วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

เป้าหมายและขอบเขต

วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มุ่งเน้นเผยแพร่บทความวิจัย บทความวิชาการ และประเด็นปัจจุบันที่ทำการศึกษาในมนุษย์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา สรีรวิทยาการออกกำลังกาย ชีวกลศาสตร์ จิตวิทยาการกีฬา การโค้ชกีฬาและการฝึกซ้อมกีฬา การจัดการการกีฬา การส่งเสริมสุขภาพ การจัดการนันทนาการการท่องเที่ยว และการบูรณาการศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ จัดพิมพ์เป็นภาษาไทย กำหนดออกปีละ 3 ฉบับ ในเดือนมกราคม-เมษายน พฤษภาคม-สิงหาคม และกันยายน-ธันวาคม

ที่ปรึกษา

Prof Dr.Hosung So	College of Science California State University, San Bernardino, California, U.S.A.
รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ อัตชู	นักวิชาการอิสระ
รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต คนึงสุขเกษม	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เกษียณอายุราชการ)

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.จรินทร์ ธานีรัตน์	สำนักอธิการบดี มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
ศาสตราจารย์ ดร.ชุมพล ผลประมูล	สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ
ศาสตราจารย์ นพ.อรรถ นานา	วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล
ศาสตราจารย์ ดร.สมบัติ กาญจนกิจ	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เกษียณอายุราชการ)
ศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศาสตราจารย์ ดร.สาลี่ สุภาภรณ์	คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมาหิโต	สถาบันวิทยาการโอลิมปิกไทย

เจ้าของและผู้จัดพิมพ์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม 1 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทร. 02-218-1027, 02-218-1024

พิมพ์ที่

สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [6306-123]
โทร. 02-218-3549-50, 02-218-3557 เมษายน 2563
http://www.cuprint.chula.ac.th

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์
อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย

Journal of Sports Science and Health

Aim and Scope

The Journal of Sports Science and Health is a peer-review journal published original research work, review articles, and current topics on human science that deals with sports science, exercise physiology, biomechanics, sports psychology, sports coaching and training, sport management, health promotion, recreation and tourism management, and other interdisciplinary related to sports science and health topics. The journal has published papers in Thai 3 issues per year (January-April, May-August, and September-December).

Advisors

Prof Dr.Hosung So	College of Science California State University, San Bernardino, California, U.S.A.
Assoc. Prof. Dr.Anan Attachoo	Independent Scholar
Assoc. Prof. Dr.Vijit Kanungsukkasem	Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University (Retired)

Associated Editors

Prof. Dr.Charin Thaneerat	Office of the President, North Bangkok University
Prof. Dr.Chumpol Pholpramool	National Research Council of Thailand
Prof. Dr.Arth Nana	College of Sports Science and Technology, Mahidol University
Prof. Dr.Sombat Karnjanakit	Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University (Retired)
Prof. Dr.Thanomwong Kritpet	Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University
Prof. Dr.Salee Supaporn	Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University
Assoc. Prof. Dr.Supit Samahito	Thailand Olympic Academy

Produced By

Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University
Rama I Patumwan Bangkok 10330
Tel. +662-218-1027, +662-218-1024

Production Office

Printed by Chulalongkorn University Press [6306-123]
Tel. 02-218-3549-50, 02-218-3557 April 2020
http://www.cuprint.chula.ac.th

Editors

Asst. Prof. Dr.Chipat Lawsirirat
Dr.Tossaporn Yimlamai

วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ
Journal of Sports Science and Health
วารสารวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Academic Journal of Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University
ปีที่ 21 ฉบับที่ 1 (มกราคม - เมษายน 2563)
Vol. 21 No.1, January - April 2020
Online Journal: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/spsc__journal/index

****

สารบัญ (Content)

หน้า (Page)

สารจากบรรณาธิการ (Letter from the editor)

บทความวิชาการ (Review Articles)

❖ กิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง: แนวทางและการประเมิน 1
PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOUR:
GUIDELINES AND ASSESSMENT
◆ วริศ วงศ์พิพิธ, ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ และสิทธา พงษ์พิบูลย์
Waris Wongpipit, Thanomwong Kritpet and Sitha Phongphibool

บทความวิจัย (Research Articles)

วิทยาศาสตร์การกีฬา (Sports Science)

❖ ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็ว 22
ในนักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชนชาย
EFFECTS OF SPECIFIC MOVEMENT TRAINING ON AGILITY AND SPEED
IN YOUNG MALE BASKETBALL PLAYERS
◆ วชิราวุธ โพธิ์เหล็ก และคนางค์ ศรีหิรัญ
Vachirawut Polek and Kanang Srihirun

❖ การวิเคราะห์กลยุทธ์และคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำในการแข่งขันกีฬา 36
แห่งชาติครั้งที่ 45
AN ANALYSIS OF PACING STRATEGY AND STROKE CHARACTERISTICS IN
THE 45th THAILAND NATIONAL GAME
◆ พรพจน์ ไชยนอก, โมเสส หะยีมะ, ไอริณ ซอหะซัน และฮัมดาน นาคคนึง
Phornpot Chainok, Moses Hayeema, Irin Sowhasun and Hamdan Nakkanueng

สารบัญ (Content)

หน้า (Page)

❖ การวิเคราะห์ข้อมูลทางคิเนมาติกส์ของการออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม 49
ในนักกีฬาว่ายน้ำชายระดับมหาวิทยาลัย
KINEMATIC ANALYSIS OF A TRACK SWIMMING START IN MALE
UNIVERSITY SWIMMERS
◆ ทัตพิชา พงษ์ศิริ, ดวงพร เบญจนราสุทธิ์ และนงนภัส เจริญพานิช
Tatpicha Pongsiri, Duangporn Benjanarasut and Nongnapas Charoenpanich

❖ การเปรียบเทียบผลการฝึกสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งแบบใช้และไม่ใช้ 61
แอนเคิลดิสก์ต่อการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ในนักกีฬาบาสเกตบอลวัยรุ่นที่มีภาวะ
ความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง
COMPARATIVE EFFECTS OF STAR EXCURSION BALANCE
TRAINING WITH AND WITHOUT ANKLE DISC ON DYNAMIC BALANCE
IN YOUNG BASKETBALL PLAYERS WITH CHRONIC ANKLE INSTABILITY
◆ พรภณา สุธีระ, ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ และสุรสา โค้งประเสริฐ
Pornpana Suthira, Chaipat Lawsirirat and Surasa Khongprasert

❖ ผลฉับพลันของการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักแตกต่างกันที่มี 75
ต่อพลังสูงสุดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง
ACUTE EFFECTS OF SQUAT JUMP WITH DIFFERENT WEIGHTS
ON PEAK POWER IN FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS
◆ เมลานี อุระสนิท และสุทธิกร อาภานุกูล
Melanie Urasanit and Suttikorn Apanukul

❖ การวิเคราะห์ข้อมูลทางคิเนเมติคส์ในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำภายหลังการออกตัว 84
แบบเท้านำเท้าตาม
KINEMATIC ANALYSIS OF UNDERWATER UNDULATORY SWIMMING
PHASE AFTER A TRACK START
◆ ปนัดดา ลี้ยาง, เสาวณีย์ วรวุฒางกูร และนงนภัส เจริญพานิช
Panadda Leeyang, Saowanee Woravutrangkul and Nongnapas Charoenpanich

สารบัญ (Content)

หน้า (Page)

การจัดการการกีฬา (Sports Management)

❖ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลของ สมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร 97
FACTORS AFFECTING CONSUMERS' INTENTION TO EMPLOY PERSONAL TRAINER SERVICES OF FITNESS CENTER IN BANGKOK METROPOLIS
◆ ประณัฐธร นินปาละ และสาริษฐ์ กุลธวัชวิชัย
Pranattorn Ninpala and Sarist Gulthawatvichai

วิทยาการส่งเสริมสุขภาพ (Health Promotion Science)

❖ MYANMAR MIGRANTS' ACCESS TO INFORMATION ON HIV/AIDS IN THAILAND 111
◆ Smith Boonchutima, Suchitra Sukonthasab and Parichart Sthapitanonda

❖ ความชุกของภาวะเสี่ยงล้มและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ 125
PREVALENCE OF FALL RISK AND FACTORS ASSOCIATED WITH FALL RISK AMONG ELDERLY PEOPLE
◆ เพ็ญพักตร์ หนูผุด, ดุสิต พรหมอ่อน, สมเกียรติยศ วรเดช และปุญญพัฒน์ ไชยเมล์
Penpak Noopud, Dusit Phrom-On, Somkiattiyos Woradet and Bhunyabhadh Chaimay

การจัดการนันทนาการและการท่องเที่ยว (Management of Recreation and Tourism)

❖ EFFECTS OF DIFFERENT SCHOOL LOCATIONS AND SIZES ON PHYSICAL ACTIVITY LEVELS AMONG THAI SECONDARY-SCHOOL STUDENTS 138
◆ Jirachai Karawa, Satian Laoprasert, Suparat Karawa, Teerachpan Maneetam and Kurusart Konharn

❖ องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานและความพึงพอใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรม ของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน: กรณีศึกษาเขตธนบุรี 151
BICYCLE TOURISM ELEMENTS AND SATISFACTION THAT AFFECT THE BEHAVIORAL INTENTION OF FOREIGN TOURISTS IN CYCLING TOURISM: A CASE STUDY OF THONBURI DISTRICT
◆ รุ่งรัตน์ วรรณะอยู่ และเจริญชัย เอกมาไพศาล
Rungrat Wannayu and Charoenchai Agmapisarn

****

สารจากบรรณาธิการ

วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพฉบับนี้เป็นฉบับแรก (มกราคม-เมษายน 2563) ปีที่ 21 ของการจัดทำวารสารนี้ ในเล่มนี้ มีบทความวิชาการและบทความวิจัยที่น่าสนใจและครอบคลุมทุกสาขาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพเช่นเดิม นอกจากนี้ ยังมีเรื่องสำคัญ ที่จะแจ้งให้ท่านทราบ 2 เรื่อง เรื่องแรก คือ การประกาศผลการประเมินวารสารของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) รอบที่ 4 (2563-2567) ซึ่งวารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพได้รับการประเมินอยู่ในกลุ่มที่ 2 (Tier 2) โดยมีเงื่อนไขให้ปรับปรุงแก้ไขเพื่อขอรับการประเมินใหม่อีกครั้งได้ไม่ก่อนวันที่ 1 มกราคม 2565 เรื่องที่สองคือ การปรับปรุงเว็บไซต์ของวารสารและระบบการส่งบทความทางระบบออนไลน์ใหม่ เพื่อให้มีมาตราฐานสากลยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการขอรับการประเมินใหม่ตามข้อกำหนดเงื่อนไขต่อไป

ทั้งนี้ ท่านผู้สนใจสามารถส่งบทความมาลงตีพิมพ์ เพื่อเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ได้ทางระบบออนไลน์ได้ทั้งที่เว็บไซต์เดิมของคณะวิทยาสาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (www.spsc.chula.ac.th) และที่เว็บไซต์ของระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลางของประเทศไทย (https://he02.tci-thaijo.org/index.php/spsc__journal/index) โดยวารสารทุกฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์จะได้นำขึ้นเว็บไซต์ดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้ท่านผู้สนใจสามารถสืบค้นและ download ข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

สุดท้ายนี้ ขออวยพรให้ท่านมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง และขอเป็นกำลังใจให้ท่านในการผลิตผลงานวิชาการที่มีคุณภาพ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพให้มีความเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นไป แม้ว่าเราจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ของการแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ในปัจจุบัน

บรรณาธิการ

กิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง : แนวทางและการประเมิน

วริศ วงศ์พิพิธ[1] ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์[2] และสิทธา พงษ์พิบูลย์[2]
[1]คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[2]คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Received: 24 June 2562 / Revised: 22 October 2562 / Accepted: 23 January 2563

บทคัดย่อ

การมีกิจกรรมทางกายตามแนวทางปฏิบัติที่องค์การอนามัยโลกกำหนดไว้ตั้งแต่ ค.ศ. 2010 และการลดระยะเวลาในพฤติกรรมเนือยนิ่งนั้น มีประโยชน์ต่อสุขภาพและสามารถลดอัตราความเสี่ยงต่อการเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังและอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุได้อีกด้วย ปัจจุบันประเทศออสเตรเลีย แคนาดา สหรัฐอเมริกา และองค์การอนามัยโลกต่างให้ความสำคัญต่อกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งทุกกลุ่มอายุอย่างกว้างขวางและครอบคลุมมากขึ้น โดยกำหนดแนวทางการมีกิจกรรมทางกายที่ระดับความหนัก ระยะเวลา ความถี่ และประเภทของกิจกรรมทางกายทุกกลุ่มอายุ และโดยเฉพาะมีการเพิ่มกลุ่มเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ควรมีกิจกรรมหลากหลายรูปแบบตลอดทั้งวันและไม่ควรมีการจำกัดการเคลื่อนไหวมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อครั้ง และเวลาในการใช้หน้าจอต่ำกว่า 1 ชั่วโมงต่อวัน รวมทั้งการนอนหลับระหว่างวันแตกต่างตามอายุตั้งแต่ 10-17 ชั่วโมง สตรีตั้งครรภ์และหลังคลอดควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางอย่างน้อย 150-300 นาทีต่อสัปดาห์ ส่วนกลุ่มเปราะบางผู้ใหญ่ที่มีโรคเรื้อรังหรือไร้ความสามารถควรมีกิจกรรมทางกายเช่นกัน ตามความสามารถที่ทำได้

การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง มีความสำคัญหลายประการ ได้แก่ 1) เพื่อหาปริมาณและรูปแบบของการมีกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง 2) เพื่อประเมินปัจจัยที่ส่งผลต่อกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง 3) เพื่อประเมินว่าประชากรสามารถทำตามแนวทางที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ และ 4) เพื่อประเมินหาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางกายหรือพฤติกรรมเนือยนิ่งกับสุขภาพ เป็นต้น

เครื่องมือการประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง ต้องมีความตรง ความเที่ยง และความแม่นยำ เป็นมาตรฐานสากล นอกจากนี้ ควรมีความทนทาน และกะทัดรัด ราคาเหมาะสม และควรมีการใช้ร่วมกันมากกว่าหนึ่งชนิด เช่นใช้แบบสอบถามร่วมกับเครื่องวัดความเร่ง หรือใช้แบบสัมภาษณ์ควบคู่กัน

คำสำคัญ: กิจกรรมทางกาย/ พฤติกรรมเนือยนิ่ง/ การประเมิน/ เครื่องวัดความเร่ง

Corresponding Author: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
E-mail: Sitha.P@chula.ac.th

PHYSICAL ACTIVITY AND SEDENTARY BEHAVIOUR: GUIDELINES AND ASSESSMENT

Waris Wongpipit[1] Thanomwong Kritpet[2] and Sitha Phongphibool[2]

[1]Faculty of Education, Chulalongkorn University

[2]Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Received: 24 June 2019 / Revised: 22 October 2019 / Accepted: 23 January 2020

Abstract

Meeting the physical activity guidelines from World Health Organization that has been issued since 2010 and reducing time spent sedentary provide health benefits and reduce the risk of non-communicable diseases and all-cause mortality. Recently, in Australia, Canada, and United States and World Health Organization updated the physical activity and sedentary behaviour guidelines and extended the guidelines to both general and special population. The guidelines provide information about frequency, intensity, duration, and type of physical activity and sedentary behaviour specifically for each age group that they should engage to obtain health benefits. For special population, as in the new guidelines for children aged less than 5 years, they should engage in physical activity throughout the day, not be restrained for more than an hour per time, should limit time spent screen-based sedentary behaviour less than 1 hour a day, and should have good-quality sleep including naps between 10 and 17 hours depending on their age; for women during pregnancy and postpartum period, they should engage in at least 150-300 minutes per week of moderate-intensity physical activity. In adults with chronic health conditions and adults with disabilities who are not able to meet the guidelines, they should engage in regular physical activity according to their abilities and should avoid inactivity.

The assessment of physical activity and sedentary behaviour is important to 1) quantify volume and pattern of physical activity and sedentary behaviour, 2) assess the determinants of physical activity and sedentary behaviour, 3) determine whether people are meeting physical activity recommendations, and 4) determine the relationship between physical activity or sedentary behaviour and health of people.

The measurement of physical activity and sedentary behaviour should be valid, reliable, accurate, internationally agreeable, robust but not cumbersome, and cost effective. It is suggested that the researchers should use at least two tools (e.g. accelerometer and questionnaire) to assess physical activity levels and time spent sedentary.

Key Words: Physical activity/ Sedentary behaviour/ Assessment/ Accelerometer

Corresponding Author : Dr.Sitha Phongphibool Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand; E-mail : Sitha.P@chula.ac.th

บทนำ

กิจกรรมทางกาย (Physical activity) หมายถึง การเคลื่อนไหวใด ๆ ของร่างกายที่ใช้กล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวที่มีการใช้พลังงาน (World Health Organization, 2010) การขาดกิจกรรมทางกาย (Physical inactive) หมายถึง การที่ไม่มีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางและหรือระดับหนักใด ๆ นอกเหนือจากการใช้ชีวิตประจำวัน และ กิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ (Insufficiently active) หมายถึง การมีกิจกรรมทางกายความหนักปานกลาง หรือ/และระดับหนักบ้าง แต่น้อยกว่ากิจกรรมทางกายที่ได้แนะนำไว้ (ระดับปานกลางน้อยกว่า 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือระดับหนักน้อยกว่า 75 นาทีต่อสัปดาห์) (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) แต่บางครั้งนักวิชาการกล่าวว่า การมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอและการขาดกิจกรรมทางกายคือสิ่งเดียวกัน เนื่องจากทั้งสองคำนี้มีนิยามที่เหมือนกันคือมีกิจกรรมทางกายต่ำกว่าการกำหนดแนวทางการมีกิจกรรมทางกาย (Tremblay et al., 2017)

การขาดกิจกรรมทางกายและกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ มีความหมายแตกต่างจาก พฤติกรรมเนือยนิ่ง (Sedentary behaviour) ซึ่งหมายถึง พฤติกรรมใด ๆ ขณะตื่น ในท่านั่ง เอน นอนราบ และใช้พลังงานต่ำกว่า 1.5 metabolic equivalents (METs) (Tremblay et al., 2017) พฤติกรรมเนือยนิ่งนั้นสามารถพบได้ในบุคคลทั่วไป ที่มีการขาดกิจกรรมทางกายและกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ หรือเพียงพอ ซึ่งหมายความว่าแม้จะมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงระดับมากกว่าที่กำหนดไว้ในแนวทางการมีกิจกรรมทางกาย แต่ก็สามารถมีพฤติกรรมเนือยนิ่งได้มากเช่นกัน

พฤติกรรมเนือยนิ่ง มีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่ง และ โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ยิ่งมีพฤติกรรมเนือยนิ่งมาก ก็ยิ่งมีความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจ (Edwardson et al., 2012; Wilmot et al., 2012) โรคเบาหวาน (Biswas et al., 2015; Edwardson et al., 2012; Gill et al., 2011; Wilmot et al., 2012) และ อัตราการตายจากทุกสาเหตุที่สูงขึ้น (Wilmot et al., 2012) โดยงานวิจัยส่วนมากกล่าวว่า การที่ใช้เวลาในพฤติกรรมเนือยนิ่งที่มากนั้น จะเพิ่มอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงหนัก กล่าวคือ การมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงหนัก ตามแนวทางที่กำหนดไว้ หากมีพฤติกรรมเนือยนิ่งมาก ก็มีอัตราความเสี่ยงของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังและอัตราการตายที่สูง แต่งานวิจัยของ Ekelund et al. (2016) กล่าวว่า หากมีกิจกรรมทางกาย ระดับปานกลาง 60-75 นาทีต่อวัน หรือ ระดับหนัก 30-40 นาทีต่อวัน สามารถที่จะลดหรือกำจัดความเสี่ยงของอัตราการตายจากการมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง 8 ชั่วโมงได้ แต่ทั้งนี้ไม่ใช่พฤติกรรมเนือยนิ่งที่มีการใช้เวลาอยู่หน้าจอเข้ามาเกี่ยวข้อง และจากงานวิจัย Stamatakis et al. (2019) กล่าวว่า หากสามารถทำตามแนวทางของกิจกรรมทางกายฉบับปัจจุบัน (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) ที่ระบุไว้ได้จะสามารถกำจัดหรือลดความเสี่ยงจากอัตราการตายจากโรคหลอดเลือดหัวใจได้ในกลุ่มที่มีการนั่งมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน และขาดกิจกรรมทางกาย ซึ่งส่วนมากประชากรไม่สามารถทำตามแนวทางของกิจกรรมทางกายที่ระบุไว้ได้ กรมอนามัย (The Department of Health, 2017a) รายงานว่าปัจจุบันคนไทยมีอัตราการเสียชีวิตจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรังเพิ่มมากขึ้นต่อปี สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งเพิ่มมากขึ้นโดยเฉลี่ย 14 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพและเพิ่มปัจจัยเสี่ยงของการเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน

โรคหัวใจและหลอดเลือด ความดันโลหิตสูง มะเร็ง และโรคอ้วน เป็นต้น เนื่องจากการขาดกิจกรรมทางกายเป็นปัญหาสุขภาพระดับโลก องค์การอนามัยโลก (2010) จึงจัดทำแนวทางการมีกิจกรรมทางกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพประชาชนแบ่งเป็น 3 กลุ่ม อายุ 5-17 ปี อายุ 18-64 ปี และ อายุ 65 ปีขึ้นไป เด็กและเยาวชน อายุ 5-17 ปี ควรมีกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิก ระดับปานกลางถึงหนักสะสมอย่างน้อย 60 นาทีทุกวัน หรือมากกว่า 60 นาทีทุกวัน และกิจกรรมสร้างเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูกอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ผู้ใหญ่อายุ 18-64 ปี ควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือระดับหนักอย่างน้อย 75 นาทีต่อสัปดาห์ หรือกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงหนักรวมกัน และควรเพิ่มกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิกระดับปานกลาง 300 นาทีต่อสัปดาห์หรือระดับหนัก 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือระดับปานกลางถึงหนักรวมกัน และกิจกรรมสร้างเสริมความแข็งแรงกล้ามเนื้อมัดใหญ่ 2 วันหรือมากกว่าต่อสัปดาห์ ส่วนผู้สูงอายุ 65 ปีขึ้นไป มีแนวทางเดียวกับผู้ใหญ่อายุ 18-64 ปี และกำหนดให้ผู้สูงอายุมีกิจกรรมทางกายตามความสามารถหรือข้อจำกัดเท่าที่ปฏิบัติได้ สำหรับประเทศไทยมีกองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย (The Department of Health, 2009) ได้กำหนดข้อแนะนำการเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและเพื่อการจัดการลดน้ำหนัก ลดรอบเอวตามกลุ่มวัยที่เหมาะสมสำหรับคนไทย พ.ศ.2553 ซึ่งมีส่วนใหญ่สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกับองค์การอนามัยโลก (2010)

การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งด้วยเครื่องมือที่มีความถูกต้องและแม่นยำนั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนาสาธารณสุขของประเทศเพื่อที่จะได้พัฒนาแนวทางหรือข้อแนะนำ และตั้งเป้าหมายได้ถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องกับบริบทของประเทศนั้น ๆ ซึ่งการประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งนั้นจะสามารถ หาปริมาณและรูปแบบของการมีพฤติกรรมเนือยนิ่งในประชากร ประเมินปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมเนือยนิ่ง ประเมินว่าประชากรสามารถทำตามแนวทางที่กำหนดได้หรือไม่ และได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น

แนวทางหรือข้อแนะนำ (Guideline) ของการมีกิจกรรมทางกายจึงหมายถึงแนวทางหรือข้อแนะนำการมีกิจกรรมทางกายและลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง ส่วนการประเมิน (Assessment) หมายถึงการประเมินเชิงเปรียบเทียบกับผลการประเมินครั้งก่อนหรือเปรียบเทียบกับกลุ่มวัยใกล้เคียงกัน ดังนั้นการประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง ส่วนใหญ่ใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ส่วนการใช้เครื่องมือวัด เช่น ActiGraph ใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กถึงปานกลาง ดังนั้นบทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการมีกิจกรรมทางกายและลดพฤติกรรมเนือยนิ่งให้ครอบคลุมทุกกลุ่มและทุกวัย พร้อมการประเมินด้วยเครื่องมือแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลใหม่ทันสมัย

ปัจจุบันหน่วยงานทางด้านสุขภาพขององค์การอนามัยโลก ประเทศออสเตรเลีย แคนาดา และสหรัฐอเมริกาต่างเห็นความสำคัญของทารกแรกเกิดถึง 5 ปี สตรีตั้งครรภ์ กลุ่มพิเศษที่มีโรคเรื้อรังหรือไร้ความสามารถ จึงมีการเพิ่มแนวทางการมีกิจกรรมทางกายและลดพฤติกรรมเนือยนิ่งในกลุ่มต่าง ๆ เพิ่มเติมขึ้นอีกเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกกลุ่มทุกวัยมีสุขภาพดี จึงมีแนวทางที่ควรปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

แนวทางสำหรับกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง (Physical activity and sedentary behaviour guidelines) องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2019) ประเทศออสเตรเลีย

(The Department of Health, 2017b) และประเทศแคนาดา (Tremblay et al., 2017) กำหนดแนวทางไว้ดังนี้

เด็กอายุต่ำกว่า 1 ปี ควรมีกิจกรรมทางกายในหลายรูปแบบ หลาย ๆ ครั้งต่อวัน โดยมีคนดูแลขณะเล่นที่พื้น รวมถึงการคลาน ยิ่งมีเวลาในการมีกิจกรรมทางกายยิ่งมากยิ่งดี สำหรับเด็กที่ยังไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ กิจกรรมทางกายนั้นรวมถึง การให้เด็กฝึกนอนคว่ำ รวมทั้งการเอื้อม การผลัก และการดึง ตลอดทั้งวันอย่างน้อย 30 นาทีขณะตื่น ในส่วนของการมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง ไม่ควรมีการจำกัดการเคลื่อนไหวมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อครั้ง (เช่น ในรถเข็นเด็ก คาร์ซีท หรือเก้าอี้เด็ก) ไม่แนะนำให้มีเวลาในการใช้หน้าจอ การมีพฤติกรรมเนือยนิ่งในวัยนี้ควรเป็นกิจกรรมประเภท การอ่าน การร้องเพลง การต่อจิ๊กซอว์ และการเล่าเรื่องโดยผู้ดูแลเด็ก และการนอนในเด็กวัยนี้ควรนอนอย่างมีคุณภาพ รวมถึงการนอนหลับระหว่างวัน 14-17 ชั่วโมงสำหรับเด็กอายุ 0-3 เดือน และ 12-16 ชั่วโมง สำหรับเด็กอายุ 4-11 เดือน

เด็กอายุระหว่าง 1-2 ปี ควรมีกิจกรรมทางกายในหลายรูปแบบ รวมทั้งการเล่นอย่างตื่นตัวตลอดทั้งวัน อย่างน้อย 180 นาที ยิ่งมีเวลาในการทำกิจกรรมทางกายยิ่งมากยิ่งดี ในส่วนของพฤติกรรมเนือยนิ่ง ไม่ควรมีการจำกัดการเคลื่อนไหวมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อครั้ง (เช่น ในรถเข็นเด็ก คาร์ซีท หรือเก้าอี้เด็ก) หรือนั่งติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน

สำหรับเด็กที่อายุต่ำกว่า 2 ปี ไม่แนะนำให้มีเวลาในการใช้หน้าจอ เช่น การดูโทรทัศน์/วีดีโอ หรือ การเล่นวีดีโอเกม สำหรับเด็กที่อายุ 2 ปี เวลาในการใช้หน้าจอควรต่ำกว่า 1 ชั่วโมงต่อวัน ยิ่งมีระยะเวลาการใช้หน้าจอยิ่งน้อยยิ่งดี หากมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง ควรเป็นกิจกรรมประเภท การอ่าน การร้องเพลง การต่อจิ๊กซอว์ การเล่าเรื่องโดยคนที่ดูแลเด็ก และการนอนเด็กวัยนี้ควรนอนอย่างมีคุณภาพอย่างน้อย 11-14 ชั่วโมง รวมถึงการนอนหลับระหว่างวัน และมีความสอดคล้องของเวลาการนอนและการตื่นนอน

เด็กอายุระหว่าง 3-5 ปี ควรมีกิจกรรมทางกายในหลายรูปแบบตลอดทั้งวัน อย่างน้อย 180 นาที และในระยะเวลานี้ ควรมีอย่างน้อย 60 นาที เป็นการเล่นอย่างกระฉับกระเฉงตลอดทั้งวัน ยิ่งมีระยะเวลามากยิ่งดี ในส่วนของพฤติกรรมเนือยนิ่ง ไม่ควรมีการจำกัดการเคลื่อนไหวมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อครั้ง (เช่น ในรถเข็นเด็ก คาร์ซีท หรือเก้าอี้เด็ก) หรือนั่งติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน การใช้เวลาหน้าจอไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมงต่อวัน เด็กในวัยนี้ควรนอนอย่างมีคุณภาพรวมถึงการนอนหลับระหว่างวัน อย่างน้อย 10-13 ชั่วโมง และมีความสอดคล้องของเวลาการนอนและการตื่นนอน

ส่วนแนวทางกิจกรรมทางกายของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) ในเด็กวัยนี้ กล่าวโดยรวมว่า เด็กอายุ 3-5 ปี ควรมีกิจกรรมทางกายตลอดทั้งวันเพื่อพัฒนาการเจริญเติบโตและพัฒนาการ และคนที่ดูแลเด็กควรจะส่งเสริมให้เด็กมีการเล่นอย่างกระฉับกระเฉงในหลายรูปแบบกิจกรรม

เด็กและวัยรุ่น (5-17 ปี) แนวทางของประเทศออสเตรเลีย (The Department of Health, 2019) กำหนดแนวทางว่าเด็กควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงระดับหนัก อย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน โดยเน้นกิจกรรมประเภทแอโรบิก ที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้น ยิ่งมีกิจกรรมประเภทแอโรบิกมากยิ่งดีต่อสุขภาพ ในเวลา 60 นาทีนี้สามารถแบ่งทำได้ตลอดทั้งวัน ให้ได้รวมกันอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน ในส่วนของพฤติกรรมเนือยนิ่ง การใช้เวลากับการนั่งนาน ๆ จะส่งผลกระทบต่อประโยชน์ที่เด็กได้รับจากการมีกิจกรรมทางกาย ดังนั้น เด็กควรจะลดการนั่งติดต่อกันเป็น

ระยะเวลานาน ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การใช้หน้าจอขณะมีพฤติกรรมเนือยนิ่งควรถูกควบคุมอยู่ที่ 2 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งไม่รวมถึงการใช้หน้าจอเพื่อการศึกษา เด็กในวัยนี้ควรมีการส่งเสริมในการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมทั้งภายในและภายนอกครอบครัวและกำหนดขอบเขต โดยมีการแสดงความคิดเห็นร่วมกันกำหนดระยะเวลา และอายุที่เหมาะสมกับเนื้อหา การนอนมีความสำคัญต่อสุขภาพ เด็กอายุระหว่าง 5-13 ปี ควรนอนอย่างต่อเนื่อง 9-11 ชั่วโมงต่อคืน และวัยรุ่นอายุ 14-17 ปี ควรนอนอย่างต่อเนื่อง 8-10 ชั่วโมงต่อคืน

แนวทางของประเทศแคนาดา (Tremblay et al., 2016) แบ่งประเภทของกิจกรรมเป็น 4 กลุ่ม 1) กิจกรรมทางกายความหนักระดับปานกลางถึงระดับหนัก ควรรวมกันอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน และมีความหลากหลายของกิจกรรมแอโรบิก ในกิจกรรมทางกายความหนักระดับสูงและการเสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูกควรมีอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ 2) กิจกรรมทางกายความหนักะดับเบา ควรมีหลาย ๆ ชั่วโมง ทั้งแบบมีการวางแผนล่วงหน้าโดยผู้ใหญ่ หรือไม่มีการวางแผนล่วงหน้า 3) การนอนหลับ ในเด็กอายุ 5-13 ปี ควรนอนอย่างต่อเนื่องโดยที่ไม่มีสิ่งรบกวน 9-11 ชั่วโมงต่อคืน ในวัยรุ่นอายุ 14-17 ปี ควรนอนต่อเนื่อง 8-10 ชั่วโมงต่อคืน และมีความสอดคล้องของเวลาการนอนและตื่นนอน 4) พฤติกรรมเนือยนิ่ง ควรมีการใช้เวลาน้อยกว่า 2 ชั่วโมงสำหรับการใช้หน้าจอเพื่อนันทนาการ ควรมีการจำกัดระยะเวลาการนั่งติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน

แนวทางของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) กำหนดว่าควรที่จะส่งเสริมและให้เด็กมีโอกาสในการมีกิจกรรมทางกายที่หลากหลาย สนุกสนาน เหมาะสมกับอายุ เด็กอายุระหว่าง 6-17 ปี ควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงระดับหนักอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน ได้แก่ มีการออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นส่วนมากใน 60 นาทีต่อวันด้วยระดับปานกลางถึงระดับหนัก และมีระดับหนัก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ มีการส่งเสริมความแข็งของกล้ามเนื้อและกระดูกอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ใน 1 ชั่วโมง และมีการส่งเสริมความแข็งแรงของกระดูกอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ใน 60 นาที

ผู้ใหญ่ (18-64 ปี) แนวทางของประเทศออสเตรเลีย (The Department of Health, 2014) กำหนดว่า การมีกิจกรรมทางกายมากน้อยเพียงใดก็ยังดีกว่าไม่มีกิจกรรมทางกาย ถ้าปัจจุบันไม่มีกิจกรรมทางกาย ควรที่จะค่อย ๆ เริ่มและพัฒนาไป แนวทางกิจกรรมทางกายควรมีกิจกรรมทางกายที่ระดับปานกลางเป็นระยะเวลารวมกัน 150-300 นาที ต่อสัปดาห์ หรือที่กิจกรรมทางกายระดับหนัก เป็นระยะเวลา 75-150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือผสมผสานเท่ากันทั้งกิจกรรมทางกายที่ระดับปานกลางและระดับหนัก และมีกิจกรรมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ควรลดระยะเวลาในการนั่งติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ๆ และหยุดระยะเวลาการนั่งนาน ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

แนวทางของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) กำหนดว่า ผู้ใหญ่ควรที่จะนั่งให้น้อยและเคลื่อนไหวให้มากตลอดทั้งวัน การมีกิจกรรมทางกายดีกว่าไม่มีกิจกรรมทางกาย ผู้ใหญ่ควรนั่งให้น้อยและมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงระดับหนักเพื่อให้ได้ประโยชน์ต่อสุขภาพ เพื่อให้ได้ประโยชน์ต่อสุขภาพนั้น ผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง อย่างน้อย 150-300 นาทีต่อสัปดาห์หรือ ระดับหนัก อย่างน้อย 75-150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือมีการผสมผสานของระดับปานกลางและระดับหนัก และควรมีกิจกรรมประเภทแอโรบิกตลอดทั้งสัปดาห์ เพื่อให้ได้ประโยชน์สุขภาพที่มากยิ่ง

ขึ้น ควรจะมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางที่มากกว่า 300 นาทีต่อสัปดาห์ อีกทั้งผู้ใหญ่ควรมีกิจกรรมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่ระดับปานกลางหรือมากกว่า อย่างน้อย 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เพื่อให้ได้ประโยชน์ต่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ได้ยกเลิกแนวทางเดิมที่กล่าวว่า ควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง หรือระดับหนักต่อเนื่อง อย่างน้อย 10 นาทีต่อครั้งออกไป เนื่องจากในปัจจุบันมีงานวิจัยเพียงพอที่จะรองรับว่า การมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางหรือระดับหนักต่อเนื่องน้อยกว่า 10 นาทีต่อครั้ง คงยังได้รับประโยชน์ต่อสุขภาพเช่นกัน

ผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 65 ปี) แนวทางของประเทศออสเตรเลีย (The Department of Health, 2005) กำหนดว่า ผู้สูงอายุควรมีกิจกรรมทางกายบ้าง ถึงแม้ว่าจะ อายุมาก น้ำหนักมาก มีปัญหาทางสุขภาพหรือไร้ความสามารถ ผู้สูงอายุนั้นควรมีความกระฉับกระเฉงทุกวันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ มีความหลากหลายของกิจกรรมทางกายที่ส่งเสริมสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรง การทรงตัว และความอ่อนตัว ผู้สูงอายุควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางอย่างน้อย 30 นาทีต่อวันทุกวัน สำหรับผู้สูงอายุที่ไม่มีกิจกรรมทางกายหรือต้องการที่จะเริ่มมีกิจกรรมทางกายนั้นควรเริ่มจากระดับต่ำ ๆ ที่สามารถบริหารจัดการได้ และค่อย ๆ เพิ่มให้เท่ากับที่แนวทางกำหนดไว้ สำหรับผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายระดับหนักอย่างต่อเนื่องนั้นควรที่จะคงไว้ตามแนวทางปฏิบัติด้วยความปลอดภัยเพื่อความสามารถในอนาคต

แนวทางของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) กำหนดว่าผู้สูงอายุควรที่จะมีกิจกรรมทางกายหลาย ๆ อย่างประกอบกัน ที่รวมถึง การฝึกการทรงตัว แอโรบิก และกิจกรรมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ผู้สูงอายุควรกำหนดความพยายามสำหรับการมีกิจกรรมทางกายให้เหมาะสมกับความสามารถของตน ในผู้สูงอายุที่มีโรคเรื้อรังควรเข้าใจว่ามีผลต่อความสามารถของร่างกายในการมีกิจกรรมทางกายอย่างปลอดภัยเป็นประจำ หากผู้สูงอายุที่มีโรคเรื้อรังไม่สามารถมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง 150 นาทีต่อสัปดาห์ ผู้สูงอายุนั้นควรจะมีกิจกรรมทางกายให้มากที่สุดเท่าที่ความสามารถจะอำนวยได้

สตรีตั้งครรภ์ แนวทางของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) กำหนดว่า ควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ขณะตั้งครรภ์และหลังคลอด และควรมีกิจกรรมแอโรบิกตลอดทั้งสัปดาห์ ผู้หญิงปกติมีกิจกรรมทางกายระดับหนัก หรือเคยมีกิจกรรมทางกายมาอย่างต่อเนื่องก่อนที่จะตั้งครรภ์ สามารถที่จะมีกิจกรรมเหล่านี้อย่างต่อเนื่องขณะตั้งครรภ์และหลังคลอด และสตรีที่ตั้งครรภ์ควรจะอยู่ในความดูแลของผู้ให้บริการดูแลสุขภาพที่สามารถประเมินความก้าวหน้าของการตั้งครรภ์ สตรีที่ตั้งครรภ์สามารถปรึกษาผู้ให้บริการดูแลสุขภาพเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกิจกรรมทางกายขณะตั้งครรภ์หรือหลังคลอด

ผู้ใหญ่ที่มีโรคเรื้อรังหรือไร้ความสามารถ แนวทางของสหรัฐอเมริกา (U.S. Department of Health and Human Services, 2018) กำหนดว่า หากสามารถที่จะมีกิจกรรมทางกายได้ ควรมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางได้อย่างน้อย 150-300 นาทีต่อสัปดาห์ หรือมีกิจกรรมทางกายระดับหนัก 75-150 นาที หรือมีการผสมผสานของกิจกรรมทางกายระดับปานกลางและหนัก และควรมีกิจกรรมประเภทแอโรบิกตลอดทั้งสัปดาห์ ผู้ใหญ่ที่มีโรคเรื้อรังหรือไร้ความสามารถ หากสามารถที่จะทำได้ ควรมีกิจกรรมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระดับปานกลางหรือระดับหนักโดยใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่อย่างน้อย 2 ครั้งหรือ

มากกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เพราะว่ากิจกรรมนี้จะมีประโยชน์ต่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น หากผู้ใหญ่ที่มีโรคเรื้อรังหรือไร้ความสามารถไม่สามารถทำตามแนวทางนี้ได้ ควรมีกิจกรรมทางกายเท่าที่ร่างกายสามารถทำได้ ควรหลีกเลี่ยงการขาดกิจกรรมทางกาย ผู้ใหญ่ที่มีโรคเรื้อรังหรือมีอาการของโรคเรื้อรังควรจะอยู่ภายใต้คำแนะนำของแพทย์หรือผู้ให้บริการดูแลด้านสุขภาพ ผู้ใหญ่ที่มีโรคเรื้อรังควรที่จะปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการให้บริการดูแลด้านสุขภาพ หรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านกิจกรรรมทางกาย เกี่ยวกับประเภทและปริมาณกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสามารถและอาการของโรคเรื้อรัง

สรุปแนวทางการมีกิจกรรมทางกาย ลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง และเพิ่มเติมการนอนหลับ ในกลุ่มเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี กลุ่มสตรีตั้งครรภ์ และกลุ่มผู้ใหญ่ที่มีโรคเรื้อรังหรือไร้ความสามารถใหม่ที่สุดขององค์การอนามัยโลก สหรัฐอเมริกา แคนาดา และออสเตรเลีย โดยภาพรวมมีแนวทางไปในทางเดียวกัน ดังตารางที่ 1 สรุปแนวทางการมีกิจกรรมทางกาย ลดพฤติกรรมเนือยนิ่งและการนอนหลับอย่างมีคุณภาพของกลุ่มอายุต่าง ๆ และกลุ่มเปราะบาง

การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง (Assessing physical activity and sedentary behaviour)

การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งเพื่อส่งเสริมสุขภาพนั้น Bauman, Phongsavan, Schoeppe, & Owen (2006) แนะนำว่าควรคำนึงถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. จุดประสงค์ของการประเมิน: (Assessment objectives) การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งมีจุดประสงค์แตกต่างกัน อาทิ การทำวิจัยด้านระบาดวิทยาเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางกายและตัวแปรต่าง ๆ การประเมินระดับกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งในประชากรแต่ละกลุ่ม การประเมินผลกระทบและประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและลดพฤติกรรมเนือยนิ่ง เป็นต้น

2. กลุ่มประชากร (Population) เครื่องมือแต่ละชนิดได้สร้างและมีความเหมาะสมสำหรับประชากรที่แตกต่างกัน (Sylvia, Bernstein, Hubbard, Keating, & Anderson, 2014) อาทิ เพศ เด็กวัยก่อนเข้าเรียน เด็กและวัยรุ่น ผู้ใหญ่ ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยโรคต่าง ๆ และผู้คนจากความหลากหลายทางวัฒนธรรมต่าง ๆ

3. องค์ประกอบของกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งที่ประเมิน (Factors of physical activity and sedentary behaviour assessment) การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งมีองค์ประกอบมากมายที่สามารถประเมินได้ อาทิ ความถี่ ความหนัก ปริมาณ ประเภท บริบท และการใช้พลังงาน

- **ความถี่ (Frequency)** มีกิจกรรมทางกายบ่อยเพียงใด ต่อ ระยะเวลาหนึ่ง (เช่น วัน สัปดาห์ หรือ เดือน) เป็นต้น

- **ความหนัก (Intensity)** สามารถแบ่งออกเป็นเนือยนิ่ง กิจกรรมทางกายระดับเบา ระดับปานกลาง และระดับหนัก ซึ่งขึ้นอยู่กับการประเมิน เช่น การใช้สเกลการรับรู้ความเหนื่อยของบอร์ก (Borg, 1982) หรือใช้การพูดคุยขณะทำกิจกรรมทางกาย (Talk test) การประเมินโดยใช้หน่วยอัตราการใช้ออกซิเจนของร่างกาย (Metabolic Equivalent Task, METs) หรืออัตราการเต้นของหัวใจ

- **ปริมาณ (Volume)** ปริมาณการมีกิจกรรมทางกายหรือพฤติกรรมเนือยนิ่งในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งปริมาณนั้นอาจจะเป็น ระยะเวลาทั้งหมด ระยะทาง หรือจำนวนก้าวในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ตารางที่ 1 สรุปแนวทางสำหรับกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง

หน่วยงาน/ประเทศ	กลุ่ม	กิจกรรมทางกาย	พฤติกรรมเนือยนิ่ง	การนอนหลับอย่างมีคุณภาพ (หลับสนิท ไม่ฝัน หรือละเมอ)
องค์การอนามัยโลก (2019) ออสเตรเลีย (2017b) แคนาดา (2017)	เด็กปฐมวัยอายุต่ำกว่า 1 ปี	มีตลอดทั้งวัน อย่างน้อย 30 นาที ขณะตื่น	ไม่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวมากกว่า 1 ชั่วโมง/ครั้ง	14-18 ชั่วโมงในเด็กอายุ 0-3 เดือน 12-16 ชั่วโมงในเด็กอายุ 4-11 เดือน
	เด็กอายุ 1-2 ปี	มีตลอดทั้งวัน อย่างน้อย 180 นาที	- ไม่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวมากกว่า 1 ชั่วโมง/ครั้ง - ไม่แนะนำให้มีการใช้เวลาหน้าจอหากมีอายุต่ำกว่า 2 ปี - หากอายุ 2 ปี การใช้เวลาหน้าจอควรต่ำกว่า 1 ชั่วโมงต่อวัน	อย่างน้อย 11-14 ชั่วโมง
	เด็กอายุ 3-5 ปี (แคนาดาและองค์การอนามัยโลกกำหนด 3-4 ปี)	มีตลอดทั้งวัน อย่างน้อย 180 นาที และมีอย่างน้อย 60 นาที เล่นอย่างกระฉับกระเฉง	- ไม่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวมากกว่า 1 ชม. ต่อครั้ง - การใช้เวลาหน้าจอไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมงต่อวัน	อย่างน้อย 10-13 ชั่วโมง
ออสเตรเลีย (2019)	เด็กและวัยรุ่น 5-17 ปี	ระดับปานกลางถึงหนัก อย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน สามารถแบ่งทำได้ตลอดทั้งวัน มีกิจกรรมแอโรบิกยิ่งมากยิ่งดี	การใช้เวลาหน้าจอควรถูกควบคุมอยู่ที่ 2 ชั่วโมงต่อวัน (ไม่รวมเวลาหน้าจอเพื่อการศึกษา)	นอนหลับอย่างต่อเนื่อง 9-11 ชั่วโมง/คืน ในเด็กอายุ 5-13 ปี นอนหลับต่อเนื่อง 8-10 ชั่วโมง/คืนในวัยรุ่นอายุ 10-17 ปี
แคนาดา (2018)	เด็กอายุ 5-13 ปี วัยรุ่นอายุ 14-17 ปี	ระดับปานกลางถึงหนัก อย่างน้อย 60 นาที/วัน ระดับหนักเสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก 3 ครั้ง/สัปดาห์ ใน 60 นาที	การใช้เวลาหน้าจอเพื่อนันทนาการน้อยกว่า 2 ชั่วโมง	นอนหลับต่อเนื่อง 9-11 ชั่วโมง/คืน ในเด็กอายุ 5-13 ปี นอนหลับต่อเนื่อง 8-10 ชั่วโมง/คืนในวัยรุ่นอายุ 14-17 ปี
สหรัฐอเมริกา (2018)	เด็กและวัยรุ่น อายุ 6-17 ปี	ระดับปานกลางถึงหนัก อย่างน้อย 60 นาที/วัน ระดับหนักเสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก 3 ครั้ง/สัปดาห์ใน 60 นาที	-	-
ออสเตรเลีย (2014)	ผู้ใหญ่อายุ 18-64 ปี	ระดับปานกลาง 150-360 นาที/สัปดาห์ หรือ ระดับหนัก หรือ ผสมเท่ากับระดับปานกลางและหนัก 75-150 นาที/สัปดาห์ มีการเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้ออย่างน้อย 2 ครั้ง/สัปดาห์	ลดเวลานั่งติดต่อกันนานๆ เปลี่ยนอิริยาบถบ่อยๆ -	- -

ตารางที่ 1 สรุปแนวทางสำหรับกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง (ต่อ)

หน่วยงาน/ประเทศ	กลุ่ม	กิจกรรมทางกาย	พฤติกรรมเนือยนิ่ง	การนอนหลับอย่างมีคุณภาพ (หลับสนิท ไม่ฝัน หรือละเมอ)
สหรัฐอเมริกา (2018)	-	ระดับปานกลางอย่างน้อย 150-300 นาที/สัปดาห์ หรือ ระดับหนักหรือผสมระหว่าง ระดับปานกลางกับระดับหนัก อย่างน้อย 75-150 นาที/สัปดาห์ มีการเสริมสร้างความแข็งแรง กล้ามเนื้อหลักระดับปานกลาง หรือมากกว่าอย่างน้อย 2 ครั้ง/สัปดาห์	การนั่งให้น้อย เคลื่อนไหวให้มาก ตลอดวัน	-
ออสเตรเลีย (2005) สหรัฐอเมริกา (2018)	ผู้สูงอายุมากกว่า 65 ปี	ระดับปานกลางอย่างน้อย 30 นาที/วัน ทุกวัน ระดับปานกลาง 150 นาที/สัปดาห์ หากทำไม่ได้ตามแนวทางนี้ ควรมีกิจกรรมทางกายให้มากที่สุดเท่าที่ร่างกายสามารถทำได้	-	-
	สตรีตั้งครรภ์	ระดับปานกลางอย่างน้อย 150 นาที/สัปดาห์ขณะตั้งครรภ์และหลังหลอด	-	-
	ผู้ใหญ่ที่มีโรคเรื้อรัง หรือไร้ความสามารถ	ระดับปานกลางอย่างน้อย 150-300 นาที/สัปดาห์ หรือ ระดับหนัก หรือผสมระหว่าง ระดับปานกลางและหนัก 75-150 สัปดาห์ มีการเสริมความแข็งแรงกล้ามเนื้อ มัดใหญ่อย่างน้อยหรือมากกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์ หากทำไม่ได้ตามแนวทางนี้ ควรมีกิจกรรมทางกายเท่าที่ร่างกายสามารถทำได้	-	-

- ประเภท (Type) ประเภทของกิจกรรมที่ทำ อาทิ การออกกำลังกาย การเล่นกีฬา การนั่ง การเดิน การกวาดบ้าน หรือการชมโทรทัศน์ ระดับความหนักของกิจกรรมเนือยนิ่ง เช่น เบา ปานกลาง และ หนัก

- อาณาเขต (Domains) การมีกิจกรรมทางกายหรือพฤติกรรมเนือยนิ่งเกิดขึ้น ณ ที่ใด เช่น เวลาว่าง เกี่ยวข้องกับอาชีพ โรงเรียน ในครอบครัว การเดินทาง และโดยบังเอิญ

- การใช้พลังงาน (Energy expenditure) มีการใช้พลังงานมากน้อยเพียงใดในกิจกรรมนั้นๆ

4. การใช้เครื่องมือได้จริง (Practicality of measurement tool) การใช้ได้จริงนั้นหมายถึงหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา การจัดการ การคิดคะแนน และการดำเนินการของการเก็บข้อมูล หัวข้อเหล่านี้เกี่ยวข้องกับ ทรัพยากร ค่าใช้จ่าย ความเชี่ยวชาญ และระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา การจัดการ และ การบำรุงรักษาเครื่องมือ

5. ปัญหาของผู้มีส่วนร่วมหรือประชากร (Participant burden) ควรคำนึงถึงได้แก่ จำนวนคำถามที่ใช้ถาม ความยากของคำถาม ปัญหาจากการสวมใส่เครื่องมือ เช่น การแพ้หรือระคายเคืองจากวัสดุติดเครื่องมือ การให้ผู้ปกครองตอบแบบสอบถามแทนเด็ก

6. ความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ประเมิน (Validity and reliability of the tool) ความน่าเชื่อถือของเครื่องมือ หมายถึง เสถียรภาพของเครื่องมือในการประเมินตลอดระยะเวลา และความตรงของเครื่องมือ หมายถึงความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสิ่งที่ต้องการประเมิน อาทิ เครื่องประเมินความเร่งและเครื่องนับก้าวนั้น ไม่สามารถประเมินกิจกรรมบางประเภทได้ แบบสอบถามนั้นมีอคติในการทำและฤดูกาลส่งผลกระทบต่อการตอบแบบสอบถามได้

การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง มีความสำคัญหลายประการ ได้แก่ 1) เพื่อหาปริมาณและรูปแบบของการมีกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งในประชากร 2) เพื่อประเมินปัจจัยที่ส่งผลต่อกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง 3) เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างกิจกรรมทางกายหรือพฤติกรรมเนือยนิ่งและ เพศ อายุ สัญชาติ เชื้อชาติ 4) เพื่อประเมินว่าประชากรสามารถทำตามแนวทางที่กำหนดได้หรือไม่ 5) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางกายหรือพฤติกรรมเนือยนิ่งและสุขภาพ และ 6) เพื่อประเมินความสำเร็จของตัวแปรแทรกแซง (intervention) หรือตัวแปรทดลองต่าง ๆ (treatment) ว่ามีประสิทธิภาพในการเพิ่มกิจกรรมทางกายและลดพฤติกรรมเนือยนิ่งได้หรือไม่

เครื่องมือประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งที่ดี คือ ต้องมีความตรง มีความเที่ยง ราคาที่เหมาะสม มีความแม่นยำ เป็นที่ยอมรับ แข็งแรงแต่ไม่เกะกะ และไม่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การที่มีเครื่องมือประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งที่แม่นยำ และเหมาะสมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งนั้นมี 2 วิธี คือ 1) การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งแบบอัตนัย (Subjective assessment) และ 2) การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งแบบปรนัย (Objective assessment) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. เครื่องมือประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งแบบอัตนัย (Subjective assessment) คือ เครื่องมือที่ประเมินพฤติกรรมเนือยนิ่งจากการใช้ความจำหรือความระลึกได้ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย ไม่ได้ประเมินโดยตรง เช่น การใช้ไดอารี ลอคบุค แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสำรวจ ซึ่งการวัดนี้สามารถประเมินปริมาณของพฤติกรรมเนือยนิ่งและการใช้พลังงานได้หากมีการสอบถามระดับความ

หนักของกิจกรรมทางกาย ซึ่งการใช้เครื่องมือประเมินแบบอัตนัยนั้นมีข้อดี คือ ราคาไม่แพง สามารถแยกแยะกิจกรรมต่าง ๆ ได้ สามารถวัดได้ทุกองค์ประกอบ และอาจจะเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการวัดในประชากรขนาดใหญ่ แต่ก็มีข้อจำกัด คือ อาจจะไม่สามารถใช้ได้จริงในผู้เข้าร่วมงานวิจัยบางกลุ่ม อาทิ เด็ก และคนชรา เนื่องจากมีปัญหาเกี่ยวกับความจำ (Rowlands, Eston, & Ingledew, 1997) หรือความสามารถในการรับรู้และเข้าใจถึงคุณภาพ ปริมาณ ระดับความหนักของกิจกรรมทางกาย (Melanson & Freedson, 1995) เครื่องมือประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งแบบอัตนัย มีแบบต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การเขียนบันทึกประจำวันหรือไดอารี (Diaries) การใช้ไดอารีมีข้อดี คือ สามารถประเมินปริมาณของกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งได้ และสามารถประเมินพลังงานที่ถูกใช้ไปได้หากมีการบันทึกระดับความหนัก ประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถจำแนกกิจกรรมต่าง ๆ ได้ และนิยมใช้เป็นเครื่องมือเสริมในการประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง นอกจากนี้การบันทึกช่วยกระตุ้นความจำ ความระลึกได้ดีขึ้น จึงเหมาะใช้กับเด็กและผู้สูงอายุ แต่มีข้อจำกัด คือ ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ถูกประเมินในการที่จะบันทึกประเภทของกิจกรรมทางกายและระดับความหนัก อีกทั้งใช้ในสถานการณ์จริงกับประชากร เด็ก หรือผู้สูงอายุ ต้องมีผู้ปกครองหรือผู้ดูแลคอยกำกับช่วยเหลือด้วย ตัวอย่างของไดอารีคือ Previous Day Physical Activity Recall (PDPAR) (Anderson, Hagstrɔmer, & Yngve, 2005)

1.2 แบบสอบถาม (Questionnaires) การใช้แบบสอบถามมีข้อดี คือ สามารถประเมินปริมาณของกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งได้ และสามารถประเมินพลังงานที่ถูกใช้ไปได้หากมีการบันทึกระดับความหนัก อีกทั้งราคาไม่แพง สามารถใช้ส่งทางไปรษณีย์เพื่อทำการสำรวจได้ สามารถแยกแยะกิจกรรมต่าง ๆ ได้ เหมาะสมกับการประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งในกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ แต่มีข้อจำกัด คือ ต้องอาศัยความสามารถในความจำหรือความระลึกได้ในกิจกรรมที่ทำไปแล้วได้ และการนำไปใช้ได้กับกลุ่มเด็ก และผู้สูงอายุเนื่องจากมีปัญหาทางด้านความจำและความระลึกได้ (Rowlands et al., 1997) และอาจขาดความสามารถในการรับรู้และเข้าใจถึงคุณภาพ ปริมาณ และระดับความหนักของกิจกรรมต่าง ๆ (Melanson & Freedson, 1995) อีกทั้งแบบสอบถามอาจประเมินความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางกายและความเสี่ยงของโรคได้ต่ำกว่าความเป็นจริง (Celis-Morales et al., 2012) แบบสอบถามมีหลายแบบ ได้แก่

1.2.1 แบบสอบถามกิจกรรมทางกายนานาชาติ (International Physical Activity Questionnaire: IPAQ) (Craig et al., 2003) แบบสอบถามนี้มีการใช้ในหลายประเทศทั้งประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา เหมาะสมกับอายุระหว่าง 18-65 ปี เป็นการสอบถามกิจกรรมทางกายและเวลาการนั่งในช่วง 7 วันที่ผ่านมา แบบสอบถามมีสองประเภท คือ แบบยาวและแบบสั้น แบบยาวนั้นมีการสอบถามกิจกรรมทางกายทั้ง 5 บริบท รวมทั้งสิ้นมี 27 ข้อ มีค่าความเที่ยงของการวัดกิจกรรมทางกายทั้งหมดเท่ากับ 0.70 และการวัดระยะเวลาทั้งหมดในการนั่งเท่ากับ 0.74 ส่วนแบบสั้นนั้นจะมีการสอบถาม 4 กิจกรรมทางกาย มีคำถามรวมทั้งสิ้น 7 ข้อ มีค่าความเที่ยงของการวัดกิจกรรมทางกายทั้งหมดเท่ากับ 0.69 และการวัดระยะเวลาทั้งหมดในการนั่งเท่ากับ 0.73 แบบสอบถามเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้การนั่ง และระยะเวลาที่ใช้ในกิจกรรมทางกาย กำหนดระดับความหนักต่าง ๆ กัน ซึ่งแบบสอบถามแบบสั้นจะเหมาะสำหรับการเฝ้าระวังระดับประเทศหรือทวีป แต่

แบบสอบถามแบบยาวจะมีการถามถึงระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละบริบทซึ่งเหมาะสำหรับการทำวิจัยหรือต้องการสรุปข้อมูล

เกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 3 ระดับ 1) ระดับต่ำ แปลว่า มีระดับกิจกรรมทางกายระดับเบา ไม่สามารถมีกิจกรรมทางกายเทียบเท่ากับระดับใด 2) ระดับปานกลาง แปลว่ามีระดับกิจกรรมทางกายปานกลาง แสดงถึงว่า มีกิจกรรมทางกายระดับหนักอย่างน้อย 20 นาทีต่อวัน มากกว่า 3 วันขึ้นไป หรือมีกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง หรือเดินมากกว่า 30 นาทีต่อวัน มากกว่า 5 วันขึ้นไป หรือ มีการผสมผสานระหว่างการเดิน กิจกรรมทางกายระดับปานกลาง หรือกิจกรรมทางกายระดับหนัก มากกว่า 5 วันขึ้นไป ที่มีค่าหน่วยการใช้ออกซิเจน (Metabolic equivalent, MET) อย่างน้อย 600 MET-นาทีต่อสัปดาห์ และ 3) ระดับหนัก แปลว่ามีกิจกรรมทางกายระดับหนัก แสดงว่ามีกิจกรรมทางกายระดับหนักอย่างน้อย 3 วัน และรวมกันได้อย่างน้อย 1,500 MET-นาทีต่อสัปดาห์ หรือ มีการผสมผสาน การเดิน กิจกรรมทางกายระดับปานกลาง หรือ กิจกรรมทางกายระดับหนัก อย่างน้อย 7 วัน รวมกันได้อย่างน้อย 3,000 MET-นาทีต่อสัปดาห์

1.2.2 แบบสอบถามกิจกรรมทางกายระดับโลก (Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ) (Bull, Maslin, & Armstrong, 2009; Cleland et al., 2014) ปัจจุบันแบบสอบถามนี้ได้มีการปรับปรุงเป็นฉบับที่ 2 มีทั้งหมด 16 คำถาม (GPAQ ฉบับที่ 1 มี 19 คำถาม) โดยใช้ความจำหรือความระลึกได้ระยะเวลาที่นั่ง และมีกิจกรรมทางกายในระดับความหนักต่าง ๆ กัน การทำงานบ้าน การเดินทาง และกิจกรรมยามว่าง เป็นเวลา 7 วัน ซึ่งประกอบไปด้วย กิจกรรมทางกาย เช่น ความหนัก ระยะเวลา และความถี่ และประเมิน 3 หัวข้อหลักในกิจกรรมทางกาย และระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่ง (กิจกรรมทางกายขณะทำงาน 6 คำถาม กิจกรรมทางกายขณะการเดินทาง 3 คำถาม กิจกรรมทางกายยามว่าง 6 คำถาม และพฤติกรรมเนือยนิ่ง 1 คำถาม) แบบสอบถามนี้ใช้ในกลุ่มคนอายุระหว่าง 18-79 ปี แบบสอบถามนี้จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมทางกายทั้งหมดว่าอยู่ในเกณฑ์ ระดับเบา ปานกลาง หรือ หนัก โดยใช้แนวทางหรือข้อแนะนำการมีกิจกรรมทางกายเป็นเกณฑ์ และจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลา และค่าหน่วย MET-นาทีต่อสัปดาห์ ของกิจกรรมทางกายทั้งหมดในแต่ละด้าน (ขณะทำงาน ขณะเดินทาง หรือขณะเวลาว่าง) เพื่อคำนวณการใช้พลังงานของร่างกาย แบบสอบถามมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.67-0.81 ซึ่งแบบสอบถามนี้ได้มีการใช้ทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา

1.2.3 Sedentary Behaviour Questionnaire: SBQ (Rosenberg et al., 2010) เป็นแบบสอบถามประเมินระยะเวลาที่ใช้ในพฤติกรรมเนือยนิ่งต่อสัปดาห์ ซึ่งคำถามจะเกี่ยวกับการใช้ระยะเวลาเท่าไร (ไม่มี, 15 นาทีหรือน้อยกว่า, 30 นาที, 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง, 3 ชั่วโมง, 4 ชั่วโมง, 5 ชั่วโมง, หรือ 6 ชั่วโมงขึ้นไป) ในกิจกรรม 9 อย่าง คือ 1) การดูโทรทัศน์ 2) การใช้คอมพิวเตอร์หรือวีดีโอเกม 3) การนั่งขณะฟังเพลง 4) การนั่งและคุยโทรศัพท์ 5) การทำงานเอกสารหรืองานสำนักงาน 6) การนั่งอ่านหนังสือ 7) การนั่งเล่นดนตรี 8) การทำศิลปะ และงานฝีมือ และ 9) การนั่งหรือขับรถยนต์ รถประจำทางหรือรถไฟ ในวันธรรมดาและวันหยุดสุดสัปดาห์ คำถามมี 9 ข้อ เป็นคำถามแบบเดียวกัน รวมแล้วแบบสอบถามนี้ถามทั้งหมด18 ข้อ แบบสอบถามนี้ใช้ในกลุ่มคนอายุระหว่าง 18-65 ปี มีค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งชุดเท่ากับ 0.51-0.93 ซึ่งความเที่ยงของแบบสอบถามในการประเมินวันธรรมดาเท่ากับ 0.64-0.90 และ

ประเมินวันหยุดสุดสัปดาห์เท่ากับ 0.51-0.93

1.2.4 สัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์นั้นเหมือนการใช้แบบสอบถาม สามารถประเมินปริมาณของกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งได้ อีกทั้งยังประเมินพลังงานที่ถูกใช้ไปได้หากมีการบันทึกระดับความหนัก และมีโอกาสในการที่จะสอบถามเพิ่มเติมจากคำตอบเพื่อความชัดเจน สามารถประเมินผ่านทางการใช้โทรศัพท์หรือทางออนไลน์ได้ สามารถแยกแยะกิจกรรมต่าง ๆ ได้ แต่ต้องมีการฝึกฝนของผู้สัมภาษณ์เพื่อความสอดคล้องกันอีกทั้งยังมีค่าใช้จ่ายแพง

1.2.5 แบบสำรวจ (Survey) โดยทั่วไปจะเป็นการใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์ร่วมกัน สามารถที่จะทำซ้ำได้เพื่อที่จะประเมินแนวโน้มต่าง ๆ สามารถประเมินความถี่ ระยะเวลา และระดับความหนักได้ ดังเช่น The Scottish Health Survey (Scottish Government Statistics, 2018)

2. เครื่องมือประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งแบบปรนัย (Objective assessment) คือ เครื่องมือที่ประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งจากการใช้เครื่องมือ มีข้อดี คือ ไม่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ อารมณ์ จิตนึกคิดและอคติ ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย จึงมีความแม่นยำมาก แต่อุปกรณ์ในการประเมินนั้น มีข้อจำกัด คือราคาแพง ไม่สามารถวัดได้ทุกองค์ประกอบของพฤติกรรมเนือยนิ่งในบางเครื่องมือ (เช่น ประเภทและบริบทของพฤติกรรมเนือยนิ่ง) และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ อาทิ การใช้เครื่องวัดการใช้พลังงาน (Calorimetry) การสังเกตหรือการเคลื่อนไหวร่างกาย การใช้ธาตุไฮโดรเจนร่วมกับออกซิเจนในการตรวจสอบการใช้พลังงานของร่างกาย (Doubly labelled water) การใช้เครื่องประเมินการเคลื่อนไหว การใช้เครื่องมือประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ และการประเมินระบบหัวใจและการไหลเวียนเลือด

2.1 การประเมินด้วยการใช้เครื่องวัดการใช้พลังงานของร่างกาย มี 2 วิธีการวัด คือ การวัดโดยตรง (Direct) และการวัดโดยอ้อม (Indirect) การวัดโดยตรงนั้นจะประเมินการใช้พลังงานของร่างกายจากการวัดความร้อนที่สร้างขึ้นจากร่างกาย มีความแม่นยำสูง แต่มีราคาที่แพง ใช้ระยะเวลานาน สามารถวัดการใช้ชีวิตประจำวันได้ยาก และไม่เหมาะสมที่จะใช้กับทุกคน ในส่วนของการวัดโดยอ้อมนั้น จะเป็นการประเมินการใช้พลังงานของร่างกายจากการใช้ปริมาณออกซิเจน และขับคาร์บอนไดออกไซด์จากลมหายใจ เช่น การใช้เครื่องประเมินเมตาบอลิซึม (Metabolic cart) และการใช้ธาตุไฮโดรเจนร่วมกับออกซิเจนในการตรวจสอบการใช้พลังงานของร่างกาย การวัดทั้ง 2 วิธีนี้ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือมาอย่างดี

2.2 การประเมินด้วยการสังเกตโดยตรง (Direct Observation) มีข้อดี คือ สามารถประเมินได้ค่อนข้างแม่นยำและประเมินความหลากหลายของกิจกรรมได้ ใช้อุปกรณ์เพียงปากกาและกระดาษหรือแท็ปเล็ต เหมาะสมกับการใช้ในการประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งในเด็ก แต่มีข้อจำกัด คือ ต้องมีการฝึกฝนของผู้เข้าร่วมการประเมินเพื่อให้มีแนวทางการประเมินในทางเดียวกัน ใช้ระยะเวลานานและราคาแพง ตัวอย่างสเกลและแบบฟอร์มของการประเมินด้วยการสังเกตโดยตรงคือ Children's activity rating scale (CARS) (Puhl, Greaves, Hoyt, & Baranowski, 1990) และ Children's physical activity form (CAPF) (O'hara, Baranowski, Wilson, Parcel, & Simons-Morton, 1989)

2.3 การประเมินด้วยการใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Monitoring) มีข้อดี คือ เป็นวิธีที่ง่ายต่อการบันทึก ราคาไม่แพง สามารถประมาณค่าการใช้พลังงานหรือสัดส่วนของ

ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม มีความแม่นยำต่อการประเมินกิจกรรมทั้งร่างกาย แต่ข้อจำกัด คือ มีตัวแปรแทรกแซงและอคติในการประเมินที่ส่งผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ อาทิ อารมณ์ ความเครียด คาเฟอีน นิโคติน สมรรถภาพทางกาย อุณหภูมิ ระดับน้ำในร่างกาย ประเภทของกิจกรรม เป็นต้น และบางครั้งการใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจอาจจะประเมินระดับกิจกรรมทางกายเกินจริง (Bassett, 2000)

2.4 เครื่องประเมินความเร่ง (Accelerometry) ประเมินความเร่งการเคลื่อนไหวของร่างกายขณะมีกิจกรรมทางกาย ซึ่งมี Piezoelectric sensors ทำให้สามารถประเมินได้ ตั้งแต่ 1 ระนาบ ถึง 3 ระนาบ แล้วแต่รุ่นของเครื่องประเมิน หากใช้ 2 หรือ 3 ระนาบ จะใช้การหาของขนาดเวกเตอร์ (Vector magnitude) ของระนาบทั้งหมด เครื่องประเมินความเร่งโดยทั่วไปมีข้อดี คือ มีขนาดเล็ก ประมาณขนาดกล่องไม้ขีดไฟ น้ำหนักเบา ไม่มีหน้าจอแสดงผล มีความจุในการประมวลผลสูง นิยมสวมใส่ที่สะโพก ข้อมือ ข้อเท้า หรือต้นขา ข้อมูลดิบที่ได้จากเครื่องวัดความเร่งนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้หลากหลายวิธี ทำให้ได้ข้อมูลในหลายมิติมากยิ่งขึ้น แต่มีข้อจำกัด คือ เครื่องประเมินบางรุ่นไม่สามารถประเมินได้หากมีกิจกรรมภายในน้ำ เช่น การว่ายน้ำ หรือ การอาบน้ำ จึงต้องถอดเครื่องมือก่อนที่จะทำกิจกรรมทางกาย อีกทั้งมีราคาแพง (ประมาณ 8,000-15,000 บาทต่อเครื่อง) ไม่สามารถประเมินกิจกรรมทางกายที่ยืนอยู่กับที่ได้ เช่น การยกน้ำหนัก ออกกำลังกายด้วยแรงต้าน กิจกรรมที่ใช้เพียงร่างกายส่วนบน และกิจกรรมที่เพิ่มการใช้พลังงานแต่ไม่มีการเพิ่มขึ้นของความเร่ง เช่น การยกของหนักและการเดินขึ้นในทางรลาดชัน และเครื่องมือจะนับว่าไม่ได้สวมใส่เครื่องมือเมื่อไม่มีความเร่งเกิดขึ้น ภายใน 60 นาที อีกทั้งต้องสวมใส่อย่างน้อย 10 ชั่วโมงต่อวัน ถึงจะใช้ผลการประเมินได้ และระหว่างการสวมใส่ 7 วัน ต้องมีการสวมใส่อย่างน้อย 4 วัน (Trost, McIver, & Pate, 2005) เครื่องประเมินความเร่งในการวัดกิจกรรมทางกายนั้นมีหลายรุ่นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่

2.4.1 ActiGraph: ผลิตที่รัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา

มีข้อดี คือเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดกิจกรรมทางกาย โดยใช้ความเร่ง ติดอยู่ที่สะโพก เพราะเชื่อว่าที่สะโพกนั้นใกล้กับจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายที่จะแสดงถึงการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งร่างกาย สามารถสวมใส่ได้ง่าย มีตั้งแต่รุ่น GT1M ที่สามารถประเมินความเร่งได้เพียง 1 ระนาบ (แกน y), GT3X และ GT3X+ ที่สามารถประเมินความเร่งได้ทั้ง 3 ระนาบ (แกน x, y, และ z) มีจุดตัดหลากหลายตามระดับวัย อาทิ ในเด็ก Evenson's cut-off point (Evenson, Catellier, Gill, Ondrak, & McMurray, 2008) จะนับว่ามีการเนือยนิ่งที่ค่าความเร่งต่ำกว่า 100 หน่วยนับต่อนาที กิจกรรมทางกายระดับเบาที่ 100-2,295 หน่วยนับต่อนาที และกิจกรรมทางกายระดับปานกลางที่ 2,296-4,011 หน่วยนับต่อนาที และกิจกรรมระดับหนักที่ 4,012 หน่วยนับต่อนาทีขึ้นไป ในผู้ใหญ่ Freedson's cut-off point (Freedson, Melanson, & Sirard, 1998) จะนับว่ามีการเนือยนิ่งที่ค่าความเร่งต่ำกว่า 99 หน่วยนับต่อนาที กิจกรรมทางกายระดับเบาที่ 100-1,951 หน่วยนับต่อนาที และระดับปานกลางที่ 1,952-5,724 หน่วยนับต่อนาที และระดับหนักที่ 5,725 หน่วยนับต่อนาทีขึ้นไป แต่มีข้อจำกัดด้วยการติดเครื่องมือที่สะโพกนั้น เครื่องมือไม่สามารถจำแนกระนาบได้อย่างชัดเจนว่าอยู่ในระนาบใด ซึ่งอาจทำให้ความแม่นยำในการวัดพฤติกรรมเนือยนิ่งนั้นลดลง แม้จะเป็นที่นิยมกว้างขวางในการประเมินกิจกรรมทางกาย แต่ไม่แนะนำในการใช้ประเมิน

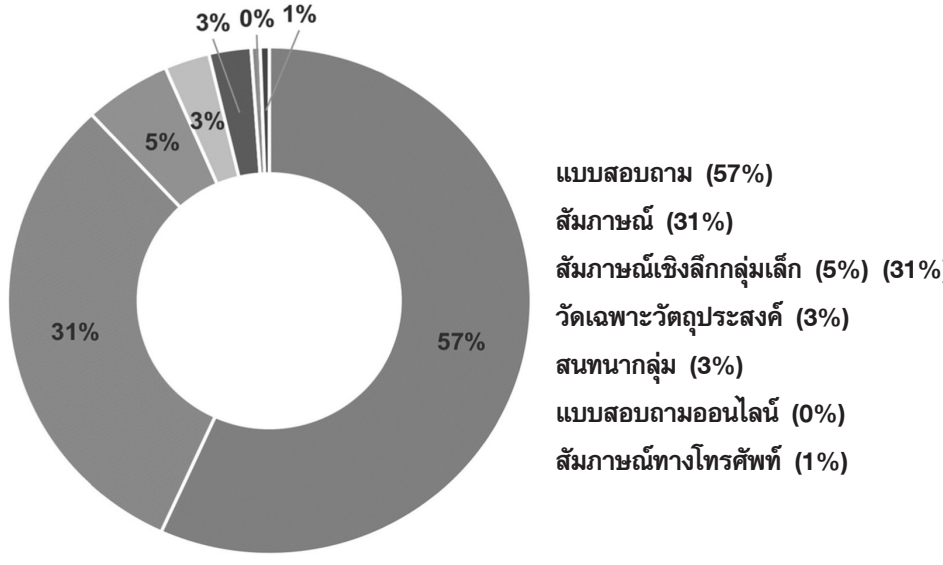
พฤติกรรมเนือยนิ่ง เครื่องมือนี้สามารถป้องกันน้ำบางส่วนได้ แต่ไม่ควรสวมใส่ขณะอาบน้ำหรือว่ายน้ำ

2.4.2 ActivPAL: ผลิตที่กลาสโกว์ สหราชอาณาจักร

มีข้อดี คือ เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดพฤติกรรมเนือยนิ่ง โดยเครื่องมือนี้จะถูกติดอยู่ที่กึ่งกลางต้นขาด้านหน้า เครื่องมือนี้เป็นได้ทั้ง accelerometer และ inclinometer ที่เป็นที่นิยมเพราะว่าในขณะที่อยู่ในท่า การนั่ง การเอนกาย การนอนในแนวราบ ต้นขาจะอยู่ขนานกับพื้น เครื่องมือจะวัดว่าเป็นการมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง สามารถใส่ปลอกเพื่อกันน้ำได้ แต่มีข้อจำกัดด้วยเครื่องมือนี้มีการสวมใส่ที่ยาก เพราะต้องใช้พลาสเตอร์หรือสติกเกอร์ในการติดอุปกรณ์กับต้นขา ทำให้ความสะดวกสบายลดลง และบางคนอาจจะแพ้ใช้พลาสเตอร์หรือสติกเกอร์ได้ (Shi et al., 2019) การวัดกิจกรรมทางกายนั้นสามารถวัดได้จากการใช้ข้อมูลดิบและโปรแกรมเพิ่มเติมเช่น Excel หรือ MATLAB

2.4.3 การใช้เครื่องนับก้าวประเมินกิจกรรมทางกาย (Pedometer)

เครื่องนับก้าวโดยปกติจะถูกสวมใส่อยู่บริเวณสะโพก หรือข้อเท้า ทุกครั้งที่มีการเคลื่อนไหวในระนาบตั้งฉากกับพื้น จะมีการนับ 1 ก้าว แต่มีข้อจำกัด คือ ประเมินจำนวนก้าวต่ำกว่าความเป็นจริงหากเดินช้า อาจเป็นเพราะความเร่งในแนวตั้งฉากกับพื้นนั้นน้อยมากขณะเดินช้า ทำให้เครื่องมือไม่สามารถประเมินจำนวนก้าวได้ (Bassett et al., 1996; Mitre, Lanningham-Foster, Foster, & Levine, 2009) และอาจจะประเมินระยะทางการเดินต่ำกว่าความเป็นจริงหากมีการเดินเร็ว ถึงแม้ว่าจำนวนก้าวที่เดินจะมีความแม่นยำ แต่ระยะความยาวของก้าวนั้นมีแนวโน้มที่จะกว้างกว่าปกติในการเดินเร็วทำให้การประเมินระยะทางการเดินจากเครื่องนับก้าวนั้นไม่สามารถประเมินได้ (Bassett et al., 1996; Crouter, Schneider, Karabulut, & Bassett, 2003) อีกทั้งเครื่องนับก้าวไม่สามารถแยกระหว่างการเดินและการวิ่ง และไม่ได้



ภาพที่ 1 การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งที่ใช้ในประเทศไทย
ที่มา Liangruenrom et al. (2018)

ถูกออกแบบมาเพื่อประเมินประเภทของกิจกรรมอื่น ๆ นอกจากการเดิน ทั้งนี้เครื่องนับก้าวทั่วไปจะมีการแสดงจำนวนก้าวบนหน้าจอทันที ทำให้มีผลทางจิตใจโดยเพิ่มแรงจูงใจให้ผู้สวมใส่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทันทีและเพิ่มกิจกรรมทางกาย ส่งผลให้ไม่สามารถประเมินกิจกรรมทางกายได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

จากการทบทวนงานวิจัยในประเทศไทยอย่างเป็นระบบ (พ.ศ. 2530-2559) ของ Liangruenrom et al. (2018) พบว่าส่วนใหญ่มีการวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย คิดเป็นร้อยละ 80 พฤติกรรมเนือยนิ่ง ร้อยละ 6.7 และวิจัยทั้งกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่ง ร้อยละ 13.3 ส่วนใหญ่การประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งใช้แบบสอบถามร้อยละ 57 ใช้การสัมภาษณ์ร้อยละ 31 และอื่น ๆ (ภาพที่ 1) มีส่วนน้อยมาก ใช้เครื่องมือวัดความเร่งและเครื่องนับก้าว ทั้งนี้ส่วนใหญ่ใช้แบบสอบถาม GPAQ และ IPAQ

สำหรับประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุขและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพได้ร่วมมือกันเพื่อกำหนดแนวทางกิจกรรมทางกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพของประชาชนตามแนวทางขององค์การอนามัยโลกที่กำหนดไว้ตั้งแต่ ค.ศ. 2010 เป็นต้นมา และมีการประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งโดยใช้แบบสอบถาม WHO GPAQ ฉบับที่ 2 มี 16 ข้อ มากที่สุด เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล กระทรวงสาธารณสุข และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ

สรุป เครื่องมือแต่ละชนิดมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน การที่จะเลือกเครื่องมือใดมาใช้ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของการประเมิน และ ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อให้เครื่องมือมีความเหมาะสมและอยู่ในงบประมาณ ในการประเมินนั้นอาจมีการใช้มากกว่า หนึ่งเครื่องมือ เช่น การใช้แบบสอบถามและการใช้เครื่องวัดความเร่งควบคู่กัน เพื่อที่จะสามารถประเมินกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งเพื่อส่งเสริมสุขภาพได้หลากหลายมิติมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

Anderson, C. B., Hagströmer, M., & Yngve, A. (2005). Validation of the PDPAR as an adolescent diary: effect of accelerometer cut points. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 37*(7), 1224-1230.

Armstrong, T., & Bull, F. (2006). Development of the world health organization global physical activity questionnaire (GPAQ). *Journal of Public Health,* 14(2), 66-70.

Bassett, D. R., Jr. (2000). Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 71,* S30-S36.

Bassett, D. R., Jr., Ainsworth, B. E., Leggett, S. R., Mathien, C. A., Main, J. A., Hunter, D. C., & Duncan, G. E. (1996). Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 28*(8), 1071-1077.

Bauman, A., Phongsavan, P., Schoeppe, S., & Owen, N. (2006). Physical activity measurement--a primer for health promotion. *Promotion & Education, 13*(2), 92-103.

Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S., & Alter, D. A. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a

systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, *162*(2), 123-132.

Borg, G. (1982). Ratings of perceived exertion and heart rates during short-term cycle exercise and their use in a new cycling strength test. *International Journal of Sports Medicine, 3*(3), 153-158.

Bull, F. C., Maslin, T. S., & Armstrong, T. (2009). Global physical activity questionnaire (GPAQ): nine country reliability and validity study. *Journal of Physical Activity and Health, 6*(6), 790-804.

Celis-Morales, C. A., Perez-Bravo, F., Ibanez, L., Salas, C., Bailey, M. E., & Gill, J. M. (2012). Objective vs. self-reported physical activity and sedentary time: effects of measurement method on relationships with risk biomarkers. *PLoS One, 7*(5), e36345.

Cleland, C. L., Hunter, R. F., Kee, F., Cupples, M. E., Sallis, J. F., & Tully, M. A. (2014). Validity of the global physical activity questionnaire (GPAQ) in assessing levels and change in moderate-vigorous physical activity and sedentary behaviour. *BMC Public Health, 14*(1), 1255.

Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., . . . Sallis, J. F. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. Medicine & Science in *Sports & Exercise, 35*(8), 1381-1395.

Crouter, S. E., Schneider, P. L., Karabulut, M., & Bassett, D. R., Jr. (2003). Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 35*(8), 1455-1460.

Edwardson, C. L., Gorely, T., Davies, M. J., Gray, L. J., Khunti, K., Wilmot, E. G., . . . Biddle, S. J. (2012). Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. *PLoS One, 7*(4), e34916.

Ekelund, U., Steene-Johannessen, J., Brown, W. J., Fagerland, M. W., Owen, N., Powell, K. E., . . . Group, L. S. B. W. (2016). Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet, 388*(10051), 1302-1310.

Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences, 26*(14), 1557-1565.

Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the computer science and applications, Inc. accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 30*(5), 777-781.

Gill, J. M., Bhopal, R., Douglas, A., Wallia, S., Bhopal, R., Sheikh, A., . . . Wild, S. H. (2011). Sitting time and waist circumference are associated with glycemia in U.K. South Asians: Data from 1,228 adults screened for the PODOSA trial. *Diabetes Care, 34*(5),

1214-1218.

Liangruenrom, N., Suttikasem, K., Craike, M., Bennie, J. A., Biddle, S. J. H. and Pedisic, Z. (2018). Physical activity and sedentary behaviour research in Thailand: a systematic scoping review. *BMC Public Health. 18*(1):733.

Melanson, E. L., Jr., & Freedson, P. S. (1995). Validity of the computer science and applications, Inc. (CSA) activity monitor. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 27*(6), 934-940.

Mitre, N., Lanningham-Foster, L., Foster, R., & Levine, J. A. (2009). Pedometer accuracy for children: can we recommend them for our obese population? *Pediatrics*, *123*(1), e127-131.

O'hara, N. M., Baranowski, T., Wilson, B. S., Parcel, G. S., & Simons-Morton, B. G. (1989). Validity of the observation of children's physical activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 60*(1), 42-47.

Puhl, J., Greaves, K., Hoyt, M., & Baranowski, T. (1990). Children's Activity Rating Scale (CARS): description and calibration. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 61*(1), 26-36.

Rosenberg, D. E., Norman, G. J., Wagner, N., Patrick, K., Calfas, K. J., & Sallis, J. F. (2010). Reliability and validity of the Sedentary Behavior Questionnaire (SBQ) for adults. *Journal of Physical Activity and Health, 7*(6), 697-705.

Rowlands, A. V., Eston, R. G., & Ingledew, D. K. (1997). Measurement of physical activity in children with particular reference to the use of heart rate and pedometry. *Sports Medicine, 24(*4), 258-272.

U.S. Department of Health and Human Services. (2018). Physical Activity Guidelines for Americans, 2*nd* edition.

Shi, Y., Huang, W. Y., Yu, J. J., Sheridan, S., Sit, C. H. P., & Wong, S. H. S. (2019). Compliance and practical utility of continuous wearing of activPAL™ in adolescents. *Pediatric Exercise Science, 31*(3), 363-369.

Stamatakis, E., Gale, J., Bauman, A., Ekelund, U., Hamer, M., & Ding, D. (2019). Sitting time, physical activity, and risk of mortality in adults. *Journal of the American College of Cardiology, 73*(16), 2062-2072.

Sylvia, L. G., Bernstein, E. E., Hubbard, J. L., Keating, L., & Anderson, E. J. (2014). Practical guide to measuring physical activity. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 114*(2), 199-208.

The Department of Health. (2005). Choose Health: Be Active: A physical activity guide for older Australians. [online]. Available at https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/3244D38BBBEBD284CA257BF0001FA1A7/$File/choosehealth-brochure.pdf

The Department of Health. (2009). Physical Activity Recommendations for health and weight management for Thai people with

different age groups in 2010. (Report).

The Department of Health. (2014). Australia's Physical Activity & Sedentary Behaviour Guidelines for Adults (18-64 years). [online]. Available at https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/F01F92328EDADA5BCA257BF0001E720D/$File/brochure%20PA%20Guidelines__A5__18-64yrs.pdf.

The Department of Health. (2017a). Thai people are engaging in sedentary behaviour around 14 hours a day. [online]. Retrieved from: https://www.anamai.moph.go.th.

The Department of Health. (2017b). Guidelines Australian 24-Hour Movement Guidelines for the Early Years (birth to 5 years): An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. [online]. Available at https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/F01F92328EDADA5BCA257BF0001E720D/$File/Birthto5years__24hrGuidelines__Brochure.pdf.

The Department of Health. (2019). National Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep Recommendations for Children and Young People (5-17 years). [online]. Retrieved from: https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/health-24-hours-phys-act-guidelines.

The Scottish Government Statistics. (2018). Scottish Health Survey Publications. [online]. Retrieved from: https://www.gov.scot/publications/scottish-health-survey-2018-volume-1-main-report/.

Tremblay, M. S., Chaput, J. P., Adamo, K. B., Aubert, S., Barnes, J. D., Choquette, L., ... & Gruber, R. (2017). Canadian 24-hour movement guidelines for the early years (0–4 years): An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. BMC Public Health, 17(5), 874.

Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., . . . (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN)-Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 14(*1), 75.

Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J.-P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., . . . Janson, K. (2016). Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 41*(6), S311-S327.

Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 37*(11), S531-S543.

Wilmot, E. G., Edwardson, C. L., Achana, F. A., Davies, M. J., Gorely, T., Gray, L. J., . . . Biddle, S. J. (2012). Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic

review and meta-analysis. *Diabetologia*, *55*(11), 2895-2905.

World Health Organization. (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva.

World Health Organization. (2019). Guidelines on Physical Activity, Sedentary Behaviour and Sleep for Children Under 5 Years of Age. Genava.

ผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วในนักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชนชาย

วชิราวุธ โพธิ์เหล็ก และคนางค์ ศรีหิรัญ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: 1 February 2561 / Revised: 11 July 2561 / Accepted: 8 January 2562

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

วิธีการดำเนินงานวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชนเพศชาย จังหวัดอุดรธานี อายุ 15-18 ปี จำนวน 26 คน จากการสุ่มแบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 13 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมร่วมกับการฝึกแบบปกติ และกลุ่มทดลองได้รับการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงร่วมกับการฝึกแบบปกติ ทั้งสองกลุ่มทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ทำการทดสอบตัวแปรต่างๆ ได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างก่อนและภายหลังการฝึกด้วยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ และทดสอบค่าทีอิสระ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิจัย

กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส ความเร็วระยะ 5 เมตรดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ขณะที่ความเร็วระยะ 10 เมตร 20 เมตร ไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

การฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงในกีฬาบาสเกตบอลสามารถช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว และความเร็วระยะ 5 เมตร ของนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ความคล่องแคล่วว่องไว/ ความเร็ว/ กีฬาบาสเกตบอล

Corresponding Author: อาจารย์ ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ.
E-mail: Kanang.S@chula.ac.th

EFFECTS OF SPECIFIC MOVEMENT TRAINING ON AGILITY AND SPEED IN YOUNG MALE BASKETBALL PLAYERS

Vachirawut Polek and Kanang Srihirun

Faculty of Sport Science, Chulalongkorn University

Received: 11 February 2018 / Revised: 11 July 2018 / Accepted: 8 January 2019

Abstract

Purpose: To study the effect of sport-specific movement training on agility and speed in young male basketball players.

Methods: Twenty-six male basketball players from Udonthani province, aged between 15-18 years, were recruited for this study. They were divided randomly into two groups: the experimental or specific movement training group (n=13) and control or traditional movement training group (n=13). Both groups were trained 3 days per week for 6 weeks. The general physical characteristics, agility, and speed were measured before and after training. Dependent variables were analyzed using pair sample t-test and independent sample t-test. A significance level was considered at $p<.05$.

Results: The agility and 5-meter speed in the experimental group was more improve ($p<.05$) than in control group. However, the speed at 10 and 20 meters were not significant differences ($p>.05$).

Conclusion: The specific movement training program is more effective for improving agility and 5 meter speed than the traditional movement training program. This indicates that the specific movement training program can be used as an adjunctive exercise for improving agility in young male basketball players.

Key Words: Agility/ speed/ Basketball

Corresponding Author: Dr.Kanang Srihirun, Faculty of Sport Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, E-mail: Kanang.S@chula.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บาสเกตบอล (Basketball) เป็นกีฬาที่มีการนิยมเล่นกันอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก บาสเกตบอลเป็นกีฬาประเภททีม โดยแบ่งผู้เล่นเป็น 2 ฝ่าย โดยมีจุดมุ่งหมายไปที่การทำคะแนนให้มากกว่าฝั่งตรงข้าม และป้องกันไม่ให้ฝ่ายตรงข้ามเข้ามาทำคะแนนในฝ่ายของตน โดยมีผู้เล่นทั้งหมดฝ่ายละ 12 คน แบ่งเป็นผู้เล่นตัวจริงที่ลงสนาม 5 คน และผู้เล่นตัวสำรองที่ม้านั่งสำรอง 7 คน และจะสามารถเปลี่ยนตัวสลับเข้าออกได้ตลอดเมื่อจังหวะหยุดเล่นหรือเรียกอีกอย่างว่าจังหวะบอลตาย (FIBA, 2018) ซึ่งกีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการปฏิบัติร่างกายเกี่ยวกับการทำกิจกรรมของร่างกายที่มีความเข้มข้นสูง สลับกับกิจกรรมที่มีความเข้มข้นต่ำหรือหยุดพัก โดยบาสเกตบอลจะมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาสั้น ๆ ตลอดทั้งเกมการแข่งขันหรือเรียกอีกอย่างว่าการเคลื่อนที่ด้วยพลังระเบิด (Burst speed) ทั้งการวิ่งด้วยการใช้ความเร่ง วิ่งด้วยการใช้ความหน่วง วิ่งแบบเปลี่ยนจังหวะช่วงก้าว การวิ่งตัด การวิ่งกลับตัว การวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง การกระโดด การสไลด์ การวิ่งเหยาะ ๆ และหยุด โดยการเล่นกีฬาบาสเกตบอลต้องอาศัยสมรรถภาพทางกายในแต่ละด้าน เช่น ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ตลอดจนการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และการทรงตัวที่ดี รวมไปถึงความทนทานของระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งสมรรถภาพทางกายที่สำคัญต่อการเคลื่อนที่ในกีฬาบาสเกตบอลอย่างมากคือ ความคล่องแคล่วว่องไว เนื่องจากการเคลื่อนที่ดังกล่าวต้องการสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีจึงจะสามารถทำการเคลื่อนที่ร่วมกับการแสดงทักษะได้ดีและมีประสิทธิภาพ (Conrad, 2015) รูปแบบของการปฏิบัติกิจกรรมของร่างกายที่มีความเข้มข้นสูงสลับเบาหรือหยุดในลักษณะนี้กีฬาบาสเกตบอลจึงจัดอยู่ในกลุ่มกีฬาไม่ต่อเนื่อง (Montgomery, Pyne and Minahan, 2010) จากการวิเคราะห์เกมการแข่งขันบาสเกตบอลใน 1 เกม นักกีฬาบาสเกตบอลจะมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า-ถอยหลัง มากกว่า 40% และการเคลื่อนที่ด้านข้าง 20% โดยระดับความหนักในการปฏิบัติกิจกรรมของร่างกายตลอดช่วงเวลาของเกมการแข่งขันอยู่ที่ระดับความหนักสูงนับเป็น 11.53% และระดับความหนักปานกลางนับเป็น 11.02% โดยการเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นเฉลี่ยทุก ๆ 3 วินาทีหรือน้อยกว่า และการเคลื่อนไหวร่างกายขณะแข่งขันเกิดขึ้นทั้งหมดประมาณ 1000 ครั้ง (Ben Abdelkrim, El Fazaa and El Ati, 2007) จากการศึกษาและเก็บข้อมูลในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลระบบพลังงานที่ใช้แบ่งออกเป็นสัดส่วนได้ดังนี้ ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic energy system) 80% และระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic energy system) 20% (Balsom, Seger, Sjodin and Ekblom, 1992)

ในอดีตที่ผ่านมามีการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬาด้วยวิธีการฝึกหลากหลายรูปแบบ เช่น การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) การฝึกแบบหนักสลับพัก (Intermittent training) การฝึกแบบหนักสลับเบา (Interval training) โดยการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว และสมรรถภาพแอนแอโรบิกนั้น สามารถทำได้โดยการฝึกด้วยการกำหนดความหนักระดับสูงสุดในระยะเวลา 15-30 วินาที (Whyte, 2006) จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการฝึกหนักสลับพัก เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพอย่างมากสำหรับการนำมาพัฒนาศักยภาพความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และสมรรถภาพแอนแอโรบิกในนักกีฬา และการฝึกหนักสลับพักควรมีช่วงของการฟื้นสภาพร่างกายด้วยการหยุดพักแบบสมบูรณ์ในระยะเวลาสั้น ๆ ระหว่างการฝึกซ้อม

จะทำการฝึกซ้อมที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการหยุดพักที่ยาวนาน

การฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนที่ เป็นการฝึกเกี่ยวกับความเร็วและประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยแนวทางการพัฒนารูปแบบของทักษะการเคลื่อนไหวที่ดีต้องสามารถสร้างความสัมพันธ์ในการประสานงานของกลุ่มกล้ามเนื้อต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นรูปแบบของกิจกรรมที่ทำการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวควรมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมและลักษณะการเคลื่อนที่ที่ใช้ในการแข่งขันจริง สำหรับนักกีฬาประเภททีมที่ต้องการความเร็วสลับเป็นช่วง ๆ ตลอดการเคลื่อนไหวในเกมยิ่งต้องมีการฝึกกล้ามเนื้อให้มีการทำงานแบบหนักสลับเบาและความรวดเร็วในการฝึก ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ไม่ควรเกิน 30 วินาที สลับกับช่วงระยะเวลาการพัก 2-4 นาที โดยทำการฝึกจำนวน 2-6 เที่ยว การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาบาสเกตบอลจึงจำเป็นต้องมีรูปแบบการฝึกควรคล้ายคลึงกับสถานการณ์การแข่งขันจริงและทำการฝึกซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ รอบ เพื่อให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจดจำและทำงานได้สัมพันธ์กันดียิ่งขึ้น จนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ การฝึกลักษณะดังกล่าวจะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (Fox and Mathews, 1981)

การที่นักกีฬาบาสเกตบอลจะประสบความสำเร็จนั้น นักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนาศักยภาพทางความคล่องแคล่วว่องไวซึ่งเป็นส่วนสำคัญสำหรับกีฬาบาสเกตบอล เพราะกีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็ว และการเคลื่อนที่แบบหลากหลายทิศทางด้วยความรวดเร็ว ทั้งในเกมรุกที่ครอบครองบอลและไม่ครอบครองบอลรวมถึงผู้เล่นเกมรับผู้เล่นเกมรุกต้องใช้ความสามารถในการเคลื่อนที่ด้วยความรวดเร็วและมีการเปลี่ยนทิศทาง การเปลี่ยนช่วงก้าวเพื่อหลอกล่อคู่ต่อสู้และเข้าไปทำคะแนน จากการเก็บข้อมูลผู้เล่นบาสเกตบอลระดับต้น ๆ ของ National basketball association (NBA) มีการวิ่งเข้าไปทำคะแนนระยะใกล้มีมากกว่า 10 ครั้งต่อ 1 เกม หรือแม้กระทั่งในการเล่นเกมป้องกันความคล่องแคล่วว่องไวก็ยังมีส่วนสำคัญเนื่องจากการที่ผู้เล่นจะต้องเคลื่อนไหวร่างกายให้มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเพื่อเคลื่อนที่ให้ทันคู่ต่อสู้ ถ้าสามารถเคลื่อนที่ด้วยความเร็วได้มากเท่าไรยิ่งสร้างความได้เปรียบมากขึ้นเท่านั้น โดยลักษณะการเคลื่อนที่ดังกล่าวอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลัก นักกีฬาจึงจำเป็นต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีจึงจะสามารถแสดงทักษะทั้งเกมรับและเกมรุกในการเล่นกีฬาบาสเกตบอลได้มีประสิทธิภาพ (Conrad, 2015) จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการเคลื่อนที่ของกีฬาบาสเกตบอลและระบบพลังงานที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอลมาประยุกต์เพื่อสร้างเป็นโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล โดยอ้างอิงตามอัตราส่วนการทำงานต่อการพักของกีฬาบาสเกตบอล (Work to rest ratio) ที่อัตราส่วน 1 : 4 ตามหลักของการฝึกหนักสลับพักและเพื่อให้สอดคล้องกับอัตราส่วนการเล่นของกีฬาบาสเกตบอล โดยการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลโดยกำหนดความหนักที่ความพยายามสูงสุด เป็นระยะทาง 150 เมตร ด้วยเวลาปฏิบัติไม่เกิน 30 วินาที ต่อระยะเวลาการพัก 3 นาที ในสัปดาห์ที่ 1-3 และ 2 นาที ในสัปดาห์ที่ 4-6 เพื่อมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวเป็นหลักและมีการนำไปศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลและเปรียบเทียบกับผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลที่กำหนดความหนักด้วยความพยายามสูงสุด มีระยะเวลาในการปฏิบัติและระยะเวลาในการพักเท่ากัน เพื่อจุดประสงค์

ในการศึกษารูปแบบการเพิ่มสมรรถภาพและขีดความสามารถทั้งด้านความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว เมื่อนักกีฬาบาสเกตบอลมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะส่งผลให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนที่และแสดงทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดการแข่งขัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน

กลุ่มตัวอย่าง

นักกีฬาบาสเกตบอลระดับเยาวชนของจังหวัดอุดรธานี เพศชาย อายุระหว่าง 15-18 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองซึ่งทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลร่วมกับการฝึกแบบปกติ และกลุ่มควบคุมทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลร่วมกับการฝึกแบบปกติ โดยการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจี-พาวเวอร์ (G*Power) เวอร์ชั่น 3.0.10 กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test) ที่ 0.8 (Padulo et al., 2015) และขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่ 0.6 กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 12 คน รวมทั้งหมด 24 คน โดยผู้วิจัยป้องกันกลุ่มตัวอย่างสูญหาย (Drop out) ระหว่างการดำเนินการทดลองอาจทำให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่เพียงพอแก่การวิเคราะห์ข้อมูล จึงคำนวณกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเติมเป็นร้อยละ 5 เท่ากับ 2 คน การศึกษาวิจัยครั้งนี้ จึงใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 13 คน รวมทั้งหมด 26 คน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. นักกีฬาบาสเกตบอล เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 15-18 ปี
2. มีประวัติการฝึกและแข่งขันต่อเนื่องมานานอย่างน้อย 1 ปี
3. ได้รับการฝึกบาสเกตบอลตามปกติในช่วง 3 เดือนก่อนทำการวิจัย
4. มีผลเวลาในการทดสอบ ทีเทส (T-test) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 12.30 วินาที (Pauole, Madole, Garhammer, Lacourse, and Rozenek, 2000)
5. ไม่มีอาการบาดเจ็บรุนแรงและเรื้อรังก่อนเข้าร่วมงานวิจัยอย่างน้อย 6 เดือน
6. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

1. ไม่มีความสมัครใจในการเข้าร่วมการทำวิจัยต่อ
2. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% ของเวลาในการฝึกหรือเข้าร่วมไม่ถึง 15 ครั้ง จากการฝึกทั้งหมด 18 ครั้ง

เกณฑ์ยุติการเข้าร่วมวิจัย

เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมทำการวิจัยและฝึกต่อได้เช่น การบาดเจ็บ การป่วย เป็นต้น

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ศึกษาค้นคว้าเอกสารและทบทวนวรรณกรรมกับ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว วิธีการฝึกแบบหนักสลับพัก ระบบพลังงานสำรองในร่างกาย การเคลื่อนไหวและกติกาในกีฬาบาสเกตบอลเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการเคลื่อนที่และการใช้พลังงานของกีฬาบาสเกตบอล

โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการทดลอง

1.1 ศึกษาหลักการ ทฤษฎี การเคลื่อนที่ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อจำกัดของกีฬาบาสเกตบอลแล้วนำมาสร้างเป็นโปรแกรมการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวแบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล

1.2 นำโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขเพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity)

1.3 นำโปรแกรมการฝึกที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงเรียบร้อยไปทำการทดลอง (Pilot study)

1.4 ติดต่อประสานงานขอความร่วมมือจากผู้ฝึกสอนกีฬาบาสเกตบอลและผู้เข้าร่วมการฝึก

1.5 เมื่อโปรแกรมการฝึกผ่านขั้นตอนการพิจารณาแล้วจึงยื่นหนังสือแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยให้แก่ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

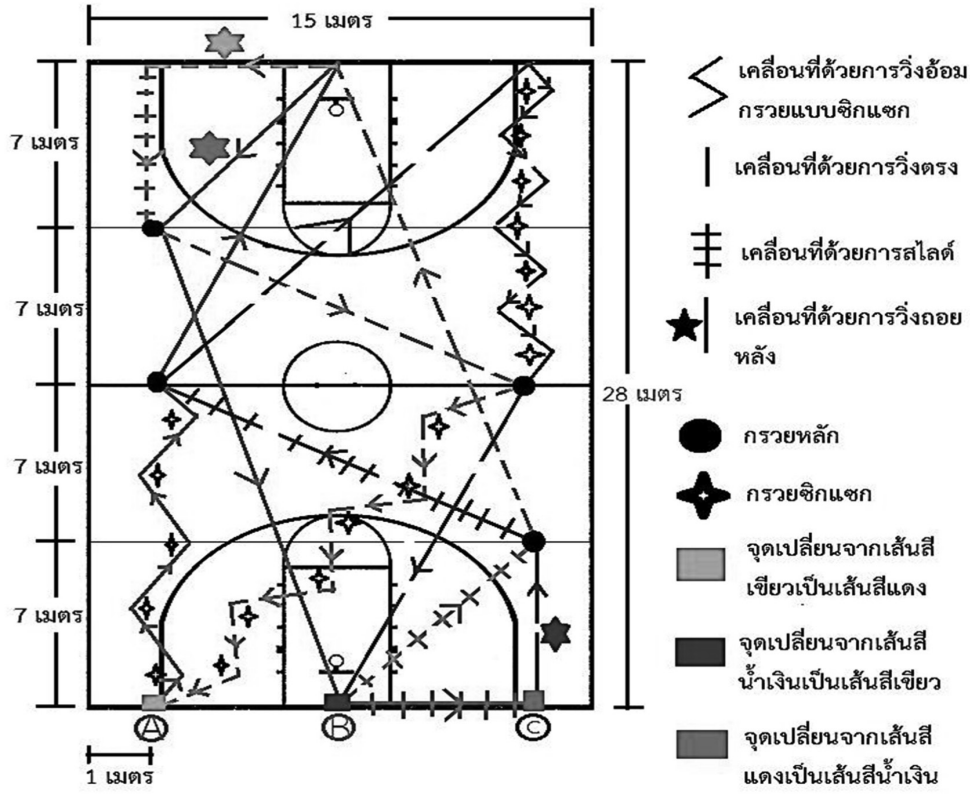
1.6 จัดอบรมให้ความรู้กับฝึกที่ถูกต้องแก่ผู้ช่วยวิจัยและผู้ฝึกสอนที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ วิธีการปฏิบัติในขณะทำการฝึกและทำการทดสอบ เพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกัน

1.7 ทำการทดสอบตัวแปรก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพแอโรบิก และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว มีหน่วยเป็น วินาที (Half-court zigzag sprint) เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว มีหน่วยเป็น วินาที (T-test) การทดสอบความเร็วระยะ 5 10 และ 20 เมตร มีหน่วยเป็นวินาที (20-m sprint test) การทดสอบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที (จากการคำนวณตามสูตรของ Yo-Yo intermittent IR1)

2. ขณะทำการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยอธิบายรูปแบบการฝึกเพื่อเตรียมความพร้อมและความเข้าใจรูปแบบในการฝึก จำนวน 2 ครั้ง ก่อนการฝึกจริงเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยการฝึกจะใช้ความหนักที่ต่ำกว่าการฝึกจริง

2.2 การฝึกการเคลื่อนที่ทั้งสองรูปแบบ ใช้เวลา 50 นาที ในช่วงต้นของการฝึกซ้อมประจำวัน โดยแบ่งออกเป็นการอบอุ่นร่างกาย 20 นาที จากนั้นทำการฝึกรูปแบบการเคลื่อนที่ของแต่ละกลุ่มตามโปรแกรมที่กำหนดไว้เป็นเวลา 30 นาที กลุ่มทดลองทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว โดยแบ่งผู้เข้าร่วมการฝึกออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน โดยแต่ละคนจะต้องทำการฝึกเคลื่อนที่ทั้ง 3 รูปแบบสลับกันไปในแต่ละเซ็ตดังนี้ การเคลื่อนที่แบบ A จากจุดเริ่มต้นให้ผู้เข้ารับการฝึกวิ่งอ้อมกรวยแบบซิกแซกจนถึงกรวยบอกตำแหน่ง แล้วให้ทำการกระโดด 1 ครั้งพร้อมกับวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดไปยังเส้นออกหลังตามทิศทางที่กำหนด จากนั้นให้ทำการเคลื่อนที่ด้วยการวิ่งถอยหลังจนถึงกรวยบอกตำแหน่งอีกครั้ง แล้วให้ทำการกระโดดอีก 1 ครั้งต่อด้วยการกลับตัววิ่งด้วยความรวดเร็วสูงสุดในระยะยาวตามทิศทางที่กำหนดจนถึงเส้นออกหลังในจุดที่กำหนด และทำการเคลื่อนที่ด้วยการสไลด์ไปด้านข้างทางขวาจนถึงจุดเปลี่ยนเส้น การเคลื่อนที่แบบ B จากจุดเริ่มต้นให้ผู้เข้ารับการฝึกเคลื่อนที่ด้วยการสไลด์ไปด้านข้างทางขวาจนถึงแนวกรวยและทำการกระโดด 1 ครั้ง จากนั้นวิ่งด้วยความรวดเร็วสูงสุดในระยะยาวจนถึงเส้นออกหลังตามทิศทางที่กำหนด จากนั้นกลับตัว



รูปที่ 1 รูปแบบการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอล

เพื่อเคลื่อนที่ด้วยการวิ่งถอยหลังจนถึงจุดที่กำหนดจากนั้นให้หมุนตัวเคลื่อนที่ด้วยการสไลด์ไปด้านข้างทางซ้ายจนถึงกรวยบอกตำแหน่ง จากนั้นทำการกระโดด 1 ครั้งต่อด้วยการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดจนถึงกรวยถัดมาแล้วทำการหมุนตัวพร้อมกับทำการกระโดด 1 ครั้งต่อด้วยการวิ่งอ้อมกรวยแบบซิกแซกจนถึงจุดเปลี่ยนเส้น การเคลื่อนที่แบบ C จากจุดเริ่มเต้นให้เคลื่อนที่ด้วยการวิ่งถอยหลังจนถึงกรวยบอกตำแหน่งแรก จากนั้นทำการกระโดด 1 ครั้งต่อด้วยการเคลื่อนที่ด้วยการสไลด์ไปด้านข้างทางซ้ายจนถึงกรวยถัดมา ทำการกระโดดอีก 1 ครั้งพร้อมกับการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดในระยะยาวจนถึงเส้นออกหลัง แล้วกลับตัวเพื่อวิ่งอ้อมกรวยแบบซิกแซกตามทิศทางที่กำหนดจนถึงกรวยที่ 3 แล้วให้ทำการกระโดดอีก 1 ครั้งแล้วทำการวิ่งด้วยความรวดเร็วจนถึงจุดเปลี่ยนเส้น (รูปภาพที่ 1) ขณะที่กลุ่มควบคุมทำการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลตามที่ผู้ฝึกสอนกำหนด โดยหลังการฝึกเคลื่อนที่ทั้งสองกลุ่มทำการฝึกซ้อมปกติในช่วงเวลา 17.00-20.00 น. ซึ่งประกอบด้วยการฝึกสมรรถภาพแอโรบิก และการฝึกทักษะต่างๆ ทางกีฬาบาสเกตบอล และการฝึกการเล่นเป็นทีมเป็นหลักในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

3. ขั้นตอนการทำทดสอบเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล ทำการทดสอบภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์แล้วอภิปรายผล

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปรสรีรวิทยาทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

รายการ	กลุ่มควบคุม (n = 13)		กลุ่มทดลอง (n = 13)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	74.27 ± 20.23	74.35 ± 21.07	66.37 ± 5.81	67.50 ± 14.28
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	177.31 ± 7.72	178.38 ± 7.16*	176.00 ± 4.86	177.31 ± 4.44
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	75.00 ± 7.55	74.85 ± 6.47	76.92 ± 12.80	74.23 ± 10.57*
ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	50.02 ± 8.34	57.49 ± 7.53*	52.06 ± 6.53	58.87 ± 6.54*

* = $p < .05$ มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนกับการฝึก 6 สัปดาห์ ภายในกลุ่ม

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปรเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส และความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

รายการ	กลุ่มควบคุม (n = 13)		กลุ่มทดลอง (n = 13)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส (วินาที)	9.47 ± 0.69	9.20 ± 0.71	9.46 ± 0.50	8.72 ± 0.30*†
เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก (วินาที)	6.41 ± 0.38	6.39 ± 0.33	6.62 ± 0.41	6.27 ± 0.37*

* = $p < .05$ มีความแตกต่างกันภายในกลุ่มระหว่างก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

† = $p < .05$ มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

ตารางที่ 3 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของเวลาในการทดสอบความเร็ว ระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

รายการ	กลุ่มควบคุม (n = 13)		กลุ่มทดลอง (n = 13)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
เวลาในการทดสอบความเร็ว ระยะ 5 เมตร (วินาที)	0.97 ± 0.10	0.93 ± 0.09	1.05 ± 0.08	0.86 ± 0.056*†
เวลาในการทดสอบความเร็ว ระยะ 10 เมตร (วินาที)	1.35 ± 0.10	1.32 ± 0.09	1.38 ± 0.12	1.29 ± 0.14*
เวลาในการทดสอบความเร็ว ระยะ 20 เมตร (วินาที)	3.08 ± 0.25	2.92 ± 0.28*	3.19 ± 0.23	3.05 ± 0.24*

* = $p < .05$ มีความแตกต่างกันภายในกลุ่มระหว่างก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์

† = $p < .05$ มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ (Normal distribution) ด้วยวิธี (The Shapiro-Wilk test)

2. วิเคราะห์ผลเพื่อเปรียบเทียบผลของการทดลองภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนการทดลองและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ โดยใช้การทดสอบค่า ที (Paired t-test) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์ผลของการทดลองด้วยวิธีการทดสอบค่าทีอิสระ (Independent t-test) เพื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนและภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนทำการฝึกข้อมูลของกลุ่มควบคุม ได้แก่ 74.27 ± 20.23 กิโลกรัม 177.31 ± 7.72 เมตร 75 ± 7.55 ครั้งต่อนาที 75 ± 7.55 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที และกลุ่มทดลอง ได้แก่ 66.37 ± 5.81 กิโลกรัม 176 ± 4.86 เมตร 76.92 ± 12.80 ครั้งต่อนาที 52.06 ± 6.53 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ข้อมูลของกลุ่มควบคุม ได้แก่ 74.27 ± 20.23 กิโลกรัม 178.38 ± 7.16 เมตร 74.85 ± 6.47 ครั้งต่อนาที 57.49 ± 7.53 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที กลุ่มทดลอง ได้แก่ 67.50 ± 14.28 กิโลกรัม 177.31 ± 4.44 เมตร 74.23 ± 10.57 ครั้งต่อนาที 58.87 ± 6.54 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนการฝึกภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มพบว่าข้อมูลก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลภายหลังการ

ฝึกกลุ่มภายในกลุ่มพบว่ากลุ่มที่ทำการฝึกแบบดั้งเดิมมีการพัฒนาด้านปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด และกลุ่มที่ทำการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงมีการพัฒนาปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลหลังการฝึกระหว่างกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 1

2. ข้อมูลความคล่องแคล่วว่องไว ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส และค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก ข้อมูลก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุม ได้แก่ 9.47 ± 0.69 วินาที 6.41 ± 0.38 วินาที และกลุ่มทดลอง ได้แก่ 9.46 ± 0.50 วินาที 6.62 ± 0.41 วินาที ข้อมูลหลังทำการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม ได้แก่ 9.20 ± 0.71 วินาที 6.39 ± 0.33 วินาที กลุ่มทดลอง ได้แก่ 8.72 ± 0.30 วินาที 6.27 ± 0.37 วินาที เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน หลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีค่าเวลาในกาทดสอบความคล่องแคล่วว่องแบบซิกแซกแตกต่างจากก่อนฝึก อีกทั้งยังมีเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทสแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 2

3. ข้อมูลความเร็ว ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความเร็วก่อนการฝึกระยะ 5 เมตร 10 เมตร 20 เมตร ข้อมูลก่อนการฝึกของกลุ่มควบคุมได้แก่ 0.97 ± 0.10 วินาที 1.35 ± 0.10 วินาที 3.08 ± 0.25 วินาที และกลุ่มทดลอง ได้แก่ 1.05 ± 0.08 วินาที 1.38 ± 0.12 วินาที 3.19 ± 0.23 วินาที หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ข้อมูลของกลุ่มควบคุม ได้แก่ 0.93 ± 0.09 วินาที 1.32 ± 0.09 วินาที 2.92 ± 0.28 วินาที ข้อมูลของกลุ่มทดลอง ได้แก่ 0.86 ± 0.056 วินาที 1.29 ± 0.14 วินาที 3.05 ± 0.24 วินาที เมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนการฝึกระหว่างทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มควบคุมมีเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 20 เมตร แตกต่างจากก่อนทำการฝึก และกลุ่มมีความแตกในเวลาการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร อีกทั้งกลุ่มทดลองยังการพัฒนาเวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตรแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน ผลการทดลองสอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่าการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงของกีฬาบาสเกตบอลส่งผลให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชน ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบทีเทส เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 5 เมตร ของกลุ่มทดลองมีการพัฒนาและแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซิกแซก เวลาในการทดสอบความเร็วระยะ 10 เมตร 20 เมตรไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มที่เข้ารับการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในรูปแบบทีเทส แตกต่างจากกลุ่มที่ฝึกด้วยการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเวลาในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวรูปแบบซิก

แซก มีค่าเฉลี่ยดีขึ้นกว่าก่อนทำการฝึกเนื่องจากโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีการผสมผสานการเคลื่อนที่ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การวิ่ง การวิ่งแบบเปลี่ยนจังหวะช่วงก้าว การวิ่งแบบเปลี่ยนทิศทาง การวิ่งตัด การหมุนตัว การกระโดด การสไลด์ และการหยุด (Baley, 1977) และได้นำมาประยุกต์เข้ากับหลักการการฝึกหนักสลับพักเพื่อสร้างเป็นแบบฝึกที่เฉพาะเจาะจงกับกีฬาบาสเกตบอล และกำหนดเวลาในการฝึกต่อรอบที่ไม่เกิน 30 วินาที และเนื่องจากการเคลื่อนที่ถูกกำหนดความหนักที่ความพยายามสูงสุด ผู้ที่ทำการฝึกจึงต้องรักษาความเร็วในการปฏิบัติให้สูงที่สุดและต้องทนต่อความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นจากการฝึกซ้ำ ๆ กันหลายรอบ ทำให้เกิดการกระตุ้นและระดมหน่วยยนต์ (Motor unit) มาทำงานมากขึ้นรวมไปถึงการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อในชนิดหดตัวเร็ว (Fast twist fiber) มาทำงานมากขึ้นอีกด้วย สอดคล้องกับรูปแบบของกิจกรรมที่ทำการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวควรมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกับกิจกรรมและลักษณะการเคลื่อนที่ที่ใช้ในการแข่งขันจริง (Kovacs, Roetert, Ellenbecker, and Association, 2013) และการทำการฝึกในแต่ละรอบด้วยความเร็วสูงสุดเพื่อพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Penny, 1971) ทำให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงและแรงระเบิดของกล้ามเนื้อและจะเกิดขึ้นมากในกลุ่มที่ฝึกแบบเฉพาะเจาะจง เนื่องจากมีการกระโดด และการฝึกเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงยังส่งผลให้เกิดการพัฒนาของสมรรถภาพทางร่างกาย (Young, Dawson, and Henry, 2015) นอกจากนี้ ด้านการประสานการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Coordination) ได้แก่ การวางเท้าเพื่อที่จะทำการหยุดและมีการเปลี่ยนทิศทาง (Feet placement) การจัดสรรการก้าวเพื่อที่จะเพิ่มความเร่ง (Adjustment of step to accelerate) การเรียนรู้รูปแบบการเคลื่อนไหว (Knowledge of situation) การค้นหาจุดหมายที่จะไปต่อ (Visual scanning) ที่สามารถเกิดจากการฝึกซ้อมซ้ำ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ Chu (2011) ที่กล่าวว่าการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวต้องฝึกการเคลื่อนที่ของร่างกายที่คล้ายคลึงกับกีฬานั้น ๆ จึงจะทำให้เกิดการพัฒนาในด้านการเรียนรู้และจดจำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

นอกจากนี้ เวลาในการทดสอบความเร็วในระยะ 5 เมตร ภายหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มที่เข้ารับการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีความแตกต่างจากกลุ่มที่เข้ารับการฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากรูปแบบการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงมีการเคลื่อนที่ที่เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่หลากหลายทิศทางมากกว่าการฝึกกาเคลื่อนที่แบบดั้งเดิมทำให้ผู้ฝึกต้องอาศัยความพยายามอย่างมากในการชะลอและเร่งออกตัวทุกครั้งรวมไปถึงการกระโดด (Sharkey and Gaskill, 2006) จึงทำให้เกิดการหดตัวอย่างรุนแรงของกล้ามเนื้อส่งผลให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรง พลังระเบิดและการสะสมพลังงานของกล้ามเนื้อ (Stone, Kraemer, and Bryant, 1992) เนื่องจากความสามารถในการเร่งต้องอาศัยพลังระเบิดในการที่จะเอาชนะแรงต้านและแรงเฉื่อยในการเคลื่อนที่จากตำแหน่งเริ่มต้นไปสู่ตำแหน่งสุดท้ายได้อย่างรวดเร็ว (Baley, 1977) และยังต้องใช้การจัดสรรตำแหน่งของร่างกายและการสั่งการของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ดีร่วมด้วย เพราะความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเร็ว การพัฒนาความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อทำได้โดยการเรียนรู้รูปแบบการเคลื่อนที่ในรูปแบบใหม่ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจง มิฉะนั้นความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยของบอมพา (Bompa and Buzzichelli, 2015) ที่กล่าวว่าความเร็วและความสัมพันธ์ของระบบประสาท

กล้ามเนื้อเป็นส่วนหนึ่งของความคล่องแคล่วว่องไว โดยการจะพัฒนาต้องเคลื่อนไหวในรูปแบบนั้นบ่อย ๆ การฝึกจะช่วยลดเวลาในการตัดสินใจให้เคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างถูกต้อง ส่วนความเร็วในระยะ 10 และ 20 เมตร ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ของทั้ง 2 กลุ่มมีแนวโน้มดีขึ้น โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยดีขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การฝึกด้วยโปรแกรมการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงและการฝึกแบบดั้งเดิมของกีฬาบาสเกตบอลสามารถช่วยพัฒนากล้ามเนื้อเพราะการฝึกทั้งสองรูปแบบใช้หลักการของการฝึกหนักสลับพัก (Chu, 2011) ส่งผลให้กล้ามเนื้อสามารถใช้พลังงานจากกระบวนการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมีประสิทธิภาพมากขึ้นและมีความทนทานต่อความล้าเพิ่มขึ้น (Stone, Kraemer and Bryant, 1992) เนื่องจากประสิทธิภาพหรือความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางขึ้นอยู่กับความอดทนและพลังของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วทางตรงที่จะทำการวิ่งด้วยการใช้การชะลอ (Decelerations) การกลับมาใช้การเร่งซ้ำในการวิ่ง (Re-accelerations) (Padulo et al., 2016) โดยกระทำซ้ำกันหลาย ๆ รอบ และยังเกี่ยวข้องกับการจัดการองค์ประกอบร่างกายและการวางเท้าขณะที่ทำการวิ่ง ทำให้เกิดประสิทธิภาพทักษะการเคลื่อนไหว (Motor quality) (Young, Dawson, and Henry, 2015) จากการวิจัยที่ผ่านมา ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการเปลี่ยนทิศทางที่มีการวางแผนล่วงหน้า 5 ทิศทางที่แตกต่างกัน เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกซ้อมปกติเพียงอย่างเดียว พบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกการเปลี่ยนทิศทางสามารถทำเวลาในการทดสอบได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกซ้อมปกติ (Spiteri et al., 2014)

สรุปผลการวิจัย

โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนที่แบบเฉพาะเจาะจงในกีฬาบาสเกตบอลสามารถใช้เป็นการฝึกเสริมที่ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วระยะ 5 เมตร ให้แก่นักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับเยาวชนได้เป็นอย่างดี ผู้ฝึกสอนสามารถนำไปใช้ในการฝึกเสริมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหวในนักกีฬาได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณครอบครัว ผู้ทรงคุณวุฒิรวมไปถึงผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะ และการอุดหนุนทุนในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Baley, J. A. (1977). I*llustrated Guide to Developing Athletic Strength, Power and Agility.* Parker Publishing Company,.

Balsom, P. D., Seger, J. Y., Sjodin, B., and Ekblom, B. (1992). Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology, 65*(2), 144-149.

Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Battikh, T., El Fazaa, S., and El Ati, J. (2010). Activity profile and physiological requirements of junior elite basketball players in relation to aerobic-anaerobic fitness. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 24*(9), 2330-2342. doi:10.1519/JSC.0b013e3181e381c1

Ben Abdelkrim, N., El Fazaa, S., and El Ati, J. (2007). Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition.

British Journal of Sports Medicine, 41(2), 69-75. doi:10.1136/bjsm.2006.032318

Bompa, T., and Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports* (3rd ed.). Champaign, United States: Human Kinetics.

Caterisano, A., Patrick, B. T., Edenfield, W. L., and Batson, M. J. (1997). The Effects of a basketball season on aerobic and strength parameters among college men: Starters vs. Reserves. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 11*(1), 21-24.

Chu, D. A. (2011). *Jumping into Plyometric* (2nd ed.). Champaign, United States: Human Kinectics.

Conrad, B. (2015). *Biomechanics of Basketball Agility:* Nike.

FIBA, (2018). *International Basketball Federation (FIBA).* Retrieved from www.fiba.com

Fox, E. L., and Mathews, D. K. (1981). *The physiological basis of physical education and athletics* (3rd ed ed.). Philadelphia : Saunders College Publisher.

Kovacs, M. S., Roetert, P., Ellenbecker, T. S., and Association, U. S. T. (2013). *Complete Conditioning for Tennis* (2nd ed.). Champaign, United States: Human Kinetics.

Montgomery., P., Pyne., D. B., and Minahan., C. L. (2010). The physical and physiological demands of basketball training and competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 5*(1), 75-86. doi:10.1123/ijspp.5.1.75

Nabli, M. A., Ben Abdelkrim, N., Castagna, C., Jabri, I., Batikh, T., and Chamari, K. (2016). Physical and physiological demands of U-19 basketball refereeing: Aerobic and anaerobic demands. *The Physician and Sportsmedicine, 44*(2), 158-163. doi:10.1080/00913847.2016.1149424

Padulo, J., Laffaye, G., Haddad, M., Chaouachi, A., Attene, G., Miglia ccio, G. M., . . . Pizzolato, F. (2015). Repeated sprint ability in young basketball players: one vs. two changes of direction (Part 1). *Journal of Sports Sciences, 33*(14), 1480-1492. doi:10.1080/02640414.2014.992936

Padulo, J., Bragazzi, N. L., Nikolaidis, P. T., Dello Iacono, A., Attene, G., Pizzolato, F., . . . Migliaccio, G. M. (2016). Repeated sprint ability in young basketball players: multi-direction vs. one-change of direction (Part 1). *Frontiers in Physiology 7*(133). doi: 10.3389/fphys.2016.00133

Pauole, K., Madole, K., Garhammer, J., Lacourse, M., and Rozenek, R. (2000). Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 14*(4), 443-450.

Penny, G. D. (1971). *A Study of the Effects of Resistance Running on Speed, Strength, Power, Muscular Endurance and Agility.* Dissertation Abstracts International.

Sharkey, B., and Gaskill, S. (2006). *Sport Physiology for Coaches.* Champaign,

United States: Human Kinetics Publishers.

Spiteri, T., Nimphius, S., Hart, N. H., Specos, C., Sheppard, J. M., and Newton, R. U. (2014). Contribution of Strength Characteristics to Change of Direction and Agility Performance in Female Basketball Athletes. *The Journal of Strength and Conditioning Research 28*(9), 2415-2423. doi:10.1519/jsc.0000000000000547

Stone, Kraemer, W. J., and Bryant, H. O. (1992). *Weight Training: A Scientific Approach.* Massachusetts: Burgess International Group.

Whyte, G. (2006). *The Physiology of Training:* Churchill Livingstone Elsevier.

Young, W. B., Dawson, B., and Henry, G. J. (2015). Agility and Change-of-Direction Speed are Independent Skills: Implications for Training for Agility in Invasion Sports. *International Journal of Sports Science and Coaching 10*(1), 159-169. doi:10.1260/1747-9541.10.1.159

การวิเคราะห์กลยุทธ์และคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45

พรพจน์ ไชยนอก โมเสส ทะยีมะ ไอริณ ซอหะซัน และฮัมดาน นาคคนึง
ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา
Received: 11 May 2561 / Revised: 17 April 2562 / Accepted: 14 February 2563

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบกลยุทธ์และคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำที่แข่งขันในรอบชิงชนะเลิศกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 จำนวน 256 คน (ชาย 128 คน หญิง 128 คน) บันทึกภาพการแข่งขันว่ายน้ำโดยใช้กล้องวิดีโอจำนวน 1 ตัวที่ความถี่ 50 เฮิร์ซ วิเคราะห์ข้อมูลกลยุทธ์และคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำโดยโปรแกรม Dartfish วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำ และร้อยละของตัวแปรด้านกลยุทธ์ในการว่ายน้ำ ทำการเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาว่ายน้ำชายและหญิงโดยใช้สถิติค่าทีแบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent sample t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการวิจัย ค่าเฉลี่ยร้อยละของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำมีค่ามากสุดเทียบกับองค์ประกอบอื่น ๆ ของกลยุทธ์ที่ใช้ในการว่ายน้ำ (61.94-72.19%) ค่าเฉลี่ยร้อยละของเวลาของการออกตัวมีค่าสูงในระยะสั้น (50-100 เมตร) เวลาที่ใช้ในการกลับตัวมีค่าสูงในระยะกลางจนถึงระยะไกล (200-1,500 เมตร) ทั้งนักกีฬาชายและหญิง คุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำในนักกีฬาชายมีค่ามากกว่านักกีฬาหญิง อัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาทีมีค่าเฉลี่ยสูงในระยะทาง 50 เมตร (ชาย; กบ 50 เมตร : 64.36 รอบ/นาที และหญิง ; ผีเสื้อ 50 เมตร 58.65 รอบ/นาที) ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียวไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติระหว่างเพศ ค่าสูงสุดในนักกีฬาชายพบในท่าฟรีสไตล์ 1,500 เมตร (2.54 เมตร) และฟรีสไตล์ 800 เมตร (2.26 เมตร) ในนักกีฬาหญิง ดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำในนักกีฬาชายมีค่าสูงสุดในท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร (4.61 เมตร^2/รอบ*วินาที) และรายการเดี่ยวผสม 200 เมตร (3.87 เมตร^2/รอบ*วินาที)ในนักกีฬาหญิง

สรุปผลการวิจัย กลยุทธ์ในการว่ายน้ำและคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำในนักกีฬาที่เข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างเพศ ท่าในการว่ายน้ำ ระยะทางในการว่ายน้ำและกลยุทธ์ของนักกีฬาแต่ละคน ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาความสามารถในการว่ายน้ำ กลยุทธ์ในการว่ายน้ำและวิธีการในการฝึกซ้อมของนักกีฬาเป็นรายบุคคลต่อไป

คำสำคัญ : กลยุทธ์ในการว่ายน้ำ / คุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำ

Corresponding Author: พรพจน์ ไชยนอก, คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี
E-mail: phornpot@buu.ac.th

AN ANALYSIS OF PACING STRATEGY AND STROKE CHARACTERISTICS IN SWIMMERS IN THE 45th THAILAND NATIONAL GAME

Phornpot Chainok, Moses Hayeema, Irin Sowhasun and Hamdan Nakkanueng
Research Center in Exercise and Sport Science, Faculty of Sport Science, Burapha University
Received: 11 May 2018 / Revised: 17 April 2019 / Accepted: 14 February 2020

Abstract

Purpose: To study and compare pacing strategy and stroke characteristics of swimming performance between male and female swimmers in Thailand national games.

Methods: The subjects were 256 swimmers (males 128 and female 128), competing in the final events at the 45th Thailand national game. A single-camera at 50 Hz was used to collect swimming race data. Dartfish software was used to analyze the pacing strategy and characteristics of swimming performance. The mean and standard deviation (SD) of characteristics of swimming performance and percentage of the pacing strategy variables were computed. Independent t-test was conducted to identify differences between male and female swimmers with a significance level of $p < .05$.

Results: Our results revealed that an average of percentage of clean swimming time was the highest when compared to other pacing strategies (61.94-72.19%). The percentage of start time was higher in short distances (50-100-m) while a turn time was higher in middle to long distances (200-1,500-m) in both male and female swimmers. The swimming strokes were higher in male than in female swimmers. Stroke rate was also higher in 50-m breaststroke swimming for male (64.36 cycles/min) and butterfly for female (58.65 cycles/min). No statistical significance difference in stroke length was observed between gender with the highest value in 1,500-m freestyle (2.54-m) for male swimmers and 800-m freestyle (2.26-m) for female swimmers. In addition, the highest stroke index of male swimmers was found in 50-m freestyle (4.61 m^2/c.s) and 200-m individual medley (3.87 m^2/c.s) for female swimmers.

Conclusion: A pacing strategy and stroke characteristics analysis of swimmers participated in all events at the 45th Thailand national game has demonstrated statistical differences between gender, swimming styles, distance of the races and pacing strategy, The results obtained from this study can be used as guidelines to design a swimming strategy and an individual training program in order to improve swimming performance.

Key Words: Pacing strategy / Characteristics of swimming performance

Corresponding Author: Mr. Phornpot Chainok, Faculty of Sports Science Burapha University, Chonburi, Thailand; E-mail: phornpot@buu.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ชีวกลศาสตร์การกีฬาสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย และลดองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดการเสียเปรียบในการเคลื่อนไหวร่างกายในขณะฝึกซ้อมและแข่งขัน โดยการใช้หลักการทางชีวกลศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาวิเคราะห์ ปรับแก้ไขท่าทางการเคลื่อนไหวให้ข้อมูลย้อนกลับทางด้านชีวกลศาสตร์ให้เหมาะสมกับความสามารถและคุณลักษณะเฉพาะของนักกีฬาแต่ละบุคคล (Craig and Pendergast, 1979; Mason and Corsor, 2000; Smith et al., 2002) การทำการวิจัยในกีฬาว่ายน้ำสามารถดำเนินการเก็บข้อมูลได้ใน 3 ลักษณะคือ (1) ในระหว่างการฝึกซ้อม (2) ในช่วงของการควบคุมและประเมินผลการฝึกซ้อม และ (3) ในช่วงของการแข่งขัน การเก็บข้อมูลในระหว่างการแข่งขันโดยการวิเคราะห์ข้อมูลแบบกึ่งปริมาณ (Semi-quantitative) ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์เวลาและองค์ประกอบสำคัญในการว่ายน้ำ (Race analysis) เป็นข้อมูลสำคัญทำให้ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาเข้าใจในรูปแบบและกลยุทธ์ที่นักกีฬาใช้ในการแข่งขัน (Pacing strategy) และได้ทราบถึงปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถของนักกีฬา เพื่อนำไปพัฒนาจุดแข็งและปรับปรุงจุดอ่อนในการว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำเป็นรายบุคคลและสามารถนำไปวางแผนในการแข่งขันรอบต่อ ๆ ไป (Foster et al., 1993; Jesus et al., 2011)

สมาพันธ์ว่ายน้ำของสหรัฐอเมริกา (USA Swimming Federation) กำหนดให้การวิเคราะห์กลยุทธ์ในการแข่งขันของนักกีฬาว่ายน้ำ เป็นส่วนหนึ่งในงานหลักของการพัฒนาเทคนิคของนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติสหรัฐอเมริกา ตัวแปรในการวิเคราะห์กลยุทธ์ในการแข่งขันของนักกีฬาว่ายน้ำ มีองค์ประกอบหลัก ๆ ในการวิเคราะห์ 5 องค์ประกอบสำคัญคือ ด้านกลยุทธ์ในการว่ายน้ำ ด้านคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำ (Stroke characteristics) ด้านความสามารถในการออกตัว (Start performance) ด้านความสามารถในการกลับตัว (Turn performance) และด้านความสามารถในการเข้าเส้นชัย (Finished time) (Mason and Corsor, 2000; Thompson et al.,2000; Arellano et al., 2001; Robertson et al., 2009) ดังนั้นจากความสำคัญของรูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบกึ่งปริมาณ ที่สามารถใช้เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการวางแผนกลยุทธ์ในการแข่งขัน ตลอดจนเพื่อเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับทางด้านชีวกลศาสตร์ให้เหมาะสมกับความสามารถและคุณลักษณะเฉพาะของนักกีฬาแต่ละบุคคล ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลแบบกึ่งปริมาณของกลยุทธ์ในการว่ายน้ำและคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงที่เข้าร่วมในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 45

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบกลยุทธ์ในการว่ายน้ำ (Pacing strategy) ใน 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ค่าเฉลี่ยร้อยละองค์ประกอบด้านเวลาของการออกตัว (Start time) เวลาที่ใช้ในการว่าย (Clean swimming time) เวลาที่ใช้ในการกลับตัว (Turns time) และเวลาที่ใช้ในการแตะขอบสระเข้าเส้นชัย (Finished time) ระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45

2.เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำ (Stroke characteristics) ซึ่งประกอบด้วย อัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (Stroke rate: SR) จำนวนรอบแขนที่หมุนในการว่ายแต่ละเที่ยว (Stroke count: SC) ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (Stroke length: SL) ดัชนีชี้วัดความ

สามารถในการว่ายน้ำ (Stroke index: SI) ระหว่างนักกีฬาชายและหญิงที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45

วิธีดำเนินการวิจัย

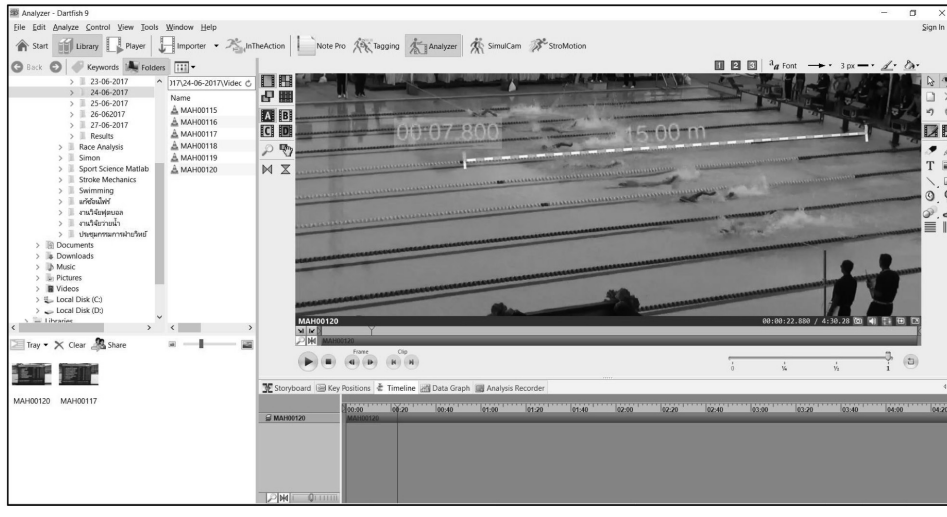
ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาว่ายน้ำที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาว่ายน้ำในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 สงขลาเกมส์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายและหญิง ที่เข้าร่วมการแข่งขันรอบชิงชนะเลิศกีฬาว่ายน้ำในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 สงขลาเกมส์ จำนวนทั้งสิ้น 32 รายการ นักกีฬาชาย 128 คน นักกีฬาหญิง 128 คน รวม 256 คน

รูปที่ 1 การบันทึกภาพการแข่งขันโดยใช้กล้องบันทึกภาพที่ความถี่ 50 เฮิร์ซแบบหมุนได้จำนวน 1 ตัว



รูปที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากกล้องวิดีโอโดยใช้โปรแกรม Dartfish

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research design) และได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2559

2. บันทึกภาพการแข่งขันโดยใช้กล้องบันทึกภาพที่ความถี่ 50 เฮิร์ซแบบหมุนได้จำนวน 1 ตัว ตามวิธีการของ Tor et al., (2014) ดังแสดงในรูปที่ 1

3. การทดสอบหาความเที่ยง (Rater reliability) ใน 2 รูปแบบคือ

3.1) การวิเคราะห์ตัวแปรด้านเวลาจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้กล้องตัวเดียว (Panning camera) กับระบบเวลาของการแข่งขัน (Official time) โดยใช้วิธีการพิจารณาขนาดของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของวิธีการวัดซึ่งเรียกว่า Magnitude based interference (Welsh and Knight, 2015) เพื่อพิจารณาความมั่นคงหรือความเที่ยงของการวัด โดยค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านเวลาจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้กล้องตัวเดียวกับระบบเวลาของการแข่งขัน พบว่ามีความแตกต่างกัน (Very unlikely) ที่ 0.11-8.1

3.2) การตรวจสอบความเที่ยงของผู้วิเคราะห์ (Intra-rater reliability) ในแต่ละตัวแปรโดยการวัดซ้ำจำนวน 10 ครั้งในแต่ละตัวแปร (McCabe et al., 2011) และเทียบกับระดับความสอดคล้องของสถิติแคปปา (Cohen's Kappa, ICC) ตามแนวทางของ Fleiss Levin and Paik (2004) พบว่า มีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยดีถึงดีมาก (0.43-0.76)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลจากกล้องวิดีโอโดยโปรแกรม Dartfish เพื่อใช้ในการกำหนดและระบุตัวแปรกลยุทธ์และคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 2

5. การกรอกข้อมูลในโปรแกรมวิเคราะห์เวลาและองค์ประกอบสำคัญในการว่ายน้ำ BUU Swimming race analysis และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ยในแต่ละตัวแปร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลกลยุทธ์และคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละรายการโดยใช้สถิติ Shapiro Wilk test ของตัวแปร ($n<50$) พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ ($p>0.05$)

2. วิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละองค์ประกอบด้านกลยุทธ์ในการว่ายน้ำ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าแข่งขันในรอบชิงชนะเลิศรายการละ 8 คน จำนวนทั้งสิ้น 32 รายการ (ชาย 16 รายการ และหญิง 16 รายการ) ซึ่งจัดการแข่งขันตามระเบียบการแข่งขันของฝ่ายเทคนิคการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 สงขลาเกมส์และสหพันธ์ว่ายน้ำระหว่างประเทศ (Federation International de Natation: FINA)

3. วิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละขององค์ประกอบด้านกลยุทธ์ในการว่ายน้ำ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำระหว่างนักกีฬาว่ายน้ำชายและนักกีฬาว่ายน้ำหญิงโดยใช้สถิติ t-test แบบ 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการวิจัย

1. องค์ประกอบด้านกลยุทธ์ในการว่ายน้ำ

ทำการศึกษาและเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงใน 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ เวลาของการออกตัว เวลาที่ใช้ในการว่าย เวลาที่ใช้ในการกลับตัว และเวลาที่ใช้ในการแตะขอบสระเข้าเส้นชัย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของร้อยละองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์ในการว่าย (Pacing strategy) ของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 สงขลาเกมส์

ท่าว่าย	ระยะ	เวลาที่ใช้ในการออกตัว (%)		p-value	เวลาที่ใช้ในการว่าย (%)		p-value	เวลาที่ใช้ในการกลับตัว (%)		p-value	เวลาที่เข้าเส้นชัย (%)		p-value
		ชาย	หญิง		ชาย	หญิง		ชาย	หญิง		ชาย	หญิง	
ฟรีสไตล์	50	23.84	24.10	0.12	64.69	64.28	0.09	-	-	-	11.47	11.63	0.22
	100	11.28	11.65	0.13	63.14	63.26	0.12	19.79	19.58	0.0	5.80	5.51	0.17
	200	5.49	5.12	0.21	63.25	64.98	0.04*	28.72	27.29	0.04*	2.54	2.61	0.32
	400	2.62	2.73	0.12	62.35	62.39	0.13	33.70	33.60	0.32	1.34	1.28	0.19
	800	-	1.29	-	-	62.17	-	-	35.89	-	-	0.64	-
	1,500	0.66	-	-	62.23	-	-	36.72	-	-	0.39	-	-
กรรเชียง	50	24.16	24.38	0.43	64.47	64.53	0.43	-	-	-	11.37	11.09	-
	100	10.75	9.58	0.06	65.34	69.40	0.02*	18.10	15.76	0.01*	5.82	5.26	0.08
	200	5.43	5.25	0.13	62.73	62.97	0.1	28.91	28.80	0.15	2.93	2.98	0.54
กบ	50	22.23	23.23	0.04*	67.42	65.48	0.02*	-	-	-	10.35	11.39	0.04*
	100	11.26	8.70	0.01*	64.04	72.19	0.01*	19.46	14.32	0.01*	5.24	4.78	0.03*
	200	4.90	4.95	0.21	64.66	66.93	0.04*	27.66	25.57	0.02*	2.78	2.55	0.02*
ผีเสื้อ	50	24.57	21.87	0.01*	62.46	66.59	0.01*	-	-		12.97	11.54	0.02*
	100	11.20	10.55	0.03*	61.94	64.08	0.01*	20.50	19.78	0.04*	6.37	5.59	0.02*
	200	5.06	5.01	0.34	62.42	62.72	0.21	29.67	29.41	0.43	2.85	2.86	0.54
เดี่ยวผสม	200	4.85	2.99	0.01*	62.27	77.60	0.01*	30.37	18.02	0.01*	2.51	1.39	0.01*
	400	2.27	2.12	0.21	65.13	68.21	0.02*	31.44	28.55	0.03*	1.16	1.12	0.21

*p<.05

จากตารางที่ 1 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์ในการว่ายน้ำของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 สงขลาเกมส์ใน 4 องค์ประกอบหลักได้แก่ เวลาของการออกตัว เวลาที่ใช้ในการว่าย เวลาที่ใช้ในการกลับตัว และเวลาที่ใช้ในการเตะขอบสระเข้าเส้นชัย สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ

1.1) เวลาของการออกตัวมีค่าเฉลี่ยของร้อยละเมื่อนักกีฬาทำการแข่งขันในระยะทาง 50 เมตร (ฟรีสไตล์ : ชาย 23.84% หญิง 24.10% ; กรรเชียง : ชาย 24.16% หญิง 24.38%; กบ : ชาย 22.23% หญิง 23.23% ; ผีเสื้อ : ชาย 24.57% หญิง 21.87%) มีค่าสูงสุดในการว่ายท่าผีเสื้อ 50 เมตรในนักกีฬาชาย (24.57%) และในการว่ายท่ากรรเชียง 50 เมตรในนักกีฬาหญิง (24.38%) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของร้อยละของเวลาของการออกตัวในการออกตัวท่ากบ (ระยะทาง 50, 100, 200 เมตร) ท่าผีเสื้อ (ระยะทาง 100, 200 เมตร) และท่าเดี่ยวผสมในระยะทาง 200 เมตร พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.2) เวลาที่ใช้ในการว่าย มีค่าเฉลี่ยของร้อยละในการแข่งขันระยะสั้น (50-200 เมตร) ของนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงอยู่ระหว่าง 61.94-72.19% โดยนักกีฬาชายมีค่าสูงสุดในการว่ายกบ 50 เมตร (67.42%)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำ (Stroke characteristics) ของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 สงขลาเกมส์

ท่าว่าย	ระยะ	เพศ	SR (รอบ/นาที)	p-value	SC (ครั้ง)	p-value	SL (เมตร)	p-value	SI (เมตร^2/รอบ*วินาที)	p-value
ฟรีสไตล์	50	ชาย	56.79	0.33	18.32	0.69	2.21	0.32	4.61	0.14
		หญิง	54.33		19.57		2.07		3.86	
	100	ชาย	51.22	0.34	18.75	0.32	2.24	0.09	4.28	0.03*
		หญิง	48.57		19.57		2.12		3.60	
	200	ชาย	48.12	0.65	17.57	0.04*	2.21	0.51	3.01	0.26
		หญิง	46.36		20.07		2.08		3.34	
	400	ชาย	40.34	0.77	17.82	0.07	2.48	0.09	4.11	0.03*
		หญิง	41.32		20.32		2.0		3.30	
	800	หญิง	38.95		19.67		2.25		3.26	
	1,500	ชาย	37.20	-	18.00	-	2.54	-	4.01	-
กรรเชียง	50	ชาย	56.47	- 0.16	19.00	- 0.42	1.90	- 1.00	3.39	- 0.20
		หญิง	51.27		20.00		1.90		3.09	
	100	ชาย	53.24	0.01*	18.57	0.34	1.88	0.15	3.12	0.69
		หญิง	41.02		19.50		2.17		3.22	
	200	ชาย	40.52	0.09	18.07	0.62	2.25	0.97	3.40	0.49
		หญิง	36.39		18.88		2.25		3.19	
กบ	50	ชาย	64.36	0.01	25.79	0.40	1.58	0.94	2.69	0.16
		หญิง	55.99		27.38		1.58		2.31	
	100	ชาย	47.80	0.19	21.63	0.17	1.95	0.06	3.02	0.09
		หญิง	45.62		23.88		1.78		2.41	
	200	ชาย	34.94	0.03*	18.28	0.14	2.44	0.06	3.46	0.09
		หญิง	38.14		21.57		1.99		2.52	
ผีเสื้อ	50	ชาย	59.13	0.56	19.69	0.07	2.00	0.06	4.02	0.10
		หญิง	58.65		22.32		1.76		3.00	
	100	ชาย	54.31	0.62	22.63	0.36	1.94	0.13	3.42	0.15
		หญิง	53.79		24.19		1.79		2.85	
	200	ชาย	48.72	0.49	21.82	0.23	1.97	0.32	3.12	0.21
		หญิง	46.93		23.88		1.84		2.63	
เดี่ยวผสม	200	ชาย	41.76	0.26	17.72	0.02*	2.25	0.15	3.49	0.13
		หญิง	42.63		21.50		2.02		3.86	
	400	ชาย	45.83	0.03*	20.07	0.06	1.92	0.08	2.81	0.84
		หญิง	38.71		20.82		2.11		2.85	

*p<.05

และนักกีฬาหญิงค่าสูงสุดในการว่ายกบ 100 เมตร (72.19%)

1.3) เวลาที่ใช้ในการกลับตัว มีค่าเฉลี่ยร้อยละในการแข่งขันระยะกลางจนถึงระยะไกล (200-1,500 เมตร) มีค่าสูงสุดในการว่ายฟรีสไตล์ 1,500 เมตรในนักกีฬาชาย (36.72%) และมีค่าสูงสุดในการว่ายฟรีสไตล์ 800 เมตรในนักกีฬาหญิง (35.89%) โดยในท่าฟรีสไตล์มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 19.79-36.72% และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบกับระยะทาง 200 เมตร (ชาย 28.72% หญิง 27.29%) ในท่ากรรเชียงมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 15.76-28.91% และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในระยะทาง 100 เมตร (ชาย 18.10% หญิง 15.76%) ในท่ากบมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.32-27.66% และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเทียบกับระยะทาง 100 เมตร (ชาย 19.46% หญิง 14.32%) และ 200 เมตร (ชาย 27.66% หญิง 25.57%) ตามลำดับ ในท่าผีเสื้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 19.78%-29.67% และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเทียบกับระยะทาง 100 เมตร (ชาย 20.50% หญิง 19.78%) ในท่าเดี่ยวผสม มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.02-31.44% และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเทียบกับระยะทาง 100 เมตร (ชาย 30.37% หญิง 18.02%) และ 200 เมตร (ชาย 31.44% หญิง 28.55%) ตามลำดับ

1.4) เวลาที่ใช้ในการแตะขอบสระเข้าเส้นชัย มีค่าเฉลี่ยร้อยละค่อนข้างสูงในการแข่งขันระยะทาง 50 เมตร โดยในนักกีฬาชายมีค่าสูงสุดในการว่ายผีเสื้อ 50 เมตร (12.97%) และในนักกีฬาหญิงมีค่าสูงสุดในการว่ายท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร (11.63%) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยร้อยละของเวลาที่ใช้ในการเตะขอบสระเข้าเส้นชัย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เทียบกับท่ากบ (ระยะทาง 50, 100, 200 เมตร) ท่าผีเสื้อ (ระยะทาง 50, 100 เมตร) และท่าเดี่ยวผสมในระยะทาง 200 เมตร ตามลำดับ

2. คุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำ

ทำการศึกษาและเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงได้ใน 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ อัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) จำนวนรอบแขนที่หมุนในการว่ายแต่ละเที่ยว (SC) ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) ดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำ (SI) ดังแสดงในตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยร้อยละขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 สงขลาเกมส์ใน 4 องค์ประกอบหลัก สามารถสรุปได้ดังนี้คือ

2.1) อัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) มีค่าเฉลี่ยสูงในการแข่งขันระยะทาง 50 เมตร (ฟรีสไตล์ : ชาย 56.79 หญิง 54.33 รอบ/นาที; กรรเชียง : ชาย 56.47 หญิง 51.27 รอบ/นาที; กบ : ชาย 64.36 หญิง 55.99 รอบ/นาที; ผีเสื้อ : ชาย 59.13 หญิง 58.65 รอบ/นาที ตามลำดับ) ในขณะที่นักกีฬาชายพบค่าเฉลี่ยสูงสุดในการว่ายกบ 50 เมตร (64.36 รอบ/นาที) ในนักกีฬาหญิงพบในการแข่งขันผีเสื้อ 50 เมตร (58.65 รอบ/นาที) และพบว่ามีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในท่ากรรเชียงระยะทาง 100 เมตร (ชาย 53.24, หญิง 41.02; p =0.01) ในท่ากบระยะทาง 200 เมตร (ชาย 34.94, หญิง 38.14; p=0.03) และในท่าเดี่ยวผสมระยะทาง 400 เมตร (ชาย 45.83, หญิง 38.71; p=0.03) ตามลำดับ

2.2) จำนวนรอบแขนที่หมุนในการว่ายแต่ละเที่ยว (SC) มีค่าสูงสุดในการว่ายกบ 50 เมตร ทั้งในนักกีฬาชาย (25.79 ครั้ง) และในนักกีฬาหญิง (27.38 ครั้ง) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬา

หญิงพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 200 เมตร (ชาย 17.57 ครั้ง, หญิง 20.07 ครั้ง; p =0.04) และในท่าเดี่ยวผสมระยะทาง 200 เมตร (ชาย 17.72 ครั้ง, หญิง 21.50 ครั้ง; p=0.02) ตามลำดับ

2.3) ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) มีค่าสูงสุดในท่าฟรีสไตล์ 1,500 เมตร ในนักกีฬาชาย (2.54 เมตร) และในท่าฟรีสไตล์ 800 เมตร ในนักกีฬาหญิง (2.26 เมตร) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.4) ดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำ (SI) มีค่าสูงสุดในท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร ในนักกีฬาชาย (4.61 เมตร^2/รอบ*วินาที) และในรายการเดี่ยวผสมระยะทาง 200 เมตร ในนักกีฬาหญิง (3.87 เมตร^2/รอบ*วินาที) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงพบว่ามีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 100 เมตร (ชาย 4.28, หญิง 3.60; p =0.03) ท่าฟรีสไตล์ระยะทาง 400 เมตร (ชาย 4.11 , หญิง 3.30 ; p =0.03) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักใน 2 ประเด็น คือ (1) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบกลยุทธ์ในการว่ายน้ำใน 4 องค์ประกอบหลักได้แก่ ค่าเฉลี่ยของร้อยละเวลาของการออกตัว เวลาที่ใช้ในการว่าย เวลาที่ใช้ในการกลับตัว และเวลาที่ใช้ในการแตะขอบสระเข้าเส้นชัย ระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ และ (2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำซึ่งประกอบด้วย อัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที จำนวนรอบแขนที่หมุนในการว่ายน้ำแต่ละเที่ยว ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียวและดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำ ระหว่างนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 พบว่า ความสามารถในการว่ายน้ำ เป็นผลมาจากความสามารถในช่วงการออกตัว ความสามารถด้านเทคนิคและความสามารถในการกลับตัว (Guimarães and Hay, 1985) ความสามารถในการออกตัวเป็นช่วงที่มีความเร็วสูงสุด (Thow et al., 2012) ซึ่งนักกีฬาที่สามารถออกตัวได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพจะทำให้สามารถส่งผลโดยตรงต่อผลการแข่งขันได้ (Arellano et al., 2003 ; Cossor and Mason, 2001) ทั้งนี้เวลาในการออกตัวของนักกีฬาว่ายน้ำยังสามารถนำไปใช้เพื่อเป็นองค์ประกอบร่วมในการวิเคราะห์กลยุทธ์ในการว่ายน้ำร่วมกับเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ เวลาที่ใช้ในการกลับตัว และเวลาที่ใช้ในการเข้าเส้นชัยอีกด้วย (Lyttle and Benjanuvatra, 2005; Vilas Boas et al., 2003) โดย Lyttle and Benjanuvatra (2005) ทำการศึกษาและพบว่า เวลาในการออกตัว (15 เมตร) มีค่าเฉลี่ยของร้อยละอยู่ระหว่าง 0.8-26.1% ของเวลารวมในการแข่งขัน จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่า เวลาในการออกตัวของนักกีฬาว่ายน้ำที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติมีค่าเฉลี่ยของร้อยละอยู่ระหว่าง 0.6-24.57% และมีค่าเฉลี่ยของร้อยละเมื่อนักกีฬาทำการแข่งขันในระยะสั้น (50-100 เมตร)

โดยทั่วไป เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำมีค่าเฉลี่ยมากกว่าองค์ประกอบอื่นรวมกัน จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับเวลารวมที่ใช้ในการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร นอกจากนี้ยังมีค่าสูงกว่าค่าความสัมพันธ์ของเวลาในการออกตัว เวลาที่ใช้ในการกลับตัว และเวลาในการเข้าเส้นชัยอีกด้วย (Mason and Cossor, 2000) ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ในแต่ละท่าและในแต่ละระยะทาง มีค่าเฉลี่ยของร้อยละค่อนข้างสูงอยู่ระหว่าง 62.17-77.60% ทั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า

เวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำมีความสำคัญมากที่สุดต่อผลการแข่งขันเมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบด้านกลยุทธ์ในการว่ายน้ำด้านอื่น ๆ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสามารถของนักกีฬาว่ายน้ำ สามารถวิเคราะห์จากคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำ ซึ่งประกอบด้วย อัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) จำนวนรอบแขนที่หมุนในการว่ายแต่ละเที่ยว (SC) ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) ดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำ (SI) (Okuno et al., 2003)

ในนักกีฬาว่ายน้ำระดับนานาชาติพบว่าความเร็วของนักกีฬาว่ายน้ำ มีอิทธิพลร่วมมาจากอัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) และระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) ซึ่งเมื่อระยะทางของการว่ายน้ำเพิ่มมากขึ้นจะพบว่า อัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) และความเร็วเฉลี่ยจะลดลงในขณะที่ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) และจำนวนรอบแขนที่หมุนในการว่ายแต่ละเที่ยว (SC) จะมีค่าเฉลี่ยคงที่ (Guimarães and Hay, 1985) ในงานวิจัยนี้พบว่าอัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) ทั้งในนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงจะลดลงเมื่อระยะทางของการว่ายน้ำเพิ่มมากขึ้นซึ่งเป็นผลมาจากเหตุผลเรื่องของระบบพลังงานที่นักกีฬาใช้ในการรักษาระดับความเร็วในการว่ายน้ำเมื่อระยะทางเพิ่มขึ้น (Arellano et al,1994) และกลยุทธ์เฉพาะของนักกีฬารายบุคคล (Jesus et al., 2011) ทั้งนี้หากพิจารณาความสามารถในการเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำจาก 2 องค์ประกอบคืออัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) และระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) จะแปรผกผันซึ่งกันและกัน ดังนั้นความเร็วในการว่ายน้ำสามารถทำได้โดยการเพิ่มอัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) โดยที่ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) คงที่หรือลดลงให้น้อยที่สุด การเพิ่มระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) ของนักกีฬาว่ายน้ำระดับโลกนั้นเกิดขึ้นเมื่อจำนวนรอบแขนที่หมุนในการว่ายแต่ละเที่ยว (SC) ลดลง อย่างไรก็ตามการที่นักกีฬาใช้กลยุทธ์ในการว่ายน้ำโดยการเพิ่มระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL)ไม่ได้หมายความว่าความเร็วในการว่ายน้ำจะเพิ่มขึ้น ดังนั้นความสัมพันธ์ของการเพิ่มอัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) โดยที่ระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) ต้องมีความเหมาะสม สอดคล้องกับคุณลักษณะทางกาย ความสูง ความยาวแขนและเพศของนักกีฬา (Arellano et al,1994) รายงานผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมากล่าวคือเมื่อระยะทางของการว่ายน้ำเพิ่มมากขึ้น อัตรารอบแขนที่หมุนต่อนาที (SR) จะลดลง ส่วนระยะทางที่ได้จากการหมุนแขนในครั้งเดียว (SL) จะเพิ่มขึ้นในลักษณะเดียวกันทั้งในนักกีฬาชายและนักกีฬาหญิง ดัชนีชี้วัดสมรรถนะในการว่ายน้ำ (SI) สามารถวิเคราะห์ได้จาก 2 องค์ประกอบหลักคือ ความเร็วเฉลี่ยในการว่ายน้ำและดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำ (SI) ซึ่งเป็นวิธีการที่พัฒนาโดย Costill และคณะ (1985) เพื่ออธิบายสมรรถนะในการว่ายน้ำของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ จากงานวิจัยพบว่า ดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำ มีความแตกต่างระหว่างเพศคือนักกีฬาชายมีค่าดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำดีกว่านักกีฬาหญิงเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละท่า และระยะทาง ค่าดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างท่าพบว่าดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำมีค่ามากที่สุดในท่าฟรีสไตล์ (4.61-3.01) ผีเสื้อ (4.02-2.63) เดี่ยวผสม (3.86-2.85) ท่ากบ (3.46-2.31) และกรรเชียง (3.40-3.09) ตามลำดับ และเมื่อระยะทางในการว่ายเพิ่มขึ้นดัชนีชี้วัดความสามารถในการว่ายน้ำจะลดลง ยกเว้นในท่ากบที่เมื่อระยะทางในการว่ายเพิ่มขึ้นดัชนีชี้วัดความสามารถในการ

ว่ายน้ำเพิ่มขึ้นด้วยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sanchez และ Arellano (2002)

องค์ประกอบสำคัญสำหรับกลยุทธ์ในการว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำก็คือเวลาที่ใช้ในการกลับตัว ซึ่งเวลาที่ใช้ในการกลับตัวในการแข่งขันมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อผลการแข่งขันของนักกีฬา (Vilas-Boas et al., 2003) ในการวิเคราะห์ความสามารถในการกลับตัวของนักกีฬาว่ายน้ำที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติในครั้งนี้กำหนดให้ระยะในการเข้าไปกลับตัว 5 เมตร และระยะในการว่ายน้ำออกหลังจากกลับตัว 15 เมตร จากผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของเวลาที่ใช้ในการกลับตัว มีความแตกต่างระหว่างเพศ คือนักกีฬาชายมีค่าเฉลี่ยร้อยละของเวลาที่ใช้ในการกลับตัวดีกว่านักกีฬาหญิงเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละท่าและระยะทาง ค่าเฉลี่ยร้อยละของเวลาที่ใช้ในการกลับตัวเมื่อเปรียบเทียบระหว่างท่าพบว่ามีค่ามากที่สุดในท่าฟรีสไตล์ (ร้อยละ 36.72-19.58) เดี่ยวผสม (ร้อยละ 31.44-18.02) ผีเสื้อ (ร้อยละ 29.67-19.78) กรรเชียง (ร้อยละ 28.91-15.78) และท่ากบ (ร้อยละ 27.66-14.32) ตามลำดับ และเมื่อระยะทางในการว่ายน้ำเพิ่มขึ้นค่าเฉลี่ยร้อยละของเวลาที่ใช้ในการกลับตัวจะเพิ่มขึ้นในทุกท่าของการว่ายน้ำซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sanchez and Arellano (2002) และ Vilas-Boas and Fernandes (2003)

สรุปผลการวิจัย การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำจากองค์ประกอบของกลยุทธ์ในการว่ายน้ำและคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำของนักกีฬาที่เข้าร่วมการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 45 พบว่านักกีฬาชายและนักกีฬาหญิงมีค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบของกลยุทธ์ในการว่ายน้ำและคุณลักษณะของความสามารถในการว่ายน้ำแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ท่าในการว่ายน้ำ และระยะทางในการว่ายน้ำ ดังนั้นผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถใช้เป็นเกณฑ์และข้อมูลพื้นฐานสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำในการกำหนดกลยุทธ์ และวิธีการในการฝึกซ้อมให้เหมาะสมกับ เพศ ท่าว่าย และระยะทางของการแข่งขันได้

เอกสารอ้างอิง

Arellano, R., Brown, P., Cappaert, J., and Nelson, R. C. (1994). Analysis of 50-, 100-, and 200-m freestyle swimmers at the 1992 Olympic Games. *Journal of Applied Biomechanics, 10*(2), 189-199.

Arellano, R., Cossor, J., Wilson, B., Cjatard, J., Riewald, S., and Mason, B. (2001). Modelling competitive swimming in different strokes and distances upon regression analysis: a study of the female participants of Sydney 2000 Olympic Games. *Paper presented at the ISBS-Conference Proceedings Archive.*

Costill, D., Kovaleski, J., Porter, D., Kirwan, J., Fielding, R., and King, D. (1985). Energy Expenditure During Front Crawl Swimming: Predicting Success in Middle-E. *International Journal of Sports Medicine* 6, 266-270.

Craig, A., and Pendergast, D. R. (1979). Relationships of stroke rate, distance per stroke, and velocity in competitive swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 11(3), 278-283.

Fleiss, J. L., Levin, B., and Paik, M. C. (2004). Determining sample sizes needed to detect a difference between two propor-

tions. *Statistical Methods for Rates and Proportions,* 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc. 64-85.

Foster, C., Snyder, A. C., Thompson, N. N., Green, M. A., Foley, M., and Schrager, M. (1993). Effect of pacing strategy on cycle time trial performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(3), 383-388.

Guimaraes, A. C., and Hay, J. G. (1985). A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *International Journal of Sport Biomechanics*, 1(1), 25-35.

Jesus, S., Costa, M. J., Marinho, D. A., Garrido, N. D., Silva, A. J., and Barbosa, T. M. (2011). The 13th FINA World Championship finals: stroke kinematics and race times according to performance, gender and event. *Portuguese Journal of Sport Sciences, 11(Suppl.2), 275-278.*

Lyttle A., Benjanuvatra N. (2005) Start Right? A Biomechanical Review of Dive Start Performance. Available from URL: http://www.coachesinfo.com/category/swimming/321/

Mason, B., and Cossor, J. (2001). Swim Start performances at the Sydney 2000 Olympic Games. *Biomechanics Symposia, University of San Francisco.*

McCabe, C. B., Psycharakis, S., and Sanders, R. (2011). Kinematic differences between front crawl sprint and distance swimmers at sprint pace. *Journal of Sports Sciences,* 29(2), 115-123.

Okuno, K. (2003). Stroke characteristics of world class male swimmers in free style events of the 9th FINA world swimming championships 2001 Fukuoka. *Biomechanics and Medicine in swimming,* 157-162.

Robertson, E. Y., Pyne, D. B., Hopkins, W. G., and Anson, J. M. (2009). Analysis of lap times in international swimming competitions. *Journal of Sports Sciences,* 27(4), 387-395.

Sanchez, J. A., and Arellano, R. (2002). Stroke index values according to level, gender, swimming style and event race distance. *Paper presented at the ISBS-Conference Proceedings Archive Caceres, Exlremadura, Spain.*

Smith, D. J., Norris, S. R., and Hogg, J. M. (2002). Performance evaluation of swimmers. *Sports Medicine,* 32(9), 539-554.

Thompson, K., Haljand, R., and MacLaren, D. (2000). An analysis of selected kinematic variables in national and elite male and female 100-m and 200-m breaststroke swimmers. *Journal of Sports Sciences,* 18(6), 421-431.

Thow, J. L., Naemi, R., and Sanders, R. H. (2012). Comparison of modes of feedback on glide performance in swimming. *Journal of Sports Sciences,* 30(1), 43-52.

Tor, E., Pease, D. L., Ball, K. A., and Hopkins, W. G. (2014). Monitoring the effect of

race-analysis parameters on performance in elite swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance,* 9(4), 633-636.

Vilas-Boas, J. P., Cruz, J., Sousa, F., Conceicao, F., Fernandes, R., and Carvalho, J. (2003). Biomechanical analysis of ventral swimming starts: comparison of the grab start with two track-start techniques. *Paper presented at the IXth World Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming.* Saint Etienne: University of Saint Etienne.

Welsh, A. H., and Knight, E. J. (2015). Magnitude-based inference: a statistical review. *Medicine and Science in Sports and Exercise,* 47(4), 874.

การวิเคราะห์ข้อมูลทางคิเนมาติกส์ของการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามในนักกีฬาว่ายน้ำชายระดับมหาวิทยาลัย

ทัตพิชา พงษ์ศิริ[1] ดวงพร เบญจนราสุทธิ์[2] และ นงนภัส เจริญพานิช[1]

[1]คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[2]คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

Received: 6 October 2561 / Revised: 29 January 2563 / Accepted: 6 March 2563

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลทางคิเนมาติกส์ของการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามที่ระยะทางใกล้ที่สุด และระยะทางไกลที่สุดที่นักกีฬาสามารถทำได้ (Maximum Effort)

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างคือ นักกีฬาว่ายน้ำชายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 13 คน ทำการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามด้วยความเร็วในการออกตัวสูงสุดจำนวน 10 ครั้ง เลือกครั้งที่ออกตัวได้ระยะทางใกล้ที่สุด จำนวน 1 ครั้ง และระยะทางไกลที่สุดที่นักกีฬาสามารถทำได้ จำนวน 1 ครั้ง บันทึกข้อมูลการเคลื่อนไหวด้วยกล้องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ ทำการติดมาร์คเกอร์ตามรูปแบบ Plug-In Gait Body Marker Placement จำนวน 4 จุด ส่วนยอดของกะโหลกศีรษะ, ปลายนิ้วกลางข้างซ้าย, ปุ่มกระดูกอุ้งเชิงกรานข้างซ้าย และส่วนปลายของนิ้วเท้าที่ห้าข้างซ้าย นำค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลทางคิเนเมติกส์เปรียบเทียบผลระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และระยะทางไกลที่สุด ด้วยค่าทีรายคู่ (Paired t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัย พบว่า ความเร็วในแนวราบขณะออกตัว มุมในการออกตัว ระยะเวลาในการลอยตัว มุมในการลงสู่น้ำ และระยะเวลาในการมุดน้ำ ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และระยะทางไกลที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อระยะทางในการออกตัวเพิ่มขึ้น ทำให้ระยะเวลาในการลอยตัวเพิ่มขึ้น ขณะที่มุมในการลงสู่น้ำ และระยะเวลาในการมุดน้ำน้อยลง อย่างไรก็ตาม ความเร็วในแนวราบขณะลงสู่น้ำออกตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การกระโดดออกตัวแบบเท้านำเท้าตามที่มีประสิทธิภาพควรมีระยะทางในการกระโดดออกตัวไกลที่สุดเท่าที่นักกีฬาสามารถทำได้ ซึ่งจะส่งผลให้สามารถลงสู่น้ำได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งควรมีระยะประมาณ 2 เท่าของความสูงของนักกีฬา

คำสำคัญ: ช่วงออกตัว / การออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม / คิเนเมติกส์ / ระยะทางการกระโดด

Corresponding Author: อาจารย์ ดร. นงนภัส เจริญพานิช คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
E-mail: nongnapas.C@chula.ac.th

KINEMATIC ANALYSIS OF A TRACK SWIMMING START IN MALE UNIVERSITY SWIMMERS

Tatpicha Pongsiri[1] Duangporn Benjanarasut[2] and Nongnapas Charoenpanich[1]

[1]Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

[2]Faculty of Physical Therapy, Huachiew Chalermprakiet University

Received: 6 October 2018 / Revised: 29 January 2020 / Accepted: 6 March 2020

Abstract

Purpose: The purpose of this research was to study and compare the kinematics data of track swimming start during short and long flight distance in male university swimmers.

Methods: Thirteen male swimmers from Chulalongkorn University were recruited for this study. Each swimmer performed a track swimming start with a maximum start speed ten times in which the shortest and the longest flight distance were chosen for analysis. 3-D kinematic was captured with four markers were placed on vertex of the skull, tip of left middle finger, tip of left iliac crest and head of left fifth metatarsal based on the Plug-In Gait Body Marker Placement. The paired t-test was used to compare differences in kinematics data of short and long flight distance. A level of significant was set at p-value $\leq$ 0.05.

Results: The results showed that the horizontal velocity at take-off, take-off angle, flight time, entry angles, and time to entry were differences ($p<0.05$) between the longest and shortest flight distance. When the flight distance increased, the flight time increased but not time to entry. However, the horizontal velocity to entry was not significant different between two flight distances.

Conclusion: A long-flight distance (about 2 times the height of athlete) is more effective in allowing swimmers to enter the water quickly compared to a short-flight distance.

Keywords: Swimming Start / Track Swimming Start / Kinematics / Flight Distance

Corresponding Author: Nongnapas Charoenpanich, Ph.D., Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand; E-mail: nongnapas.C@chula.ac.th\

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาว่ายน้ำ เป็นกีฬาที่ต้องตัดสินกันด้วยเวลาซึ่งการแข่งขันบางประเภทใช้เวลาในการแข่งขันไม่ถึงหนึ่งนาที ซึ่งผลแพ้ชนะขึ้นอยู่กับเวลาเพียงเสี้ยววินาที ในการแข่งขันว่ายน้ำ ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้มีผลแพ้ชนะมี 4 ปัจจัย ได้แก่การออกตัว ท่าทางการว่ายน้ำท่าทางต่าง ๆ ความเร็วในการกลับตัว และเทคนิคการเข้าเส้นชัย จากปัจจัยทั้ง 4 ปัจจัยนี้ การออกตัว จัดเป็นปัจจัยที่ช่วยให้นักกีฬาว่ายน้ำออกนำได้ตั้งแต่เริ่มการแข่งขัน ส่งผลให้เพิ่มโอกาสชนะ และลดความเครียดของนักกีฬาได้ (Slawson, Conway, Cossor, Chakravorti, and West, 2013) โดยได้มีการแบ่งช่วงการว่ายออกเป็นหลายส่วน เริ่มจากช่วงออกตัว, ช่วงของการว่ายน้ำ, ช่วงกลับตัว และช่วงแตะขอบสระ (Vantorre, Chollet, and Seifart, 2014) ช่วงออกตัว (Swimming start) หมายถึงช่วงแรกสุดของการเริ่มต้นการแข่งขันว่ายน้ำ ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการแข่งขัน โดยเฉพาะการแข่งขันว่ายน้ำระยะสั้น (Sprint event) ตัวอย่างเช่น การแข่งขันว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์หญิง ในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกที่กรุงปักกิ่ง ปี 2008 พบว่าเวลาที่ใช้ในช่วงของการออกตัวนั้นคิดเป็น 26% ของเวลาที่ใช้ในการแข่งขันทั้งหมด (Slawson, Conway, Justham, Le Sage, and West, 2010) และพบว่า นักกีฬาสามารถทำเวลาในช่วงออกตัวได้ดีเท่าใด จะส่งผลให้สามารถทำความเร็วในช่วงอื่น ๆ ได้ดียิ่งขึ้นเนื่องจากช่วงออกตัวเป็นช่วงที่นักกีฬาสามารถทำความเร็วได้สูงสุด (Arellano et al., 2001; Cossor and Mason 2001; Welcher, Hinrichs, and George, 2008) ดังนั้นในการแข่งขันว่ายน้ำโดยเฉพาะการแข่งขันระยะสั้น ช่วงออกตัวจึงเป็นช่วงสำคัญที่ช่วยในการเพิ่มโอกาสการชนะการแข่งขันได้มากขึ้น (Hay, 1986)

ในปัจจุบันมีการออกตัว 2 รูปแบบที่ใช้สำหรับการว่ายน้ำ 3 ท่า ได้แก่ การออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม (Track start) และ การออกตัวแบบจับแท่น (Grab start) โดยการออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม เริ่มต้นโดย Hanauer ในปี ค.ศ. 1960 โดยมีลักษณะเท้าข้างหนึ่งวางที่ขอบด้านหน้าของแท่นออกตัว และเท้าอีกข้างหนึ่งวางอยู่บริเวณขอบด้านหลังของแท่นออกตัว ด้วยการจัดตำแหน่งมือทั้งสองจับอยู่บริเวณด้านหน้าของแท่น ส่วนการออกตัวแบบจับแท่น ถูกคิดค้นโดย Fitzgerald ในปี ค.ศ. 1973 (Jorgic et al., 2010) โดยมีลักษณะเท้าข้างหนึ่งวางที่ขอบด้านหน้าของแท่นออกตัว และเท้าอีกข้างหนึ่งวางอยู่บริเวณขอบด้านหลังของแท่นออกตัว ด้วยการจัดตำแหน่งมือทั้งสองจับอยู่ด้านหน้าของแท่น การออกตัวแบบเท้านำเท้าตามมีตำแหน่งจุดศูนย์กลางมวลอยู่ทางด้านหน้ามากกว่าการออกตัวแบบจับแท่น จึงทำให้การออกตัวแบบเท้านำเท้าตามมีระยะทางในช่วงการออกตัวจากแท่น และช่วงเวลาขณะอยู่บนบล็อกที่สั้นกว่า มีเวลาการเคลื่อนไหวและเวลาปฏิกิริยาที่เร็วกว่าการออกตัวแบบจับแท่น (Blanksby, Nicholson, and Elliott, 2002; Lee, Huang, and Lee, 2012)

นอกจากนี้ ระยะทางในการออกตัว (Flight distance) ก็เป็นหนึ่งตัวแปรสำคัญที่กำหนดประสิทธิภาพของการออกตัวของนักกีฬาในการแข่งขันว่ายน้ำระยะสั้น ที่ส่งผลต่อเนื่องไปยังความเร็วของช่วงหลังลงน้ำหรือช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำ ซึ่งระยะทางดังกล่าวเป็นผลต่อเนื่องมาจากแรงส่งจากช่วงบนแท่นออกตัว และลักษณะของลำตัวขณะออกตัว (Malischo, 2003) โดยช่วงการออกตัวมีวิถีการเคลื่อนที่ 2 แบบ ได้แก่ แบบโค้ง (Pike start) และแบบราบ (Flat start) จากงานวิจัยพบว่า ลักษณะของลำตัวขณะออกตัว แบบโค้ง (Pike Start) มีประสิทธิภาพดีกว่าแบบราบ (Flat start) เนื่องจากช่วยให้นักกีฬาทำมุมในการออกตัว (Take-off angle) และมุมในการลงน้ำ (Entry angle) ได้ดีกว่า

โดยมีมุมในการออกตัว อยู่ระหว่าง 40-60 องศา (เทียบกับแนวราบ) และลักษณะของลำตัวขณะออกตัวแบบโค้ง จะช่วยให้นักกีฬาสามารถลงน้ำได้เร็วกว่า เนื่องจากระยะทางที่มือจะสัมผัสกับผิวน้ำนั้นมากกว่า (Counsilman, Nomura, Endo, and Counsilman, 1988) ซึ่งการออกตัวที่มีประสิทธิภาพนี้จะส่งผลให้ความเร็วในแนวราบขณะลงน้ำ (Horizontal velocity at entry) สูง จึงส่งผลให้ความเร็วเริ่มต้นของการลงสู่ใต้ผิวน้ำสูงด้วย

จากการศึกษานำร่อง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับระยะทางในการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามด้วยความเร็วในการออกตัวสูงสุด ในนักกีฬาว่ายน้ำชายระดับมหาวิทยาลัย พบว่า นักกีฬาทุกคนออกตัวด้วยระยะทางใกล้เคียงกับระยะทาง 2 เท่าของความสูงของตนเอง ซึ่งระยะการออกตัวดังกล่าว สอดคล้องกับระยะที่นักกีฬาใช้ในการแข่งขันจริง ซึ่งเป็นระยะทางในการออกตัวที่นักกีฬาเชื่อว่าสามารถทำให้ลงสู่น้ำได้เร็วที่สุด และส่งผลต่อเนื่องทำให้นักกีฬาสามารถทำความเร็วในช่วงหลังลงน้ำได้ดี แต่อย่างไรก็ตาม การออกตัวในรูปแบบที่ดีที่สุดที่จะส่งผลมายังการว่ายน้ำได้ดีที่สุดยังคงมีข้อขัดแย้งกันอยู่ว่า ควรจะพุ่งลงน้ำให้เร็วที่สุดในระยะการออกตัวที่สั้นที่สุด หรือควรออกตัวในวิถีโค้งเพื่อให้มีระยะทางในการออกตัวที่เพิ่มขึ้นจึงจะส่งผลให้นักกีฬาสามารถลงสู่น้ำได้อย่างรวดเร็วและยังคงมีแรงส่งในแนวราบเพื่อให้เกิดความเร็วในการเคลื่อนที่ใต้น้ำมากที่สุด ดังนั้นระยะทางในการออกตัวที่แตกต่างกันดังกล่าวจึงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการศึกษารูปแบบการลงน้ำที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิเคราะห์ท่าทางการเคลื่อนไหวของการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระหว่างระยะทางการออกตัวที่แตกต่างกัน เพื่อเป็นการศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวก่อนลงน้ำ โดยอาศัยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวทางชีวกลศาสตร์เป็นพื้นฐานของการศึกษาเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการออกตัวของนักกีฬาว่ายน้ำต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลทางคิเนมาติกส์ ได้แก่ ความเร็วแนวราบขณะออกตัว มุมในการออกตัว ระยะเวลาในการลอยตัว มุมในการลงสู่น้ำ ระยะเวลาในการมุดน้ำ และความเร็วแนวราบในการมุดน้ำ ขณะออกตัวแบบเท้านำเท้าตามที่ระยะทางใกล้ที่สุด และระยะทางไกลที่สุดที่นักกีฬาสามารถทำได้

สมมติฐานของการวิจัย

การออกตัวแบบเท้านำเท้าตามที่ระยะทางใกล้ที่สุด น่าจะมีมุมในการออกตัวน้อยกว่า ระยะเวลาในการลอยตัวสั้นกว่า มุมในการลงสู่น้ำมากกว่า ใช้เวลาในการมุดน้ำน้อยกว่า และมีความเร็วในแนวราบในการมุดน้ำน้อยกว่าการกระโดดที่ระยะทางไกลที่สุดที่นักกีฬาสามารถทำได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment research design) และได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รับรองเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2561

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายระดับมหาวิทยาลัย คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยเทียบเคียงกับงานวิจัยของ โฮม และคณะ (Holmes, 2013) โดยนำค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาคำนวณผ่านโปรแกรม G*power โดยกำหนดความเชื่อมั่น เท่ากับ 95% (α เท่ากับ 0.05) อำนาจในการทดสอบ (Power of test) เท่ากับ 0.80 และกำหนดขนาดอิทธิพล (Effect size) เท่ากับ 0.80 ได้ขนาดกลุ่ม

ตัวอย่างจำนวน 13 คน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายที่สังกัดชมรมว่ายน้ำของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเคยแข่งขันในระดับสมาคม ชมรม มหาวิทยาลัย หรือระดับสูงกว่า ที่มีการจัดการแข่งขันอย่างเป็นทางการอย่างน้อย 1 ครั้ง

2. นักกีฬามีประสบการณ์ในการว่ายน้ำอย่างน้อย 3 ปี และทำการฝึกซ้อมเป็นประจำอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์

3. มีความถนัดในการออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม (Track start)

4. เป็นบุคคลผู้ไม่มีปัญหาด้านการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ส่งผลกระทบต่อการว่ายน้ำ

5. กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดให้ความร่วมมือด้วยความสมัครใจ พร้อมทั้งลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนเริ่มการทดลอง

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยต่อ

2. กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ครบตามรูปแบบที่กำหนด

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

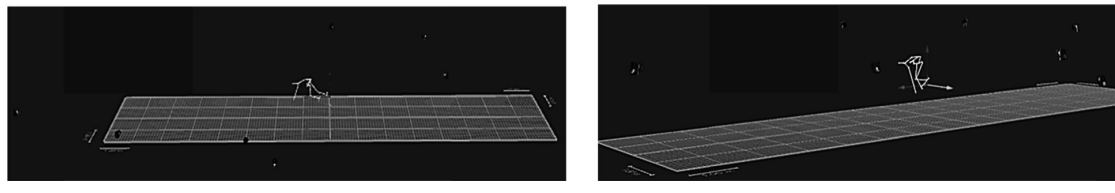
1. เก็บข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย

2. ติดตั้งอุปกรณ์วิเคราะห์การเคลื่อนไหว โดยวางกล้องจำนวน 7 ตัว (Infrared base จำนวน 6 ตัว และ Video base จำนวน 1 ตัว) ติดตั้งกล้องบนขาตั้งที่ความสูง 2 เมตร มุมมองการรับภาพของเลนส์ 54 องศา กำหนดความละเอียดในการจับภาพ (Resolution) 4096 x 3072 พิกเซล กำหนดความถี่ในการจับภาพ (Capture frame rate) 300 Hz ทำการสอบเทียบความแม่นยำของการวัดจนได้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของไม้สอบเทียบความแม่นยำ (Wand) ไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร กำหนดให้แกนตั้งเป็น Z แกนหน้าหลังเป็น Y และแกนตามขวางเป็น X และตรวจสอบปริมาตรการวัดการเคลื่อนไหวทั้งหมดให้ครอบคลุมช่วงการเคลื่อนไหวในการออกตัวของผู้เข้าร่วมการวิจัย

3. ทำการอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายเป็นเวลา 6 นาที

4. ทำการติดมาร์กเกอร์ (Retro reflective marker) เพื่อเป็นจุดอ้างอิงตามรูปแบบ Plug-In Gait Body marker placement ซึ่งประกอบด้วยมาร์คเกอร์ทั้งหมดจำนวน 4 จุด บริเวณ Vertex of the skull, Tip of left middle finger, Tip of left iliac crest และ Head of left fifth metatarsal โดยทำความสะอาดตำแหน่งที่ต้องการติดมาร์กเกอร์ก่อน

5. กลุ่มตัวอย่างยืนบนแท่นออกตัวด้วยตำแหน่งการยืนในท่าเริ่มต้นแบบเท้านำเท้าตาม ออกคำสั่งปล่อยตัวให้กลุ่มตัวอย่างออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม ด้วยความเร็วในการออกตัวสูงสุด กลุ่มตัวอย่างกลับมายืนอยู่บนแท่นออกตัวในท่าเริ่มต้น เพื่อรอคำสั่งปล่อยตัวต่อไป



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งการวางกล้องวิเคราะห์การเคลื่อนไหว

6. กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะต้องทำการออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม 10 ครั้งที่สมบูรณ์ โดยพักระหว่างครั้งของการออกตัวเป็นเวลา 5 นาที

7. ทำการคูลดาวน์โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนต่างๆของร่างกายเป็นเวลา 6 นาที

ขั้นตอนการบันทึกข้อมูล

1. ทำการเก็บข้อมูลผู้เข้าร่วมวิจัยจนครบทั้ง 13 คน แล้วบันทึกข้อมูล โดยข้อมูลที่บันทึกไว้จะถูกนำมาจัดการจำแนกมาร์คเกอร์แบบอัตโนมัติ (Automatic identification of marker) ให้เป็นไปตามรูปแบบ Skinmarker รวมถึงการเติมเต็มข้อมูลของมาร์คเกอร์ที่หายไปบางส่วนด้วยเครื่องมือ Gap-filled with trajectory preview โดยใช้วิธีการเติมเต็มข้อมูลแบบ Polynomial สำหรับข้อมูลของมาร์คเกอร์ที่หายไปแบบเป็นเส้นโค้ง และใช้วิธีการเติมเต็มข้อมูลแบบ Linear สำหรับข้อมูลของมาร์คเกอร์ที่หายไปแบบเป็นเส้นตรง

2. กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติครบ 10 ครั้งที่สมบูรณ์ (การออกตัวได้สมบูรณ์หมายถึง การออกตัวที่ได้ระยะที่กำหนดโดยที่กล้องทุกตัวสามารถบันทึกการเคลื่อนไหวของมาร์กเกอร์ทุกตัวได้ โดยที่ไม่มีมาร์กเกอร์ตัวใดหลุดจากตำแหน่งที่ติด หรือถูกบังโดยส่วนอื่นของร่างกาย โดยต้องได้รับการบันทึกทั้งหมด 10 ครั้ง เพื่อเลือกครั้งที่ออกตัวได้ระยะทางใกล้ที่สุด จำนวน 1 ครั้ง และครั้งที่ออกตัวได้ระยะทางไกลที่สุดที่นักกีฬาสามารถทำได้ จำนวน 1 ครั้ง มาวิเคราะห์ข้อมูล)

3. ทำการบันทึกข้อมูล โดยการเก็บข้อมูลจากมาร์กเกอร์ (Retro reflective marker) เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหว โดยโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว Qualisys motion capture system และ Visual-3D ดังนี้

3.1 ช่วงบนแท่นออกตัว (On-block phases) คือ ช่วงเวลาตั้งแต่สัญญาณปล่อยตัวเริ่มต้นดังไปจนถึงระยะที่นักกีฬาออกตัวออกจากแท่นออกตัว

- ระยะทางการออกตัว (Flight distance) คือ ระยะทางในแนวราบจากจุดที่เท้าของนักกีฬาสัมผัสแท่นกระโดดครั้งสุดท้าย ไปจนถึงระยะที่มือของนักกีฬาสัมผัสกับผิวน้ำที่ระยะทางใกล้ที่สุด และระยะทางไกลที่สุดที่นักกีฬาสามารถทำได้ โดยดูจากมาร์กเกอร์ตำแหน่ง ขอบของแท่นออกตัว และมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Tip of left middle finger มีหน่วยเป็นเมตร

- ความเร็วแนวราบขณะออกตัว (Horizontal velocity at take-off) คือ ความเร็วแนวราบในขณะที่เท้ามีการสัมผัสแท่นออกตัวครั้งสุดท้าย โดยดูจากมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Tip of left iliac crest ช่วงเริ่มมีการเคลื่อนไหวในการออกตัว (Movement onset) จนกระทั่งเท้าสัมผัสแท่นออกตัวครั้งสุดท้าย มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

- มุมในการออกตัว (Take-off angle) คือ มุมในการเคลื่อนที่ของมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Tip of left iliac crest ขณะออกตัว เทียบกับแนวระนาบ มีหน่วยเป็นองศา

3.2 ช่วงก่อนลงน้ำ (Flight phase) คือ ช่วงเวลาที่นักกีฬาออกจากแท่น จนถึงระยะที่มือของนักกีฬาสัมผัสกับผิวน้ำ และช่วงลงสู่น้ำ

- ระยะเวลาในการลอยตัว (Flight time) คือ เวลาระหว่างการสัมผัสครั้งสุดท้ายของเท้ากับแท่นออกตัวและการสัมผัสครั้งแรกของมือกับผิวน้ำ โดยดูจากมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Head of left fifth metatarsal และมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Tip of left middle finger มีหน่วยเป็นวินาที

- มุมในการลงสู่น้ำ (Entry angle) คือ มุมในการเคลื่อนที่ของมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Tip of left iliac crest ช่วงก่อนลงน้ำเล็กน้อย จนกระทั่งลงน้ำ เทียบกับแนวระนาบ มีหน่วยเป็นองศา

3.3 ช่วงลงสู่น้ำ (Water entry phase) คือ

ช่วงต้นของช่วงหลังลงน้ำ (Underwater phases) เป็นช่วงเวลาตั้งแต่มือของนักกีฬาสัมผัสกับผิวน้ำ จนกระทั่งปลายเท้าของนักกีฬาจมลงใต้น้ำ

- ระยะเวลาในการมุดน้ำ (Time to entry) คือ เวลาระหว่างการสัมผัสครั้งแรกของมือกับผิวน้ำ ไปจนกระทั่งปลายเท้าจมลงใต้น้ำ โดยดูจากมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Tip of left middle finger และมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Head of left fifth metatarsal มีหน่วยเป็นวินาที

- ความเร็วแนวราบในการมุดน้ำ (Horizontal velocity at entry) คือ ความเร็วในแนวราบระหว่างการสัมผัสครั้งแรกของมือกับผิวน้ำ ไปจนกระทั่งปลายเท้าจมลงใต้น้ำ โดยดูจากมาร์กเกอร์ตำแหน่ง Tip of left iliac crest ช่วงการสัมผัสครั้งแรกของมือกับผิวน้ำ ไปจนกระทั่งปลายเท้าจมลงใต้น้ำ มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที

4. นำผลการทดลองที่ได้จากโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว Qualisys motion capture system และ Visual-3D มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 23 (Statistical package for the social sciences) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

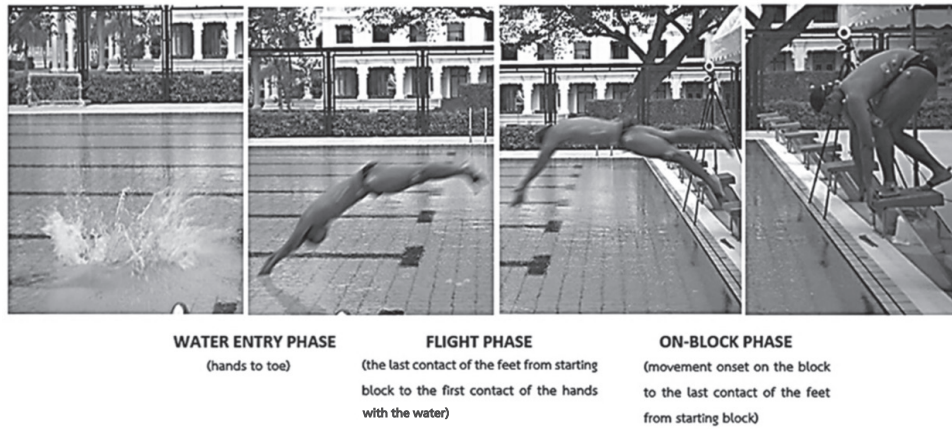
1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย (BMI)

2. วิเคราะห์ข้อมูลว่ามีการกระจายตัวเป็นแบบปกติ โดยใช้การทดสอบของ Shapiro-Wilk test วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ค่าที (Paired t-test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อมูลทางคิเนเมติกส์ ของระยะทางการออกตัว 2 ระยะ

ผลการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 13 คน มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 21.31 ± 1.89 ปี ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 176.31 ± 7.54 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 74.10 ± 8.94 กิโลกรัม และดัชนีมวลกายเท่ากับ 23.83 ± 2.28 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลทางคิเนเมติกส์ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุดและการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุดที่นักกีฬาสามารถทำได้ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ระยะทางในการ



รูปที่ 2 การวิเคราะห์ทางคิเนเมติกส์ในช่วงการออกตัว

ออกตัว ระยะเวลาในการลอยตัว มุมในการลงสู่น้ำ ระยะเวลาในการมุดน้ำ และความเร็วในการมุดน้ำ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วแนวราบขณะออกตัว และมุมในการออกตัว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด

ข้อมูลพื้นฐาน	$\bar{x}$	SD
อายุ (ปี)	21.31	1.89
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	176.31	7.54
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	74.10	8.94
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	23.83	2.28

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลทางคิเนเมติกส์ ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุดที่นักกีฬาสามารถทำได้

ข้อมูลทางคิเนเมติกส์	การออกตัวระยะใกล้		การออกตัวระยะไกล		t	p-value
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
ระยะทางในการออกตัว (เมตร)	3.29	0.39	3.89	0.53	-6.84	0.01*
ความเร็วแนวราบขณะออกตัว (เมตรต่อวินาที)	4.23	0.46	4.47	0.41	-2.13	0.06
มุมในการออกตัว (องศา)	26.57	6.79	28.00	5.42	-1.57	0.14
ระยะเวลาในการลอยตัว (วินาที)	0.28	0.06	0.33	0.06	-5.57	0.01*
มุมในการลงสู่น้ำ (องศา)	37.26	4.54	33.62	4.05	4.32	0.01*
ระยะเวลาในการมุดน้ำ (วินาที)	0.34	0.04	0.30	0.03	4.79	0.01*
ความเร็วในการมุดน้ำ (เมตรต่อวินาที)	2.73	0.45	3.21	0.45	-4.83	0.01*

*$p \leq 0.05$

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วแนวราบขณะออกตัว ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการลอยตัว ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ จึงอภิปรายผลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ค่าเฉลี่ยของความเร็วแนวราบขณะออกตัว ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับ ค่าเฉลี่ยของมุมในการออกตัว พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องมาจากระยะทางในการออกตัวขึ้นอยู่กับลักษณะทางสัณฐานวิทยาของนักกีฬาว่ายน้ำ (รูปร่าง และสัดส่วนของนักกีฬา) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กำลังขา และระดับทักษะความสามารถของนักกีฬา (Lyttle and Benjanuvatra, 2005) ซึ่งสอดคล้องกับ กีมารานช์ และเฮย์ (Guimaraes and Hay, 1985) กล่าวว่า ระยะทางการออกตัว เป็นผลมาจากแรงต้านทานในอากาศ ประสบการณ์การเรียนรู้และการฝึกฝน ท่าทางในขณะที่นักกีฬาลอยตัว ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ระยะทางการออกตัวที่แตกต่างกัน อาจจะเกิดจากลักษณะทางบุคคลในการจัดท่าทาง การจัดร่างกายขณะลอยตัวและขณะลงสู่น้ำ

2. ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการลอยตัว ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดลองพบว่า การออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุดมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการลอยตัวที่สั้นกว่าการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด เนื่องมาจากการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด มีการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางมวลขณะอยู่บนแท่นออกตัวมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าที่มากกว่า (Murrell and Dragunas, 2012) จึงทำให้มีระยะทางในช่วงการออกตัวจากแท่นกระโดด และช่วงเวลาในการลอยตัวที่สั้นกว่า มีเวลาการเคลื่อนไหว และเวลาปฏิกิริยาที่เร็วกว่า (Lee, Huang, and Lee, 2012) ความสัมพันธ์นี้มีความสำคัญกับผู้ฝึกสอนสำหรับใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพในการออกตัว

3. ค่าเฉลี่ยของมุมในการลงสู่น้ำ ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดลองพบว่า การออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุดมีค่าเฉลี่ยของมุมในการลงสู่น้ำที่มากกว่าการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด เนื่องมาจากลักษณะการเคลื่อนที่ที่คล้ายคลึงกับรูปแบบของการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไตล์ในทางฟิสิกส์ส่งผลต่อระยะทางของการเคลื่อนที่ กล่าวคือเมื่อความสูงสัมพันธ์มีค่าเป็นบวก มุมที่เหมาะสมต่อการเคลื่อนที่จึงควรเป็นมุมที่มีขนาดน้อยกว่า 45 องศา ในรูปแบบการเคลื่อนไหวนี้ เมื่อระยะทางในการออกตัวใกล้ ก็จะมีมุมในการออกตัวที่สูงกว่าระยะทางออกตัวที่ไกล (Alptekin, 2014) โดยการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุดจะมีลักษณะของลำตัวขณะออกตัวแบบโค้ง (Pike Start) ซึ่งทำให้มีมุมในการลงสู่น้ำที่เล็กกว่า ด้วยความเร็วในการมุดน้ำที่สูง (Kirner, Bock, and elch, 1989)

4. ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการมุดน้ำ ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามที่ระยะทางใกล้ที่สุด และการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด พบ

ว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดลองพบว่า การออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุดมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการมุดน้ำที่สั้นกว่าการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด เนื่องมาจากมุมในการลงสู่น้ำที่ต่ำกว่าของการออกตัวระยะไกลมีลักษณะเป็นมุมแหลม แสดงให้เห็นว่าลักษณะการจัดระเบียบร่างกายขณะแทรกตัวผ่านกระแสน้ำของนักกีฬาที่จะก่อให้เกิดปริมาณแรงลากด้านหลัง อยู่ในลักษณะเพรียวน้ำ (Kiuchi, Nakashima, Cheng, and Hubbard, 2010) จากลักษณะการจัดระเบียบร่างกายลักษณะนี้ทำให้ลดแรงลาก (Drag force) ที่เกิดจากน้ำกระทำกับร่างกาย ส่งผลให้ระยะเวลาในการมุดน้ำนั้นสั้นลง (Costill, 1992: Kirner, Bock, and elch, 1989)

5. ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการมุดน้ำ ระหว่างการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด และการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุด พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดลองพบว่า การออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุดมีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการมุดน้ำที่สูงกว่าการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ที่สุด 17.58% เนื่องมาจาก การออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางไกลที่สุดมีค่าเฉลี่ยของมุมในการออกตัวที่สูงกว่าการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ และมีค่าเฉลี่ยของมุมในการลงสู่น้ำที่เล็กกว่าการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามระยะทางใกล้ โดยจะมีลักษณะของลำตัวขณะออกตัวแบบโค้ง ซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบราบ เนื่องจากช่วยให้นักกีฬาทำมุมในการลงสู่น้ำ (Entry angle) ได้ดีกว่า อีกทั้งนักกีฬายังมีระยะเวลาในการลอยตัว (Flight time) ที่นานกว่า ในการส่งแรงเพื่อพุ่งตัวลงน้ำ นอกจากนั้นยังส่งผลให้เกิดความเร็วในการลงสู่น้ำได้เร็วกว่าการออกตัวระยะใกล้ ทำให้เกิดความเร็วในการมุดน้ำสูง

สรุปผลการวิจัย

ระยะทางในการออกตัว (Flight distance) เป็นตัวแปรสำคัญตัวแปรหนึ่งที่กำหนดประสิทธิภาพของการออกตัวของนักกีฬาในการแข่งขันว่ายน้ำระยะสั้นที่ส่งผลต่อเนื่องไปยังความเร็วของช่วงหลังลงน้ำหรือช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำ ซึ่งมุมในการออกตัวของการออกตัวแบบเท้านำเท้าตามควรจะมีลักษณะของลำตัวขณะออกตัวแบบโค้ง (Pike start) ซึ่งจะมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบราบ (Flat start) เนื่องจากช่วยให้นักกีฬาทำมุมในการลงสู่น้ำ (Entry angle) ได้ดีกว่า อีกทั้งนักกีฬายังมีระยะเวลาในการลอยตัว (Flight time) ที่นานกว่าในการส่งแรงเพื่อพุ่งตัวลงน้ำ นอกจากนั้นลักษณะของลำตัวขณะออกตัวแบบโค้ง จะช่วยให้นักกีฬาสามารถลงน้ำได้เร็วกว่า ซึ่งการออกตัวที่มีประสิทธิภาพนี้จะส่งผลให้ความเร็วในการลงสู่น้ำสูง โดยการออกตัวที่มีประสิทธิภาพควรมีระยะทางในการออกตัวไกลที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ประมาณ 2 เท่าของความสูงของนักกีฬา

เอกสารอ้างอิง

Alptekin, A. (2014). Body Composition and Kinematic Analysis of the Grab Start in Youth Swimmers *Journal of Human Kinetics*, 42, 15-26. doi:10.2478/hukin-2014-0057

Arellano, R., Cossor, J., Wilson, B., Cjatard, J., Riewald, S., & Mason, B. (2001). Modelling competitive swimming in different strokes and distances upon regression analysis: a study of the female participants of Sydney 2000 Olympic Games. Blackwell JR, Sanders RH XIXth International Symposium on Biomechanics in Sports. San Francisco; University of California, 53-56.

Blanksby, B., Nicholson, L., & Elliott, B. (2002). A biomechanical comparison of the grab, swing and track starts in swimming. *Journal of Human Movement Studies,* 39, 277-293.

Cossor, J., & Mason, B. (2001). *Swim start performances at the Sydney 2000 Olympic Games.* Paper presented at the XIXth International Symposium on Biomechanics in Sports, San Francisco.

Costill D.L. (1992). *Handbook of sports medicine and science: swimming.* Oxford, Blackwell Scientific.

Counsilman, J., Nomura, T., Endo, M., & Counsilman, B. (1988). A study of three types of grab start for competitive swimming. *National Aquatics Journal,* 4 (2), 2-6

Guimaraes, A., & Hay, J. (1985). A mechanical analysis of the grab starting technique in swimming. *International Journal of Sport Biomechanics,* 1, 25-35

Hay, J.C. (1986). Swimming Biomechanics: A brief review. Swimming Technique. *Journal of Biomechanics,* 23(3), 15-21.

Honda, K., Sinclair, P., Mason, B., & Pease, D. (2010). A biomechanical comparison of elite swimmers start performance using the traditional track start and the new kick start. Retrieved 18 February 2017 from http://www.coachesinfo.com/index.php?option=com__content&view=article&id=10308:a-biomechanical-comparison-of-eliteswimmers-start-performance-using-the-traditional-track-start-and-the-new-kick-start&catid=34:swimming-general-articles&Itemid=334

Jorgic, B., Puletic, M., Stankovic, R., Okicic, T., Bubanj, S., & Bubanj, R. (2010). The kinematic analysis of the grab and track start in swimming. *Journal of Physical Education and Sport,* 8(10), 31-36

Kirner, K., Bock, M., & elch, J. (1989). A comparison of four different start combinations. *Journal of Swimming Research,* 5(2), 5-11

Kiuchi, H., Nakashima, M., Cheng, K., & Hubbard, M. (2010). Modeling fluid forces in the dive start of competitive swimming. *Journal of Applied Biomechanics and Engineering,* 5(4), 314-328.

Lee, C.Y., Huang, C.F., & Lee, C.W. (2012). *Biomechanical analysis of the grab and track swimming starts.* Paper presented at the 30th Annual Conference of Biomechanics in Sports Melbourne, Australia.

Lyttle, A., & Benjanuvatra, N. (2005). *Start right? A biomechanical review of dive start performance.* Retrieved from: http://coachesinfo.com/index.php?option =com__content&view=article&id=89:swimming-start-style&catid=49:swimmingcoaching&Itemid=86

Maglischo, E. (2003). *Swimming Fastest. Human Kinetics.* Champaign, Illinois, U.S.A.

Murrell, D., & Dragunas, A. (2012). A comparison of two swimming start techniques from the Omega OSR11 Block. *Western Under-*

graduate Research Journal: Health and Natural Sciences, 3. doi:10.5206/wurjhns.2012-13.1

Slawson, S., Conway, P., Justham, L., Le Sage, T., & West, A. (2010). Dynamic signature for tumble turn performance in swimming. *Procedia Engineering, 2*(2), 3391-3396.

Slawson, S., Conway, P., Cossor, J., Chakravorti, N., & West, A. (2013). The categorisation of swimming start performance with reference to force generation on the main block and footrest components of the Omega OSB11 start blocks. *Journal of Sports Sciences,* 31(5), 468-478.

Vantorre, J., Chollet, D., & Seifert, L. (2014). Biomechanical analysis of the swim start: A review *Sports Science and Medicine,* 13(2), 223-231.

Welcher, R. L., Hinrichs, R. N., & George, T. R. (2008). Front or rearweighted track start or grab start: Which is the best for female swimmers? *Sports Biomechanics,* 7(1), 100-113.

การเปรียบเทียบผลการฝึกสตาร์เอ๊กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งแบบใช้และไม่ใช้แอนเคิลดิสก์ต่อการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ในนักกีฬาบาสเกตบอลวัยรุ่นที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

พรภณา สุธีระ, ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ และสุรสา โค้งประเสริฐ
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: 27 April 2561 / Revised: 6 February 2563 / Accepted: 5 March 2563

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของสตาร์เอ๊กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งบนพื้นราบร่วมกับแอนเคิลดิสก์ (พื้นที่ไม่มั่นคง) ในนักกีฬาบาสเกตบอลวัยรุ่นที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

วิธีการดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมัธยมศึกษาอายุ 13-16 ปี จำนวน 22 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม สตาร์เอ๊กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ กลุ่มละ 11 คน คือ กลุ่มทดลอง ทำการฝึกด้วย (SEBTR+AD) และกลุ่มควบคุม ทำการฝึกด้วยสตาร์เอ๊กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งอย่างเดียว (SEBTR) โดยทั้ง 2 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ก่อนและหลังการฝึก ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้า ความสามารถในการทรงตัวด้วยวิธี Modified Clinical Test of Sensory Integration and Balance (m-CTSIB) และความสามารถในการทรงตัวด้วยวิธี Athletic single leg stability test จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มและระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดยใช้การทดสอบที (T-test) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัย พบว่า หลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ของทุกตัวแปรด้านการทรงตัวและประสิทธิภาพการทำงานของเท้าระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สรุปผลการวิจัย การฝึกสตาร์เอ๊กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งแบบใช้และไม่ใช้แอนเคิลดิสก์ ช่วยพัฒนาด้านการทรงตัวและประสิทธิภาพการทำงานของเท้าที่ไม่แตกต่างกันในนักกีฬาบาสเกตบอลที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

คำสำคัญ: ข้อเท้าแพลง/ภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง/สตาร์เอ๊กเคิลชั่นบาลานเทส/บาสเกตบอล

Corresponding Author: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา โค้งประเสริฐ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
E-mail: Surasa.k@chula.ac.th

COMPARATIVE EFFECTS OF STAR EXCURSION BALANCE TRAINING WITH AND WITHOUT ANKLE DISC ON DYNAMIC BALANCE IN YOUNG BASKETBALL PLAYERS WITH CHRONIC ANKLE INSTABILITY

Pornpana Suthira, Chaipat Lawsirirat and Surasa Khongprasert

Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Received: 27 April 2018 / Revised: 6 February 2020 / Accepted: 5 March 2020

Abstract

Purpose: The purpose of this research was to study and to compare the effect of star excursion balance training with and without ankle disc on balance in young basketball players with chronic ankle instability.

Methods: Twenty-two young male basketball players between 13-16 years old from Assumption college participated in this study. Twenty-two were divided into 2 groups (n=11/group): the experimental group (Star excursion balance training with ankle disc, SEBTR+AD) and the control group (Star excursion balance training with ankle disc, SEBTR). Both groups were trained three times per week for four weeks. Ankle functional performance tests and balance tests performed on Biodex Balance System SD, were taken before and after the experiment. Data were analyzed using mean and standard deviation, and t-test was employed to determine the significant differences of the data before and after the experiment and between the experimental and control groups.

Results: After 4 weeks of training, there were no significant differences in balance variables and ankle functional performance between the control and the experimental groups ($p<.05$)

Conclusion: A star excursion balance training with and without ankle disc could lead to improvements of balance and ankle functional performance in athletes with chronic ankle instability

Key Words: Ankle sprain / Chronic ankle instability / Star excursion balance test / BasketballAbstract

Corresponding Author: Dr.Surasa Khongprasert, Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand E-mail: Surasa.k@chula.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การบาดเจ็บของร่างกายจากการเล่นกีฬาที่พบมากที่สุด คือ ข้อเท้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้อเท้าแพลง (ankle sprain) คิดเป็นประมาณ 45% (Kaminski et al., 2013) ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดการบาดเจ็บข้อเท้าแพลงทางด้านนอก (lateral ankle sprain) มากกว่าด้านใน (medial ankle sprain) และมีอัตราการเกิดการบาดเจ็บซ้ำสูงถึง 73% ภายหลังจากการเกิดข้อเท้าแพลงในครั้งแรก จนพัฒนาเป็นภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง (Clark and Burden, 2005; Holmes and Delahunt, 2009; Kaminski et al., 2013)

สาเหตุของการเกิดข้อเท้าแพลงนั้นเกิดได้จากหลายสาเหตุได้แก่ การที่ฝ่าเท้าหมุนเข้าด้านใน (Forefoot adduction), ส้นเท้าบิดหมุนเข้าทางด้านใน (Hindfoot internal rotation), เกิดแรงเครียดในท่าถีบปลายเท้าลง (Plantar flexion) ที่มากเกินไป ร่วมกับการบิดหมุนของข้อเท้า (Inversion) และขาเกิดการบิดหมุนออกทางด้านนอก (External rotation) ที่มากเกินมุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย ทำให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายเลื่อนออกมามากเกินข้อเท้า ทำให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างของเอ็นเท้าทางด้านนอก (Lateral ligament complex) (Clark and Burden, 2005; Chan, Ding, and Mroczek, 2011; Martin, Davenport, Paulseth, Wukich, and Godges, 2013; Borao, Planas, Beltran, and Corbi, 2015) โดยอุบัติการณ์การเกิดข้อเท้าแพลงส่วนใหญ่ (49.3%) มักพบการบาดเจ็บในช่วงที่กำลังเล่นกีฬา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาที่เล่นอยู่ในสนาม และกีฬาประเภททีมจะมีปัจจัยเสี่ยงต่อการบาดเจ็บข้อเท้าแพลงสูง ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ากีฬาบาสเกตบอลมีการบาดเจ็บข้อเท้าแพลงสูงถึง 41.1% (Martin et al., 2013) เนื่องจากบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่มีการปะทะ มีลักษณะการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องจากการบุกไปป้องกัน รวมทั้งต้องเร่งความเร็ว และการลดความเร็วอย่างกะทันหันตลอดเกมการแข่งขัน (Hoffman, 2008; Boccolini, Brazzit, Bonfanti, and Alberti, 2013) จึงเห็นได้ชัดเจนว่านักกีฬาบาสเกตบอลมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางการเคลื่อนที่ตลอดเวลาการแข่งขัน นี้อาจจะเป็นสาเหตุให้นักกีฬาบาสเกตบอลเกิดการบาดเจ็บที่ข้อเท้าแพลงซ้ำๆ ส่งผลต่อความไม่มั่นคงทางกลศาสตร์ (Mechanical instability) และความไม่มั่นคงในการใช้งาน (Functional instability) ซึ่งความไม่มั่นคงทางกลศาสตร์ (Mechanical instability) เป็นผลจากเอ็นที่ยืดระหว่างกระดูกถูกยืดทำให้การเคลื่อนไหวของข้อเท้าเกินองศาการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งจะพัฒนาไปสู่การเกิดความไม่มั่นคงของข้อเท้าในอนาคต ส่วนการเกิดความไม่มั่นคงในการใช้งาน (Functional instability) ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เกิดความบกพร่องของระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อที่ข้อเท้า (Ankle proprioceptive), การรับความรู้สึกบริเวณผิวหนัง (Cutaneous sensation), ความเร็วในการนำสัญญาณประสาท (Nerve conduction velocity), ระยะเวลาในการตอบสนองของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular response times), การควบคุมการทรงท่า (Postural control) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ซึ่งการประเมินถึงความบกพร่องของระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อ จากการเกิดข้อเท้าแพลงซ้ำๆสามารถวัดได้จากความรู้สึกเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Kinesthesia) และการขยับข้อต่อซ้ำๆ ให้เต็มช่วงการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Full range of motion; ROM) โดยที่ผู้ทำการวัดกระทำด้วยตัวเอง (Active ROM) เพื่อดูมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Hertel, 2002; Gutierrez, Kaminski, and Douex, 2009; Czajka, Tran, Cai, and DiPreta, 2014) ดังนั้น เมื่อเกิดความบกพร่องหรือสูญเสียระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อ จะทำให้

เกิดปัญหาการควบคุมการทรงตัว การรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อผิดปกติ ทำให้การรับรู้การเคลื่อนไหวของร่างกายผิดปกติ (Clark and Burden, 2005; Gutierrez et al., 2009; Röijezon, Clark, and Treleaven, 2015) ดังนั้นในนักกีฬาบาสเกตบอลที่พบอัตราการเกิดการบาดเจ็บข้อเท้าแพลงสูง จะพัฒนาให้เกิดภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง ส่งผลต่อการควบคุมการทรงตัวแบบมีการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Dynamic) จึงควรได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด โดยโปรแกรมการฟื้นฟูควรมุ่งเน้นการพัฒนาระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อ, การควบคุมระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และการฝึกการทรงตัวซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติในการลดปัจจัยเสี่ยงของการเกิดข้อเท้าแพลงซ้ำๆ ได้ถึง 30-50% (Boccolini et al., 2013; Czajka et al., 2014; Barao et al., 2015; Riva, Bianchi, Rocca, and Mamo, 2016) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฮูตแมน และคณะ (Hootman, Dick, and Agel, 2007) ที่ได้เสนอว่า ควรจะนำการฝึกระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อไปใช้ในโปรแกรมการฟื้นฟู เพื่อลดอัตราการเกิดการบาดเจ็บโดยเฉพาะข้อเท้า (Riva et al., 2016)

ดุจใจ ชัยวานิชศิริ และคณะ (Chaiwanichsiri, Lorprayoon, and Noomanoch, 2005) ได้นำแบบทดสอบสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทส (SEBT) มาเป็นแบบฝึกสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่ง (SEB training) โดยทำการเปรียบเทียบผลการฝึกระหว่างแบบมาตรฐานและแบบมาตรฐานร่วมกับสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในนักกีฬาระดับโรงเรียนช่วงอายุ 15-22 ปี ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงเกรด 2 พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบมาตรฐานร่วมกับสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่ง มีค่าการทดสอบด้วยการยืนขาข้างเดียว (Single leg stance test) ทั้งเปิดตา (P=0.002) และปิดตา (P=0.007) และค่าประสิทธิภาพในการพัฒนาความมั่นคงในการใช้งาน (Functional stability) ของข้อเท้าดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบมาตรฐานอย่างเดียว จากเหตุผลดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้สตาร์เอ็กเคิลชั่น บาลานเทรนนิ่ง ที่มีลักษณะเป็นพื้นผิวราบเป็นแบบฝึกในการพัฒนาระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อ เปรียบเทียบกับการประยุกต์ใช้สตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ ซึ่งมีลักษณะเป็นพื้นผิวนุ่ม (Soft surface) หรือจะเรียกว่าพื้นผิวที่ไม่มั่นคง (Unstable surface) ซึ่งในขณะที่ยืนทรงตัวสามารถใช้เป็นตัวรบกวนการทรงตัวที่ข้อเท้าหรือระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อที่ข้อเท้าได้ เนื่องจากจะเกิดการไซแนปส์ของเซลล์ประสาทรับความรู้สึก และเซลล์ประสาทนำคำสั่งที่ไขสันหลัง (Monosynaptic stretch reflex) เกิดการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular co-contraction) เพิ่มขึ้นเมื่อยืนทรงตัวบนพื้นผิวนุ่ม (Soft surface) นอกจากนี้งานวิจัยของรอย เยซอน และคณะ (Roijezon, Clark, and Treleaven, 2015) พบว่า การฝึกแบบมีการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคง (Unstable dynamic system) ในการฝึกการทรงตัว (Balance co-ordination) มีผลในการพัฒนาระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อ (Proprioceptive)

จากประโยชน์ของสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่ง (Star excursion balance training) และคุณสมบัติเด่นของพื้นผิวที่ไม่มั่นคง (Unstable surface) ดังที่ได้กล่าวมา งานวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาเปรียบเทียบถึงความแตกต่างของผลในการพัฒนาการควบคุมการทรงตัวแบบมีการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Dynamic) ระหว่างการทดสอบบนพื้นผิวราบที่ทำการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่ง กับพื้นผิวที่ไม่มั่นคงด้วย สตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ ในนักกีฬาบาสเกตบอลที่มีภาวะความไม่

มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งบนพื้นราบร่วมกับแอนเคิลดิสก์ (พื้นที่ไม่มั่นคง) ที่มีต่อการทรงตัวในนักกีฬาบาสเกตบอลวัยรุ่นที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

2. เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังของสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่ง (พื้นราบ) และการฝึกการประยุกต์ใช้สตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ (พื้นที่ไม่มั่นคง) ในนักกีฬาบาสเกตบอลวัยรุ่นที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อในนักกีฬาบาสเกตบอลวัยรุ่นที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังด้วยการประยุกต์ใช้สตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ จะให้ผลที่ดีกว่าการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่ง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) การศึกษาวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย โดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รับรองเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2560

ประชากร

นักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมัธยมศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง

เลือกกลุ่มตัวอย่าง จากนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมัธยมศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญ บางรัก ช่วงวัยรุ่นที่มีอายุในช่วง 13-16 ปี มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง ซึ่งคำนวณจากโปรแกรม G* power 3.1.9.2 ที่ระดับอำนาจการทดสอบ (power of test) 0.8 และความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Probable error) 0.05 (Barao, Planas, Beltran, and Corbi, 2015) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 18 คน เพื่อป้องกันการสูญหายของผู้เข้าร่วมการวิจัย 20% จะได้จำนวนผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 22 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 11 คน โดยแบ่งจากระดับภาวะข้อเท้าแพลงทางด้านนอก ส่วนสูง และความยาวขาทั้ง 2 ข้าง (Matched pair design)

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย

1. เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี

2. มีประวัติของการเกิดข้อเท้าแพลงทางด้านนอกไม่เกินเกรด 2 ภายใน 1 ปี ก่อนทำการฝึก

3. ไม่มีอาการข้อเท้าแพลง และสามารถฝึกซ้อมได้

4. ไม่มีประวัติผ่าตัดรยางค์ส่วนล่าง

5. ไม่มีประวัติความเจ็บป่วยทางระบบประสาทที่ส่งผลต่อการทรงตัว

6. ไม่ได้ถูกวินิจฉัยว่ามีความผิดปกติเกี่ยวกับการทรงตัว (Vestibular disorder)

7. ไม่มีประวัติเป็นโรคเบาหวาน หรือเงื่อนไขอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการทรงตัว

เกณฑ์การคัดเลือกเฉพาะ

1. มีประวัติข้อเท้าพลิกโดยมีการพลิกซ้ำมากกว่าหรือเท่ากับ 1 ครั้ง ภายหลังจากข้อเท้าพลิกครั้งแรกก่อนเข้าร่วมการทดสอบ แต่ภายใน 3 เดือน ก่อนเข้าร่วมการทดสอบไม่มีการพลิกของข้อเท้า

2. มีคะแนนการตอบแบบสอบถามตามแบบประเมินคัมเบอร์แลนด์ (Cumberland ankle instability Tool: CAIT) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 คะแนน หรือมีผลการตรวจความมั่นคงของข้อเท้า (Anterolateral drawer test; ALDT) โดยนักกายภาพบำบัด ให้ผลบวก

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

1. ไม่สามารถเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกได้ถึง 80% (ขาดเกิน 2 ครั้ง จาก 12 ครั้ง)

2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยเคยได้รับการฝึกการทรงตัวบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคง

3. ขอถอนตัวจากการฝึก

ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับพยาธิสภาพการเกิดข้อเท้าแพลง ระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อ การทรงท่า การควบคุมการทรงตัว การตรวจประเมินข้อเท้าแบบพิเศษ การทดสอบการกระโดดสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานส์เทรนนิ่ง เครื่องทดสอบการทรงตัวไบโอเด็กส์ รุ่น Biodex balance system™ SD ของประเทศสหรัฐอเมริกา และการออกกำลังกายเพื่อแก้ไขปัญหาการเกิดข้อเท้าแพลง

2. สร้างรูปแบบของการทดสอบและนำรูปแบบของการฝึกสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานส์เทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ไปวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence; IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยวิธีหาค่าเฉลี่ย ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 0.85 ถือว่ารูปแบบการฝึกสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานส์เทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์มีความตรงเชิงเนื้อหาที่เหมาะสม

3. การคัดกรองผู้เข้าร่วมการวิจัยตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออกจากการวิจัย ณ โรงเรียนอัสสัมชัญบางรัก กรุงเทพมหานคร ได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ด้วยตนเอง และแบบตรวจร่างกาย จะทำการตรวจคัดกรองโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ณ กองเวชศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย หัวหมาก กรุงเทพมหานคร

4. ผู้วิจัยทำการวัดความสูง (เซนติเมตร) ชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม) วัดความยาวขาทั้ง 2 ข้าง เพื่อนำไปพิจารณาการแบ่งกลุ่ม

5. ผู้วิจัยจะทำการแบ่งผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ผ่านเกณฑ์ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ทำการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานส์เทรนนิ่งบนพื้นราบและกลุ่มที่ทำการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานส์เทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ (พื้นที่ไม่มั่นคง) โดยพิจารณาจากระดับภาวะข้อเท้าแพลงทางด้านนอก ส่วนสูง และความยาวขาทั้ง 2 ข้าง เพื่อไม่ให้มีความแตกต่างกันระหว่างผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม

6. การดำเนินการวิจัยก่อนการฝึกผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้ง 2 กลุ่มต้องทำการยืดกล้ามเนื้อขาทั้ง 2 ข้าง ในขณะที่ยืดกล้ามเนื้อต้องค้างท่ายืดไว้ 10 วินาที ทำการยืดกล้ามเนื้อ 3 ครั้งต่อกล้ามเนื้อ และพัก 10 วินาทีระหว่างเปลี่ยนท่ายืดกล้ามเนื้อ ระยะเวลาการยืดกล้ามเนื้อทั้งหมดประมาณ 5 นาที กล้ามเนื้อที่ต้องทำการยืดกล้ามเนื้อประกอบด้วย กล้ามเนื้อต้นขาทางด้านหน้า กล้ามเนื้อต้นขาทางด้านหลัง และกล้ามเนื้อน่อง แล้วตามด้วยการฝึกของแต่ละกลุ่มโดยกลุ่มควบคุมจะทำการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานส์เทรนนิ่งบนพื้นราบ คือ ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยยืนทรงตัวบนขาข้างที่ข้อเท้าแพลงบริเวณตารางจุดศูนย์กลาง มือทั้ง 2 ข้างจับบริเวณสะโพก ส่วนขาข้างที่ไม่ได้ทดสอบให้ทำการก้าวไปตามเส้นทั้ง 6 ทิศทางคือ Anteromedial (AM:เฉียงบน) ทั้งด้านซ้ายและขวา, Medial (M:ทิศด้านข้าง), Lateral (L:ทิศทางด้านข้าง) และ Posteromedial (PM:เฉียงล่าง) ทั้งด้านซ้ายและขวา ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะทำการฝึก 6 ทิศทางต่อ 1 รอบ พักรอบละ 5 นาที ฝึกทั้งหมด 3 รอบ (Barao, Planas, Beltran, and Cobri, 2015) ส่วนกลุ่มทดลอง จะได้รับการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานส์เทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ (พื้นที่ไม่มั่นคง)โดยจะให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยยืนทรงตัวบนขาข้างที่ข้อเท้าแพลงบนแอนเคิลดิสก์ ซึ่งจะอยู่ตรงกับจุดศูนย์กลาง มือทั้ง 2 ข้างจับบริเวณ

สะโพก ส่วนขาข้างที่ไม่ได้ทดสอบให้ทำการก้าวไปตามเส้นทั้ง 6 ทิศทาง ทำการฝึก 6 ทิศทางต่อ 1 รอบ พักรอบละ 5 นาที ฝึกทั้งหมด 3 รอบ (Barao et al., 2015) บันทึกผลระยะทางการก้าวแต่ละครั้งโดยนักกายภาพบำบัดจำนวน 2 คน

7. การประเมินผลก่อนและหลังการวิจัยผู้เข้าร่วมการวิจัยจะต้องทำการทดสอบสมรรถภาพในการทรงตัวด้วยเครื่องไบโอเด็กบาลานส์ โดยโปรแกรมที่ใช้ทำการทดสอบคือ ทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยวิธี Modified Clinical Test of Sensory Integration and Balance (m-CTSIB) ซึ่งเป็นรูปแบบการรบกวนการทำงานระบบประสาทรับความรู้สึกขณะทดสอบประกอบด้วย 6 เงื่อนไขทดสอบ ดังนี้

(1) ทดสอบด้วยการยืนด้วยขาสองข้างขณะลืมตา (Firm surface with eyes open)

(2) ทดสอบด้วยการยืนด้วยขาข้างเดียวขณะลืมตา (Single leg stance with eyes open)

(3) ทดสอบด้วยการยืนด้วยขาต่อขาขณะลืมตา (Tandem stance with eyes open)

(4) ทดสอบด้วยการยืนด้วยขาสองข้างบนพื้นโฟมขณะลืมตา (Foam surface with eyes open)

(5) ทดสอบด้วยการยืนขาเดียวบนพื้นโฟมขณะลืมตา (Single leg stance on a foam surface with eyes open)

(6) ทดสอบด้วยการยืนด้วยขาต่อขาบนพื้นโฟมขณะลืมตา (Tandem stance on a foam surface with eyes open) และทำการทดสอบความสามารถในการทรงตัวด้วยวิธี Athletic single leg stability test คือการยืนขาเดียวเป็นเวลา 20 วินาที ทำทั้งหมด 2 ครั้ง

ทดสอบสมรรถภาพในการ กระโดดจากแบบทดสอบ ดังนี้

(1) การกระโดดด้านข้าง โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำการยืนทรงตัวด้วยขาข้างเดียว (ขาข้างที่เกิดข้อเท้าแพลง) แล้วเริ่มกระโดดข้ามเส้นไปกลับ ซึ่งมีความกว้างเท่ากับ 30 เซนติเมตร โดยต้องกระโดดข้ามเส้นให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ด้วยขาข้างเดียวจำนวน 10 ครั้งต่อ 1 รอบมีหน่วยการทดสอบเป็นวินาที ทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบ

(2) การกระโดดขาเดียวสลับฟันปลา โดยยืนทรงตัวด้วยขาข้างเดียว (ขาข้างที่เกิดข้อเท้าแพลง) แล้วเริ่มกระโดดข้ามเส้นซึ่งมีความกว้างของเส้นเท่ากับ 15 เซนติเมตร โดยต้องกระโดดข้ามเส้นให้เร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ด้วยขาข้างเดียวตลอดระยะทางทั้งหมด 6 เมตร ต่อ 1 รอบมีหน่วยการทดสอบเป็นวินาที ทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ผลจากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window version 21.0 เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviations) ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวขาทั้ง 2 ข้าง

2. วิเคราะห์การกระจายตัวแบบปกติของตัวแปรที่วัดได้ ด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test

3. ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าประกอบด้วย

(1) การกระโดดด้านข้างและการกระโดดขาเดียวสลับฟันปลา

(2) ความสามารถในการทรงตัวด้วยวิธี Modified Clinical Test of Sensory Integration and Balance (m-CTSIB)

(3) ความสามารถในการทรงตัว ด้วยวิธี Athletic single leg stability test โดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความ

มีนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. ทดสอบความแตกต่างภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้า (Ankle function performance test) ประกอบด้วย

(1) การกระโดดด้านข้าง และการกระโดดขาเดียวสลับฟันปลา

(2) ความสามารถในการทรงตัวด้วยวิธี Modified Clinical Test of Sensory Integration and Balance (m-CTSIB) และ

3) ความสามารถในการทรงตัวด้วยวิธี Athletic single leg stability test โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระต่อกัน (Pair t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ.05

ผลการวิจัย

จากตารางที่ 2 พบว่า หลังการฝึก 4 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างของทุกตัวแปรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่หลังการฝึก 4 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองมีค่าการกระโดดด้านข้าง ค่าการกระโดดขาเดียวสลับฟันปลา ค่าทดสอบด้วยการยืนด้วยขาข้างเดียวบนฟื้นโฟม จากตารางที่ 3 ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบซ้ายขวาของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าขวา และค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบซ้ายขวาของข้อเท้าขวา ดีขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และหลังการฝึก 4 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าในค่าการกระโดดด้านข้าง ค่าการกระโดดขาเดียวสลับฟันปลา ค่าทดสอบด้วยการยืนด้วยขาข้างเดียว ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบหน้าหลังของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบซ้ายขวาของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าขวา และค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบหน้าหลังของข้อเท้าขวา แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (11 คน)	กลุ่มทดลอง (11 คน)
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$
น้ำหนัก (กก.)	73.81 ± 11.13	74.09 ± 12.87
ส่วนสูง (ซม.)	179.09 ± 8.79	179.36 ± 8.9
ความยาวขาด้านขวา (ซม.)	93.09 ± 6.78	93.27 ± 6.29
ความยาวขาด้านซ้าย (ซม.)	92.96 ± 5.26	92.89 ± 5.81

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าและการทดสอบทรงตัวด้วยวิธี m-CTSIB ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการฝึก 4 สัปดาห์

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		p-value	กลุ่มควบคุม		p-value	เปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่ม P-Value
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง		
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$		
การกระโดดด้านข้าง (วินาที)	5.40 ± 0.59	4.20 ± 0.68	0.000*	5.70 ± 1.66	4.65 ± 1.35	0.000*	0.336
การกระโดดขาเดียวสลับฟันปลา (วินาที)	5.01 ± 1.18	3.85 ± 1.09	0.000*	4.16 ± 0.69	3.34 ± 0.64	0.000*	0.195
การยืนด้วยขาทั้งสองข้าง	1.04 ± 0.75	1.51 ± 1.11	0.165	1.17 ± 0.76	0.81 ± 0.31	0.244	0.067
การยืนด้วยขาข้างเดียว	2.81 ± 2.19	1.68 ± 1.12	0.162	2.85 ± 1.17	1.40 ± 0.53	0.020*	0.469
การยืนด้วยขาต่อขา	1.55 ± 0.71	1.85 ± 1.89	0.618	2.72 ± 1.73	1.86 ± 1.30	0.171	0.986
การยืนด้วยขาทั้งสองข้างบนพื้นโฟม	1.35 ± 1.04	1.48 ± 1.09	0.786	1.86 ± 1.15	1.51 ± 0.77	0.515	0.933
การยืนด้วยขาข้างเดียวบนพื้นโฟม	2.44 ± 1.61	1.22 ± 0.85	0.050*	2.47 ± 1.15	1.69 ± 0.83	0.160	0.207
การยืนด้วยขาต่อขาบนพื้นโฟม	2.47 ± 1.70	1.73 ± 1.82	0.332	2.14 ± 1.78	2.00 ± 1.02	0.832	0.674

*P < .05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าดัชนีการเซในการทดสอบการทรงตัวด้วยวิธี m-CTSIB ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการฝึก 4 สัปดาห์

ตัวแปร	กลุ่มทดลอง		p-value	กลุ่มควบคุม		p-value	เปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่ม P-Value
	ก่อนการทดลอง $\bar{x} \pm SD$	หลังการทดลอง $\bar{x} \pm SD$		ก่อนการทดลอง $\bar{x} \pm SD$	หลังการทดลอง $\bar{x} \pm SD$		
ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าซ้าย	2.39 ± 0.85	1.59 ± 0.75	0.011*	2.90 ± 1.86	1.58 ± 0.87	0.016*	0.969
ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบหน้าหลังของข้อเท้าซ้าย	1.69 ± 0.77	1.20 ± 0.63	0.087	1.66 ± 0.71	1.04 ± 0.43	0.016*	0.491
ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบซ้ายขวาของข้อเท้าซ้าย	1.40 ± 0.15	0.93 ± 0.12	0.026*	2.11 ± 1.64	1.05 ± 0.87	0.016*	0.692
ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าขวา	2.29 ± 0.96	1.53 ± 0.63	0.037*	2.78 ± 1.08	1.61 ± 0.61	0.021*	0.762
ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบหน้าหลังของข้อเท้าขวา	1.45 ± 0.72	1.20 ± 0.53	0.344	1.90 ± 0.65	1.17 ± 0.56	0.028*	0.908
ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบซ้ายขวาของข้อเท้าขวา	1.50 ± 0.66	0.83 ± 0.49	0.010*	1.67 ± 0.97	0.91 ± 0.37	0.054	0.667

*P < .05

อภิปรายผล

จากสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ที่คาดว่า ภายหลังการฝึกระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อในนักกีฬาบาสเกตบอลวัยรุ่นที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังด้วยการฝึกสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ จะให้ผลที่ดีกว่าการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งบนพื้นราบ แต่ผู้วิจัยพบว่าภายหลังจากการทดลอง 4 สัปดาห์ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่ม อาจเนื่องมาจากรูปแบบการฝึกของทั้งสองกลุ่มที่เป็นการฝึกให้มีการถ่ายน้ำหนักตัวจากขาข้างหนึ่งไปยังขาข้างที่ก้าวไปสัมผัสตามทิศทางต่างๆ เพื่อให้จุดศูนย์กลางมวล (Center of mass) เกิดการเคลื่อนที่ออกนอกพื้นที่ฐานรองรับ (Base of support) ของร่างกาย ส่งผลทำให้มีการส่งสัญญาณของระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลางมากขึ้น จึงส่งผลให้มีพัฒนาการควบคุมการทรงตัวให้ดีขึ้น (Kiers, Brumagne, and van Dien, 2012; Roijezon, Clark, and Treleaven, 2015)

เมื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ภายในกลุ่มพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ดีขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งในกลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกโดยการใช้สตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งบนพื้นราบ พบว่ามีค่าการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้า ค่าการกระโดดด้านข้าง ค่าการกระโดดขาเดียวสลับฟันปลา ค่าทดสอบด้วยการยืนด้วยขาข้างเดียว ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบหน้าหลังของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบซ้ายขวาของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าขวาและค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบหน้าหลังของข้อเท้าขวา แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงสามารถกล่าวได้ว่า การฝึกโดยการใช้สตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทสมีความเหมาะสม และสามารถที่จะนำมาทำเป็นรูปแบบการฝึกในกลุ่มที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของดุจใจ ชัยวานิชศิริ และคณะ (Chaiwanichsiri, Lorprayoon, and Noomanoch, 2005) ที่ได้นำการทดสอบสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทส (SEBT) มาเป็นแบบฝึกสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่ง (SEB training) โดยทำการฝึกในนักกีฬาเพศชายช่วงอายุ 15-22 ปี มีภาวะข้อเท้าแพลงเกรด 2 โดยทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบมาตรฐานร่วมกับสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งมีค่าการทดสอบด้วยการยืนขาข้างเดียว (Single leg stance test) ทั้งเปิดตา (P=0.002) และปิดตา (P=0.007) และค่าประสิทธิภาพในการพัฒนาความมั่นคงในการใช้งาน (Functional stability) ของข้อเท้าดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบมาตรฐานอย่างเดียว นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของแมคเคียน และคณะ (McKeon et al., 2008) ได้ใช้รูปแบบการฝึกที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบมีการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์ถ่วงออกนอกพื้นที่ฐานรองรับ (Dynamic balance activities) และเพิ่มความก้าวหน้าโดยการฝึกการทรงตัวด้วยขาข้างเดียว (Single limb balance) เพื่อรบกวนการทำงานของระบบรับสัมผัสมากขึ้น โดยภายหลังจากการฝึก 4 สัปดาห์ พบการพัฒนาการควบคุมการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

ในส่วนกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์เมื่อเปรียบเทียบผลภายในกลุ่มก่อนและหลังการฝึก 4 สัปดาห์ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ในค่าการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้าในค่าการกระโดดด้านข้าง ค่าการกระโดดขาเดียวสลับฟันปลา ค่าทดสอบด้วยการยืนด้วยขาข้างเดียวบนพื้นโฟม ค่า

ดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบซ้ายขวาของข้อเท้าซ้าย ค่าดัชนีการเซของการยืนโดยรวมของข้อเท้าขวาและค่าดัชนีการเซของการยืนในระนาบซ้ายขวาของข้อเท้าขวาที่พบการพัฒนาการทรงตัวที่ดีขึ้นภายหลังจากการฝึก 4 สัปดาห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของคิเออ และคณะ (Kiers, Brumagne, and van Dien, 2012) ที่ได้ยืนยันว่าการออกกำลังกายบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคง มีผลต่อระบบโพรพริโอเซ็ฟชั่นของข้อเท้า เนื่องจากจะมีการถ่ายน้ำหนักตัวจากขาข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง ส่งผลทำให้มีการส่งสัญญาณของระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลางมากขึ้น มีผลให้การพัฒนาการทรงตัวให้ดีขึ้น อีกทั้งยังได้กล่าวว่า โปรแกรมการฟื้นฟูร่างกาย หรือการออกกำลังกายระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อในผู้ป่วยที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง โดยการยืนทรงตัวบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคง เช่น การใช้แอนเคิลดิสก์ สามารถกระตุ้นการส่งกระแสประสาทของระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อรอบๆ ข้อเท้าของผู้ที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังได้ นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยของกัลฟ์ฟิน และคณะ (Gauffin, Tropp, and Odenrick, 1988) พบว่าภายหลังการฝึก 10 สัปดาห์ด้วยโปรแกรมการฝึกร่วมกับแอนเคิลดิสก์ในนักฟุตบอลที่มีอาการข้อเท้าแพลงมีอัตราของการเกิดข้อเท้าแพลงลดลง

ผลของการพัฒนาการทรงตัวที่ดีขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม จากการวิจัยครั้งนี้ ไม่สนับสนุนสมมุติฐานของการวิจัยที่บอกว่า ภายหลังการฝึกระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อในนักกีฬาบาสเกตบอลวัยรุ่นที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังด้วยการฝึกสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ จะให้ผลที่ดีกว่าการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งบนพื้นราบ ทั้งนี้ อาจเกิดจากข้อจำกัดขณะทำการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ โดยผู้วิจัยสังเกตเห็นลักษณะการก้าวขาไปในทิศทางทั้ง 6 ทิศทางที่แตกต่างกันทั้งสองกลุ่มซึ่งในกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ พบว่ามีระยะทางในการก้าวที่สั้นกว่ากลุ่มควบคุมที่ทำการฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งบนพื้นราบเพียงอย่างเดียว และอาจเป็นเพราะการยืนทรงตัวด้วยขาข้างเดียวบนแอนเคิลดิสก์ได้ ทำให้พื้นที่ฐานรองรับของร่างกายลดลง แล้วยังรบกวนระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อบริเวณรอบๆ ข้อเท้าอย่างมาก เนื่องมาจากลักษณะของแอนเคิลดิสก์ที่มีพื้นผิวที่ไม่มั่นคงในขณะที่ทำการยืนทรงตัวบนแอนเคิลดิสก์ อาจทำให้เกิดการไซแนปส์ของเซลล์ประสาทรับความรู้สึก และเซลล์ประสาทนำคำสั่งติดต่อกันโดยตรงที่ระดับไขสันหลัง (Monosynaptic stretch reflex) และเกิดการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular co-contraction) เพิ่มขึ้นเมื่อยืนทรงตัว หรืออาจกล่าวได้ว่า แอนเคิลดิสก์ที่ใช้ในการฝึกนี้รบกวนการควบคุมการทรงตัวที่มากเกินไป จึงทำให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังไม่สามารถที่จะถ่ายน้ำหนักตัวจากขาข้างหนึ่งไปยังขาข้างที่ทำการก้าวไปสัมผัสยังทิศทางต่างๆ เพื่อให้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายออกนอกพื้นที่ฐานรองรับได้ไม่ดีเท่าที่ควรทำให้ระยะทางการก้าวในกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกด้วยการประยุกต์ใช้สตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งร่วมกับแอนเคิลดิสก์ได้ระยะที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม

สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการประยุกต์ใช้แอนเคิลดิสก์ ซึ่งมีลักษณะพื้นผิวที่ไม่มั่นคง เพื่อฝึกการควบคุมการทรงตัวขณะที่จุดศูนย์ถ่วง และพื้นที่รองรับของร่างกายเคลื่อนที่ มาใช้กับนักกีฬาบาสเกตบอลที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง เพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อให้เพิ่มมากขึ้นเมื่อยืนทรงตัวบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคง พบว่า ภายหลังจาก

การฝึกระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อโดยการฝึกสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งแบบร่วมและไม่ร่วมกับแอนเคิลดิสก์ให้ผลในการช่วยพัฒนาการควบคุมการทรงตัวได้ดีเหมือนกัน และอาจช่วยลดอัตราการเกิดข้อเท้าแพลงซ้ำขึ้นได้ในนักกีฬาที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรัง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปว่า ควรนำเอาโปรแกรมการฝึกระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อของทั้ง 2 กลุ่ม มารวบรวมเป็นหนึ่งโปรแกรมในการพัฒนาการควบคุมการทรงตัวให้ดีขึ้นโดยเริ่มจากโปรแกรมง่ายก่อน คือ การฝึกด้วยสตาร์เอ็กเคิลชั่นบาลานเทรนนิ่งบนพื้นราบในช่วงต้นแล้วค่อยเพิ่มความยากในช่วงปลายด้วยการใส่แอนเคิลดิสก์ในการฝึก สามารถช่วยฝึกระบบประสาทการรับรู้ของข้อต่อและพัฒนาการควบคุมการทรงตัวในนักกีฬาที่มีภาวะความไม่มั่นคงของข้อเท้าเรื้อรังได้ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Boccolini, G., Brazzit, A., Bonfanti, L., & Alberti, G. (2013). Using balance training to improve the performance of youth basketball players. *Sports Sciences for Health* 9(2): 37-42.

Borao, O., Planas, A., Beltran V., & Corbi, F. (2015). Effects of a 6-week neuromuscular ankle training program on the Star Excursion Balance Test for basketball players. *Apunts. Medicina de l'Esport* 50(187): 95-102.

Chan, K., Ding, B., & Mrocek, K. (2011). Acute and chronic lateral ankle instability in the athlete. *Bulletin of the NYU hospital for Joint Diseases* 69(1): 17.

Chaiwanisiri, D., Lorprayoon, E., & Noomanoch, L. (2005). Star Excursion Balance Training: Effects o Ankle Functional Stability after Ankle Sprain. *Journal of the Medical Association of Thailand.* 88 (4):90-94.

Clark, V.M., & Burden, A.M. (2005). A 4-week wobble board exercise programme improved muscle onset latency and perceived stability in individuals with a functionally unstable ankle. *Physical Therapy in Sport* 6(4): 181-187.

Czajka, C., Tran, E., Cia, A., & DiPerta, J. (2014). Ankle sprains and instability. *Medical Clinics of North America* 98(2): 313-329.

Gutierrez, G., Kaminski, T., & Douex, A. (2009). Neuromuscular control and ankle instability. *PM&R* 1(4): 359-365.

Gauffin, H., Troop, H., & Odenrick, P. (1988). Effect of Ankle Disk Training on Postural Control in Patients with Functional Instability of the Ankle Joint. *International Journal of Sports Medicine* 09(2): 141-144.

Hertel, J. (2002). Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of Athletic Training* 37(4): 364.

Hootman, J.M., Dick, R., & Agel, J. (2007). Epidemiology of Collegiate Injuries for 15 Sports: Summary and Recommendations for Injury Prevention Initiatives. *Journal of Athletic Training* 42(2): 311-319.

Hoffman, J. R. (2008). Physiology of basketball.

Handbook of sports medicine and science: Basketball: 12-24.

Holmes, A., & Delahunt, E. (2009). Treatment of common deficits associated with chronic ankle instability. *Sports Medicine* 39(3): 207-224.

Kaminski, T., Hertrl, J., Amendola, N., Docherty, C., Dolan, C., Hopkins, J., ... Richie, D. (2013). National Athletic Trainers' Association position statement: conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. *Journal of Athletic Training* 48(4): 528-545.

Klers, H., Brumagne, S., & Van Dieen, J. (2012). Ankle proprioception is not targeted by exercises on an unstable surface. *European Journal of Applied Physiology* 112(4): 1577-1585.

Martin, R., Davenport, T., Paulseth S., Wukish, M., & Godges, J. (2013). Ankle stability and movement coordination impairments: Ankle ligament sprains. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.*

McKeon, P., Ingersoll, C., Kerrigan, D., Saliba, F., Bennett, B., & Hertel, J. (2008). Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine Science in Sports and Exercise* 40(10): 1810.

Mettler, A., Chinn., L., Susan, A., Saliba, A., McKeon, P., & Hertel, J. (2015). Balance training and center-of-pressure location in participants with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training* 50(4): 343-349.

Riva, D., Bianchi, R., Rocca, F., & Mamo, C. (2016). Proprioceptive training and injury prevention in a professional men's basketball team: a six-year prospective study. *Journal of Strength and Conditioning Research* 30(2): 461.

Roijezon, U., Nicholas, C., & Treleaven, J. (2015). Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1: Basic science and principles of assessment and clinical interventions. *Manual Therapy* 20(3): 368-377.

ผลฉับพลันของการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักแตกต่างกันที่มีต่อพลังสูงสุดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง

เมลานี อุระสนิท และสุทธิกร อาภานุกูล
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: 11 March 2561 / Revised: 5 April 2562 / Accepted: 10 May 2562

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการตอบสนองฉับพลันของการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักแตกต่างกันที่มีต่อพลังสูงสุดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลเพศหญิงช่วงอายุ 18-25 ปี จำนวน 10 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักต่างกัน 3 รูปแบบคือ ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม โดยเว้นระยะห่างของการทดสอบอย่างน้อย 72 ชั่วโมง โดยในการทดสอบแต่ละเงื่อนไข จะกระโดดจำนวน 20 ครั้ง พักระหว่างการกระโดดแต่ละครั้ง 5 วินาที โดยใช้การถ่วงดุลลำดับ ทดสอบพลังสูงสุด แรงสูงสุด ความเร็วสูงสุด โดยใช้เครื่อง FT 700 power system นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละรูปแบบ

ผลการวิจัย พบว่า การกระโดดแบกน้ำหนักที่ความหนัก 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ทำให้เกิดพลังสูงสุดเฉลี่ย มากกว่าความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ การกระโดดแบกน้ำหนักที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ทำให้เกิดแรงสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าที่ความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทำให้เกิดความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าความหนัก 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม มีประสิทธิภาพทำให้เกิดพลังสูงสุดได้มากที่สุดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง

คำสำคัญ : พลังสูงสุด / การแบกน้ำหนักกระโดด / นักกีฬาวอลเลย์บอล

Corresponding Author: อาจารย์ ดร.สุทธิกร อาภานุกูล คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
Email: Suttikorn.A@chula.ac.th

ACUTE EFFECTS OF SQUAT JUMP WITH DIFFERENT WEIGHTS ON PEAK POWER IN FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

Melanie Urasanit and Suttikorn Apanukul
Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University
Received: 11 March 2018 / Revised: 5 April 2019 / Accepted: 10 May 2019

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to examine the acute effects of squat jump with different weights on peak power in female volleyball players.

Methods: Ten female volleyball players, aged between 18-25 years old, volunteered for this study. Each subject performed three sessions of the weighted squat jump at three different conditions (i.e. 0%, 10% and 20% of 1 RM), separated by at least 72 h. Each session consisted of repeated 20 squat jumps interspersed with 5 sec inter-repetition rest periods. The order of test was randomly assigned and counterbalanced. The peak power, force and velocity were measured using the FT-700 power system. Data were presented as mean and standard deviation (S.D.) and performance variables were analyzed using One-way ANOVA with repeated measure followed by the Bonferroni as a post-hoc test. The level of significant was set at p-value<0.05.

Results: The results showed that the average peak power of jump squat were significantly higher at the load of 0% and 10% of 1RM than that of 20% of 1 RM (P<0.05). Although the average peak force of jump squat at the load of 0% of 1RM was greater than that of 10% of 1RM (P<0.05), the average peak velocity was higher at the load of 0% of 1RM as compared to the load of 10% and 20% 1RM (P<0.05).

Conclusion: These results indicate that the unloaded jump squat is the most effective for eliciting peak power during repeated jump squat in female volleyball players.

Keywords: Peak power/ Volleyball players

Corresponding Author: Dr.Suttikorn Apanukul, Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand; E-Mail: Suttikorn.A@chula.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาวอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมและได้มีการบรรจุในการแข่งขันระดับต่างๆ มากมาย เช่น ซีเกมส์ (Sea Games) เอเชียนเกมส์ (Asian Games) โอลิมปิกเกมส์ (Olympic Games) และ การแข่งขันชิงแชมป์โลก (World Championship) กีฬาวอลเลย์-บอลเป็นกีฬาที่ต้องอาศัยทักษะพื้นฐานที่สำคัญหลายๆ อย่าง เช่น การเสิร์ฟ การตบ การสกัดกั้นลูกตบ ซึ่งแต่ละทักษะจะใช้การกระโดดช่วยเพื่อให้ฝ่ายตรงข้ามรับลูกได้ยากขึ้น จะเห็นได้ว่ากีฬาวอลเลย์บอลจะต้องใช้ความสามารถในการกระโดด (Jumping performance) ซึ่ง แวกเนอร์ ทิลพ์ ดูวิลลาร์ด และมิวเลอร์ (Wagner, Tilp, Duvillard, and Mueller, 2009) พบว่า ในการกระโดดที่นักกีฬาวอลเลย์บอลในการแข่งขันนั้นเป็นมุม 110 องศา นอกจากนี้เชพพาร์ด และคณะ (Sheppard et al., 2011) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการกระโดดมีความสำคัญในการชนะการแข่งขัน นักกีฬาวอลเลย์บอลที่มีความสามารถในการกระโดดจะทำให้ได้เปรียบในเรื่องของการตบ การเสิร์ฟ และการสกัดกั้นสอดคล้องกับเมเดียรอซ (Medeiros, 2014) ได้ข้อสรุปว่าการกระโดดในการแข่งขันวอลเลย์บอลประกอบด้วย การกระโดดบล็อก 44 เปอร์เซ็นต์ กระโดดตบ 39 เปอร์เซ็นต์ และในการกระโดดเสิร์ฟ 17 เปอร์เซ็นต์ และเพอคัส ครัสทรับ และมอร์ (Purkhús, Krustrup, and Mohr, 2016) กล่าวว่าในการแข่งขันวอลเลย์บอล มีการกระโดดเสิร์ฟและกระโดดป้องกันประมาณ 115 ครั้งและการกระโดดตบ 85 ครั้งต่อเกมส์การแข่งขัน จะเห็นได้ว่านักกีฬาวอลเลย์บอลจะต้องสามารถได้หลายครั้งในหนึ่งเกมส์การแข่งขัน ด้วยเหตุนี้นักกีฬาวอลเลย์บอลจำเป็นต้องมีพลัง (Power) เพื่อให้การกระโดดนั้นได้ประสิทธิภาพตลอดการแข่งขัน

โดย สุหัท ภู่ทอง และชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ (Poothong and Intiraporn, 2017) กล่าวว่า พลัง (Power) เป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถที่ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อที่นักกีฬามีอยู่และการฝึกซ้อมของนักกีฬาเพื่อพัฒนาคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อเหล่านั้น และเพื่อเป็นการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อจึงมีการฝึกด้วยวิธีต่างๆ เช่นการฝึกโดยใช้แรงต้าน (Resistance training) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อซึ่งจะทำการฝึกในส่วนล่างของร่างกาย (Lower body) ซึ่งการแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มของแรงและพลังของกล้ามเนื้อมีประโยชน์มากที่สามารถช่วยให้การกระโดดในแนวดิ่งสูงขึ้น (Vertical jump height) รูปแบบการฝึกที่ช่วยเพิ่มพลังกล้ามเนื้ออีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยเพิ่มความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อคือ การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training) เป็นการฝึกเพื่อเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และยังมีรูปแบบการฝึกที่นำทั้งรูปแบบการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกพลัยโอเมตริกมาผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อช่วยพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อได้มากขึ้น แฮรริส สโตน โอไบรอันท์ พรอลค์ และจอห์นสัน (Harris, Stone, O'bryant, Proulx, and Johnson, 2000) ซึ่งรูปแบบที่นิยมฝึกอยู่ในปัจจุบันได้แก่ การฝึกแบกน้ำหนักกระโดด (Squat jump with weight) ซึ่งเป็นการฝึกที่สามารถเพิ่มพลัง และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รวมถึงความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ จากการศึกษาของฮอฟฟ์แมน ราตาเมส คูเปอร์ และแคง (Hoffman, Ratamess, Cooper, and Kang, 2005) พบว่าการแบกน้ำหนักกระโดดสามารถเพิ่มความแข็งแรงและพลังของนักกีฬาได้มากขึ้น โดย เบคเกอร์ และคณะ (Baker et al., 2001) พบว่าความหนักที่สามารถพัฒนา พลังได้ดีที่สุดในการแบกน้ำหนักกระโดดคือความหนักในช่วง 47-63 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม (1RM) สอดคล้องกับบอมพา และ

คาร์เรรา (Bompa and Carrera, 2005) ที่แนะนำการแบกน้ำหนักกระโดดเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อควรใช้ความหนักอยู่ในช่วง 30 ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม เช่นเดียวกับโทมัส เครเมอร์ สไปริง โวเลค และคณะ (Thomas, Kraemer, Spiering, and Volek, 2007) ที่พบว่าความหนักที่ดีที่สุดสำหรับท่าแบกน้ำหนักกระโดดเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในเพศชาย คือ 30-40 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม และเพศหญิงคือ 30 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม ในขณะที่เทอเนอร์ และคณะ (Turner, et al. 2012) ความหนักที่ 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม สามารถพัฒนาพลังได้ ไม่แตกต่างกับความหนักที่ 30 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม นอกจากนี้ ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม ยังสามารถพัฒนาความเร็วกว่าความหนักที่ 30 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสโตน และคณะ (Stone et al., 2003) พบว่า ระดับความหนักที่สามารถพัฒนาพลังได้ดีที่สุด คือความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม ในขณะที่คอร์มิ แมคคัลลี ทริปเลท และแมคไบร (Cormie, McCaulley, Triplett, and McBride, 2007) พบว่าความหนักในการแบกน้ำหนักกระโดดที่สามารถพัฒนาพลังได้ดีที่สุดคือ ไม่มีการใช้น้ำหนักเลยในนักกีฬารักบี้ฟุตบอล

เนื่องจากความสามารถในการกระโดดมีความสำคัญกับนักกีฬาวอลเลย์บอล นอกจากนี้ นักกีฬาวอลเลย์บอล ต้องมีการกระโดดซ้ำ ๆ กัน จึงทำให้พลังนั้นลดลง ดังนั้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง โดยนักกีฬาวอลเลย์บอลใช้มุมในการกระโดด 110 องศา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการแบกน้ำหนักกระโดดที่มีต่อพลังในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง โดยมีการกำหนดความหนักในช่วง 0 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม ใช้มุมในการกระโดด 110 องศา เพื่อที่จะพัฒนาพลังในการแบกน้ำหนัก กระโดดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบผลฉับพลันของการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักที่แตกต่างกันที่มีต่อพลังในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง

สมมติฐานของการวิจัย

พลังสูงสุดของการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม ในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงมีค่าแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลเพศหญิงช่วงอายุ 18-25 ปี ไม่มีโรคประจำตัว ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 10 คน จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตารางโคเฮน กำหนดระดับความคลาดเคลื่อนที่เท่ากับ .05 อำนาจการทดสอบ (Power of test) เท่ากับ .08 และขนาดของผลกระทบ (Effect size of test) เท่ากับ .60 และเพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่างจึงใช้กลุ่มตัวอย่างเพิ่ม 2 คน รวมทั้งหมด 12 คนหลังจากนั้นทำการแบ่งออกเป็น 3 ลำดับ ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยแต่ละลำดับจะทำตามเงื่อนไข 3 เงื่อนไขด้วยวิธีดุลลำดับ

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

1. เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่มีอายุระหว่าง 18-25 ปี มีประสบการณ์ในการแข่งขันอย่างน้อย 2 ปี

2. ไม่มีโรคประจำตัว โรคหัวใจ โรคความดันโลหิต โรคหอบหืด ไม่มีอาการบาดเจ็บรุนแรงตรงหัวเข่า ข้อเท้า สะโพก และหลัง ก่อนเข้าร่วมการวิจัย

3. นักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงมีความแข็งแรงพื้นฐานในระดับที่สามารถแบกน้ำหนักในมุม 110 องศา แล้วเหยียดขาขึ้นมาอยู่ในท่ายืนตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว

4. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

5. ผู้ร่วมวิจัยต้องไม่เข้าร่วมการวิจัยอื่นขณะร่วมงานวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น

2. เข้าร่วมการทดสอบไม่ครบทั้งสามครั้ง

3. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้า หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. นำรูปแบบทดสอบพลังสูงสุดของการแบกน้ำหนักกระโดดในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ และหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยค่าเฉลี่ย 0.83 ซึ่งแสดงว่าเหมาะสม

3. ดำเนินการหากลุ่มตัวอย่าง และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเข้า

4. ผู้สมัครใจเข้าร่วมและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า ได้รับทราบรายละเอียดวิธีปฏิบัติในการทดสอบและเก็บข้อมูล และลงนามในหนังสือแสดงความยินยอม

5. ชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม)

6. ทำการทดสอบหาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (1 RM Test) ของกลุ่มตัวอย่าง

7. จำแนกการทดสอบโดยที่ผู้ร่วมวิจัยต้องแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักต่างกันทั้ง 3 รูปแบบ ประกอบด้วย

รูปแบบที่ 1 แบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม (เป็นการกระโดดโดยไม่มีน้ำหนักจากภายนอก)

รูปแบบที่ 2 แบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม

รูปแบบที่ 3 แบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม

8. สุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยวิธีจับสลากแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ลำดับ เพื่อกระจายการทดสอบแต่ละรูปแบบ ซึ่งผู้ทดสอบจะมีเวลาในการพักไม่ต่ำกว่า 72 ชั่วโมงต่อ 1 รูปแบบโดยแบ่งการทดสอบ ด้วยวิธีการถ่วงดุลลำดับ Counterbalance randomized design

9. ทำการทดสอบแบกน้ำหนักกระโดดในเครื่องเอฟที 700 เพาเวอร์ซิสเท็ม (FT700 Power system) ที่ประกอบด้วย ซอฟท์แวร์ บะลิสติก เมสเซอเม้นซิสเท็ม (Ballistic measurement system software) แผ่นตรวจรับแรงกระแทก (Force plate) และตัวแปลงสัญญาณตำแหน่ง (Position transducer)

10. นำผลการทดสอบที่ได้คือ พลังสูงสุดเฉลี่ย แรงสูงสุดเฉลี่ยและความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

3. วิเคราะห์ความแตกต่างของพลังสูงสุดเฉลี่ย

แรงสูงสุดเฉลี่ยและความเร็วสูงสุดเฉลี่ยขณะแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measure) หากพบว่ามีความแตกต่างกันจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิจัย

ผลของค่าเฉลี่ยอายุของผู้เข้าร่วมวิจัยเท่ากับ 19.1 ± 0.567 ปี ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเท่ากับ 54.7± 4.81 กิโลกรัม ค่าเฉลี่ยของค่าความแข็งแรงสัมพัทธ์เท่ากับ 2.18 ± 0.249 นิวตันต่อกิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 1

จากการทดสอบพบว่าการแบกน้ำหนักกระโดดในรูปแบบที่ 1 และ 2 มีค่าพลังสูงสุดเฉลี่ยมากกว่ารูปแบบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รูปแบบที่ 1 มีค่าแรงสูงสุดเฉลี่ยมากกว่ารูปแบบที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รูปแบบที่ 1 มีค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมากกว่ารูปแบบที่ 2 และ 3 อย่าง

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรข้อมูลทั่วไป ค่าความแข็งแรงสัมพัทธ์ของผู้เข้าร่วมวิจัย

คุณลักษณะของผู้เข้าร่วมวิจัย	$\bar{x}$	SD
อายุ (ปี)	19.1	0.567
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	54.7	4.81
ค่าความแข็งแรงสัมพัทธ์ (นิวตันต่อกิโลกรัม)	2.18	0.249

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าพลังสูงสุดเฉลี่ย แรงสูงสุดเฉลี่ย และความเร็วสูงสุดเฉลี่ยในขณะแบกน้ำหนักกระโดดทั้ง 3 รูปแบบ ของผู้เข้าร่วมวิจัย

	รูปแบบที่ 1 (0% 1RM)	รูปแบบที่ 2 (10% 1RM)	รูปแบบที่ 3 (20% 1RM)
พลังสูงสุดเฉลี่ย (วัตต์)	2279.24 ± 74.36	2222.00 ± 73.29	2043.24 ± 54.66$^{+¥}$
แรงสูงสุดเฉลี่ย (นิวตัน)	2012.37 ± 103.53	1880.71 ± 67.86*	1974.13 ± 76.85
ความเร็วสูงสุดเฉลี่ย (เมตรต่อวินาที)	2.05 ± .060	1.69 ± .052*	1.57 ± .038$^{+¥}$

* รูปแบบที่ 1 แตกต่างจาก รูปแบบที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

$^{+}$ รูปแบบที่ 1 แตกต่างจาก รูปแบบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

$^{¥}$ รูปแบบที่ 2 แตกต่างจาก รูปแบบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตารางที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีสมมติฐานการวิจัยว่า พลังสูงสุดของการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ 10 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1อาร์เอ็ม ในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงจะมีค่าแตกต่างกันนั้น ซึ่งผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐาน โดยที่การแบกน้ำหนักกระโดดความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าพลังสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ เนื่องมาจากการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม เป็นการกระโดดด้วยความหนักที่น้อยกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ จึงส่งผลให้ความเร็วที่เกิดขึ้นนั้นมากกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่า การแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าการแบกน้ำหนักกระโดด ที่ความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ และ 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ตามลำดับ และการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าความ เร็วสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 0 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าแรงสูงสุดเฉลี่ยมากกว่าความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ ของ 1 อาร์เอ็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่การแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม มีค่าแรงสูงสุดเฉลี่ยไม่แตกต่างกับการแบกน้ำหนักกระโดดที่ความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนักน้อย ทำให้ได้ค่าความเร็วสูงสุดเฉลี่ยที่มากกว่า จึงส่งผลให้มีค่าพลังสูงสุดเฉลี่ยมาก กว่า (Power = Force x Velocity) และพลังสูงสุดเฉลี่ยจะลดลงเมื่อเพิ่มความหนักขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ บีเวน และคณะ (Bevan et al., 2010) ที่ได้กล่าวว่า ค่าพลังสูงสุดนั้นขึ้นอยู่กับแรงและความเร็วที่จะสามารถ ส่งผลต่อการพัฒนาพลังสูงสุดได้ ซึ่งเมื่อมีแรงจากภายนอกที่มากขึ้นจะทำให้ความเร็วสูงสุดลดลงและไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับค่าพลังสูงสุดได้

สรุปผลการวิจัย

การแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม ทำให้เกิดพลังสูงสุดมากกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดด้วยความหนัก 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดแรงสูงสุดมากกว่าความหนัก 10 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม และทำให้เกิดความเร็วสูงสุดมากกว่าความหนัก 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ของ 1 อาร์เอ็ม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย หรือกีฬาอื่นที่มีการกระโดดคล้ายกับกีฬาวอลเลย์บอล

2. ควรมีการเปรียบเทียบระหว่างการแบกน้ำหนักกระโดดแบบต่อเนื่องและการแบกน้ำหนักกระโดดแบบมีเวลาพัก

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณมารดา อาจารย์และผู้สนับสนุนในการทำวิจัยที่คอยสนับสนุนชี้แนะ และขอขอบคุณโค้ชและนักกีฬาวอลเลย์บอลทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

เป็นอย่างดี ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

Baker, D., Nance, S., and Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research, 15*(1), 92–97.

Bevan, H. R., Bunce, P. J., Owen, N. J., Bennett, M. A., Cook, C. J., Cunningham, D. J., and Kilduff, L. P. (2010). Optimal loading for the development of peak power output in professional rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 24(1), 43-47.

Bompa, T., and Carrera, M. J. I. (2005). *Periodization training for sports*. Champaign, IL: Human Kinetics. 259.

Bompa, T. O., and Calcina, O. (1993). *Periodization of strength: The new wave in strength training.* Toronto : Veritas Publishing.

Cormie, P., McCaulley, G.O., and McBride, J.M. (2007). Power versus strength-power jump squat training: Influence on the load-power relationship. *Medicine and Science in Sports and Exercise,* 39(6), 996-1003.

Cormie, P., Mccaulley, G.O., Tritlett, N.T., and Mcbride, J. M. (2007). Optimal loading for maximal power output during lower-body resistance exercises. M*edicine and Science in Sports and Exercise,* 39(2), 340–349.

Harris, G. R., Stone, M. H., O'bryant, H. S., Proulx, C. M., and Johnson, R. L. (2000). Short-term performance effects of high power, high force, or combined weight-training methods. *Journal of Strength Conditioning Research,* 14(1), 14-20.

Hoffman, J. R., Ratamess, N. A., Cooper, J. J., and Kang, J. (2005). Comparison of loaded and unloaded jump squat training on strength/power performance in college football players. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 19(4), 810.

Poothong, S., and Intiraporn, C. (2017). Acute effect of complex training with different repetition and rest interval on peak power, force and velocity during jump squat. *Journal of Sports Science and Health,* 18 (3), 63-72.

Purkhris, E., Krustrup, P., and Mohr, M. (2016). High-intensity training improves exercise performance in elite women volleyball players during a competitive season. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 30(11), 3066-3072.

Sheppard, J.M., Dingley, A.A., Janssen, I., Spratford, W., Chapman, D.W., and Newton, R.U. (2011). The effect of assisted jumping on vertical jump height in high-performance volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport,* 14(1), 85-89.

Stone, M.H., O'Bryant, H.S., McCoy, L., Coglianese, R., Lehmkuhl, M., and Schilling, B. (2003). Power and maximum strength relationships during performance of

dynamic and static weighted jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 17(1), 140–147.

Thomas, G. A., Kraemer, W. J., Spiering, B. A., and Volek, J. S. (2007). Maximal power at different percentages of one repetition maximum: influence of resistance and gender. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 21(2), 336.

Wagner, H., Tilp, M., Duvillard, S. V., and Mueller, E. (2009). Kinematic analysis of volleyball spike jump. *International Journal of Sports*

การวิเคราะห์ข้อมูลทางคิเนเมติคส์ในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำภายหลังการออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม

ปนัดดา ลี้ยาง[1] เสาวณีย์ วรวุฒางกูร[2] และนงนภัส เจริญพานิช[1]
[1]คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[2]คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
Received: 10 July 2561 / Revised: 17 April 2562 / Accepted: 10 March 2563

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบข้อมูลทางคิเนมาติกส์ของการว่ายน้ำใต้น้ำหลังกระโดดที่ระยะทางใกล้และระยะไกล (A maximum effort) ช่วงมุดน้ำ และช่วงว่ายน้ำใต้น้ำ

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายอายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 6 คน มีความถนัดในการกระโดดน้ำแบบเท้านำเท้าตาม (A track start) และเคยเข้าร่วมการแข่งขันระดับกีฬาแห่งชาติ กีฬามหาวิทยาลัย หรือการแข่งขันว่ายน้ำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย โดยให้นักกีฬากระโดดน้ำแบบเท้านำเท้าตามที่ระยะใกล้และไกล บันทึกภาพการเคลื่อนไหวใต้น้ำโดยกล้องความถี่สูงจำนวน 6 ตัว ทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Qualisys Motion Capture เพื่อหาระยะที่ศีรษะลงลึกที่สุดจากผิวน้ำ ระยะที่เท้าลงลึกที่สุดจากผิวน้ำ ระยะทางที่เริ่มเตะขาครั้งแรก ความเร็วแนวราบขณะเตะขาใต้น้ำ และขณะว่ายน้ำใต้น้ำ ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรดังกล่าว ระหว่างเงื่อนไขโดยใช้การทดสอบค่าทีรายคู่ (Paired t-test) และเปรียบเทียบช่วงว่ายน้ำใต้น้ำทั้ง 3 รอบการเตะด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $\leq$ 0.05

ผลการวิจัย

การกระโดดน้ำที่ระยะไกลส่งผลให้ระยะที่ศีรษะและเท้าลงลึกที่สุด น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการกระโดดที่ระยะใกล้ ในขณะที่ระยะทางที่เริ่มเตะขาครั้งแรกไกลกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตาม ความเร็วในแนวราบไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้การกระโดดที่ระยะใกล้มีความเร็วในแนวราบของการเตะขารอบที่ 1 น้อยกว่ารอบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย การกระโดดน้ำแบบเท้านำเท้าตามที่ระยะไกลใช้เวลาในการมุดน้ำไม่แตกต่างจากการกระโดดที่ระยะใกล้ อย่างไรก็ตามการกระโดดที่ระยะไกลส่งผลให้ศีรษะและเท้าจมน้ำน้อยกว่าซึ่งอาจส่งผลให้ใช้เวลาในช่วงออกตัวน้อยกว่าการกระโดดที่ระยะใกล้

คำสำคัญ : ชีวกลศาสตร์/คิเนมาติกส์/ช่วงมุดน้ำ/ช่วงว่ายน้ำใต้น้ำ

Corresponding Author: อาจารย์ ดร.นงนภัส เจริญพานิช คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพ
E-mail: nongnapas.c@chula.ac.th

KINEMATIC ANALYSIS OF UNDERWATER UNDULATORY SWIMMING PHASE AFTER A TRACK START

Panadda Leeyang[1] Saowanee Woravutrangkul[2] and Nongnapas Charoenpanich[1]

[1]Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

[2]Faculty of Physical Therapy, Huachiew Chalermprakiet University

Received: 10 July 2018 / Revised: 17 April 2019 / Accepted: 10 March 2020

Abstract

Purpose: This study aimed to determine and compare the kinematic data of underwater undulatory swimming (UUS) after a short and long (maximum effort) distance jumping.

Methods: Six male swimmers aged 18-25 years old were recruited for this study. Each swimmer had experienced in swimming competition at either the University game or National game levels. Each swimmer was asked to jump with a track start at either a short or a long (farthest) distance. Six underwater high speed cameras were used to collect data at a swimming pool. Qualisys motion capture system was used for data analysis. Maximum depth of head and foot, a distance of first kick from a start point, a horizontal velocity of gliding and underwater swimming phases were recorded. The mean differences of all dependent variables were compared between jumping conditions by using a paired t-test and between three underwater kicks by using one-way ANOVA respectively. The statistical significant was set at p-value $\leq$ .05.

Results: A long-distance jumping produced the lesser depth of head and foot in the water compared with a short-distance jumping. Whereas, the first kick was start at the farther distance during a long jumping compared with shorter jumping, the horizontal velocity was not significant different between conditions. Moreover, a short distance jumping showed a significant less horizontal velocity of the first kick than of the third kick.

Conclusion: A long-distance of track swimming start showed no difference in time to gliding the water, but produced the lesser depth of head and foot in the water than a short-distance jumping. Thus, it can lead to the lesser time in a track start.

Key Words: Biomechanics/Kinematics/ Gliding phase/Underwater leg propulsion

Corresponding Author: Nongnapas Charoenpanich, PhD., Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand; E-mail: nongnapas.c@chula.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาว่ายน้ำเป็นหนึ่งในกิจกรรมทางกายที่มีผู้สนใจศึกษาวิจัยมากที่สุดเพื่อพัฒนาความสามารถในการว่ายน้ำ เพื่อชัยชนะในการแข่งขัน (Vilas-Boas et al, 2010) การว่ายน้ำสามารถแบ่งช่วงการว่ายออกเป็น 4 ช่วง คือช่วงออกตัว ช่วงว่ายน้ำ ช่วงกลับตัว (ในกรณีที่ว่ายระยะยาวกว่า 1 ช่วงสระว่ายน้ำ) และช่วงเข้าเส้นชัย (Vantorre, Chollet, and Seifert, 2014) โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงออกตัว จัดเป็นช่วงที่สำคัญที่สุด เนื่องจากหากนักกีฬาออกตัวได้ดี จะสามารถออกนำได้ตั้งแต่เริ่มการแข่งขัน นักกีฬาก็จะสามารถเก็บแรงบางส่วนไว้ใช้ในการเร่งความเร็วในช่วงเข้าสู่เส้นชัยเพื่อเพิ่มโอกาสของการชนะการแข่งขัน (Cossor and Mason, 2001; Thow, Naemi, and Sanders, 2012)

สหพันธ์ว่ายน้ำระหว่างประเทศ (Fédération Internationale de Natation: FINA) ได้นิยามช่วงการออกตัว หมายถึง ช่วงแรกของการแข่งขันนับตั้งแต่สัญญาณปล่อยตัวดัง ไปจนกระทั่งนักกีฬาเริ่มต้นว่ายน้ำสโตรคแรก โดยระยะดังกล่าวต้องไม่เกิน 15 เมตร (Cossor and Mason, 2001) สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงบนแท่นออกตัว (On-block phases), ช่วงก่อนลงน้ำ (Flight phases) และช่วงหลังลงน้ำ (Underwater phases) แต่ละช่วงใช้เวลาคิดเป็น 11%, 5% และ 84% ของช่วงเวลาในการออกตัวทั้งหมด ตามลำดับ (Slawson, Conway, Cossor, Chakravorti, and West, 2013) โดยช่วงหลังลงน้ำซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการออกตัวจะเริ่มต้นเมื่อศีรษะหรือมือของนักกีฬาสัมผัสผิวน้ำไปจนถึงระยะ 15 เมตร (Tor, Pease, and Ball, 2014) และสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงมุดน้ำ (Gliding phase) ซึ่งเริ่มต้นเมื่อศีรษะหรือมือของนักกีฬาสัมผัสผิวน้ำและสิ้นสุดเมื่อนักกีฬาเริ่มเตะขาใต้น้ำครั้งแรก และ ช่วงเตะขาใต้น้ำ (Underwater leg propulsion) เริ่มต้นเมื่อนักกีฬาเริ่มทำการเตะขาใต้น้ำครั้งแรก (Underwater kick) จนกระทั่งเริ่มว่ายน้ำสโตรคแรก (Lyttle and Benjanuvatra, 2005) การว่ายน้ำใต้น้ำในช่วงหลังลงสู่น้ำนี้เรียกรวมว่า ช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำ (Underwater undulatory swimming: UUS) โดยจะมีการจัดลำตัว (Body position) ขณะว่ายโดยจะยืดตัวออกในแนวนอน แขนเหยียดตรงลู่ไปกับน้ำ ขาและลำตัวจะเคลื่อนไหวขึ้นลงต่อเนื่องกันคล้ายกับคลื่น (Arellano, Terrés-Nicol, and Redondo, 2006)

เนื่องจากประสิทธิภาพของช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำสามารถวัดได้จากความเร็วในการเคลื่อนที่ใต้น้ำ ดังนั้นในการเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำนักกีฬาจะต้องเพิ่มแรงขับเคลื่อนไปในน้ำ (Propulsive force) ในขณะเดียวกันต้องลดแรงต้านทานจากน้ำ (Drag force) อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำยังขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพบนแท่นออกตัว และช่วงขณะลงน้ำ (Sanders and Byatt-Smith, 2001) โดยจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า ประสิทธิภาพของช่วงขณะลงสู่น้ำต้องอาศัยส่วนประกอบของ ความเร็วแนวราบในการออกตัว (Horizontal velocity at take-off), มุมในการออกตัว (Take-off angle) และระยะทางที่นักกีฬาลงสู่น้ำ (Entry Distance) เป็นสำคัญ (Miller, Hay, and Wilson, 1984) นอกจากนี้มิลเลอร์และคณะ (Miller, Allen, and Pein, 2003) พบว่ามุมในการลงสู่น้ำ (Entry angle) ก็เป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่ส่งผลต่อความลึกในการเคลื่อนไหวใต้น้ำ (Underwater undulatory swimming) ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อเนื่องไปยังแรงลาก (Drag force) และวิถีในการเคลื่อนไหวใต้น้ำของนักกีฬา นักกีฬาจะเริ่มช่วงเตะขาใต้น้ำได้ช้ากว่า หากกระโดดลงน้ำลงไปที่ความลึกในการมุดน้ำที่ลึกกว่า (Counsilman, Nomura, Endo, and Counsilman, 1988) โดยแรง

ลากจะแตกต่างกันไปตามความลึกของวิถีในช่วงเคลื่อนไหวใต้น้ำ ซึ่งความลึก 0.5-0.8 เมตรจากผิวน้ำจัดเป็นความลึกที่เหมาะสมที่สุดที่ลดผลกระทบจากแรงลากที่เกิดขึ้นหลังการกระโดดลงน้ำ (Tor, Pease and Ball, 2015) เพอเรียราและคณะ (Pereira, Ruschel, and Araujo, 2006) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความลึกในการมุดน้ำและตัวแปรที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำ พบว่าความลึกในการมุดน้ำส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อระยะทาง (Underwater phase distance) ระยะเวลา (Underwater phase time) และความเร็วเฉลี่ยในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำ (Underwater phase average velocity) ซึ่งตัวแปรทั้งสามประการเริ่มวัดตั้งแต่จุดที่ศีรษะลงสู่น้ำจนเริ่มว่ายน้ำสโตรคแรก

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า ระยะทางที่นักกีฬาลงน้ำเป็นตัวแปรสำคัญซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในช่วงขณะลงน้ำ และส่งผลต่อเนื่องไปยังช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำ โดยในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำจะใช้เทคนิคการเตะขาแบบท่าผีเสื้อ (Underwater dolphin kick) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวของรยางค์ขาขึ้นลงต่อเนื่องกันคล้ายคลื่น หรือหางปลาอย่างพร้อมเพรียงกัน มีความเหมือนกับการเคลื่อนไหวของหางปลาโลมา (Ungerechts, 1987) ซึ่งอัตราส่วนของแอมพลิจูดของการเตะขา (Kick amplitude ratio) ดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วงจังหวะ ได้แก่ ช่วงจังหวะเตะขาขึ้น (Up beat phase) ซึ่งเป็นการผสมผสานของการเหยียดสะโพก (Hip Extension) และการงอเข่า (Knee flexion) และช่วงจังหวะเตะขาลง (Down beat phase) ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายในทิศทางตรงกันข้ามกับการเตะขาขึ้น ได้แก่ การพับสะโพก (Hip flexion) และ การยืดเข่า (Knee extension) อคิสันและคณะ (Atkison, Dickey, Dragunas, and Nolte, 2014) กล่าวว่าเฉพาะนักกีฬากลุ่มมีทักษะเท่านั้นที่สามารถเตะขาทั้งขาขึ้นและขาลงได้ดี ขณะที่นักกีฬาทั่วไปจะเตะขาได้ดีเฉพาะช่วงลงเท่านั้น ส่งผลให้สามารถทำความเร็วได้ดีกว่ากลุ่มไม่มีทักษะ สอดคล้องกับงานวิจัยของฮิกส์และคณะ (Higgs, Pease, and Sanders, 2016) ที่กล่าวว่าตัวแปรในจังหวะเตะขาขึ้นเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำได้ดีกว่าตัวแปรในจังหวะเตะขาลง

จากการศึกษานำร่องเกี่ยวกับระยะทางในการกระโดดของนักกีฬาว่ายน้ำชายช่วงอายุระหว่าง 18-25 ปี โดยกำหนดให้นักกีฬากระโดดจากแท่นกระโดดมาตรฐาน ด้วยท่าแบบเท้านำเท้าตาม (Track start) พบว่า นักกีฬาส่วนใหญ่ได้รับการฝึกฝนให้กระโดดออกตัวให้ไกลที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่าหากนักกีฬาใช้ระยะเวลาบนแท่นออกตัวสั้นลง เพิ่มความเร็วในการออกตัว จะส่งผลให้นักกีฬาสามารถกระโดดลงน้ำได้ไกลขึ้น แต่นั่นไม่ได้หมายความว่าประสิทธิภาพในการออกตัว (Start performance) ของนักกีฬาจะดีขึ้นเสมอไป เนื่องจากการออกตัวจากแท่นออกตัวด้วยความเร็วแนวราบที่สูงขึ้น (Horizontal velocity) จะช่วยเพิ่มระยะทางที่ใช้ในช่วงขณะลงสู่น้ำ ซึ่งส่งผลต่อเนื่องทำให้วงน้ำขณะที่นักกีฬาลงน้ำ (Entry hole) ขยายกว้างขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดแรงลากเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามยังไม่พบว่า มีการศึกษาเปรียบเทียบระยะทางในการกระโดดน้ำที่แตกต่างกันที่ส่งผลต่อความเร็วในช่วงออกตัว ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลทางคิเนมาติกส์กับระยะทางเฉลี่ย (Average distance) โดยกำหนดที่ระยะ 3.5±0.1 เมตร เพื่อเปรียบเทียบผลของระยะการกระโดดต่อการว่ายน้ำใต้น้ำหลังกระโดด เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาช่วงออกตัวให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางคิเนมาติกส์ของการว่ายน้ำใต้น้ำช่วงมุดน้ำ และช่วงว่ายน้ำใต้น้ำหลังกระโดดที่ระยะทางใกล้และระยะไกล (Maximum Effort)

สมมติฐานของการวิจัย

ระยะทางการกระโดดน้ำที่ไกลที่สุดเท่าที่สามารถกระโดดได้ จะส่งผลให้มีความเร็วในแนวราบของการมุดน้ำมากที่สุด ความลึกสูงสุดของศีรษะ และเท้าน้อย จึงเริ่มเตะขาครั้งแรกได้เร็วกว่าการกระโดดน้ำที่ระยะใกล้จึงสามารถทำความเร็วในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำได้ดีกว่า

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายระยะทางสั้น (ว่ายน้ำในท่าฟรีสไตล์ ระยะไม่เกิน 200 เมตร) ช่วงอายุระหว่าง 18-25 ปี คำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยเทียบเคียงกับงานวิจัยของธอร์และคณะ (Tor, Pease, and Ball, 2015) โดยนำค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการมุดน้ำของการกระโดดที่ระยะต่าง ๆ กัน มาคำนวณผ่านโปรแกรม G*power โดยกำหนดความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% ($\alpha = 0.05$) ที่มีอำนาจในการทดสอบ (Power of test) ที่ระดับ 0.80 และกำหนดขนาดอิทธิพล (Effect size) ที่ระดับ 0.80 จึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็น 13 คน แต่ Drop out ไป 7 คน เนื่องจากความยากของขั้นตอนในการเก็บข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์จึงต้องมีการกระโดดน้ำหลายครั้ง กลุ่มตัวอย่างกลุ่มดังกล่าวจึงขอถอนตัวจากการเข้าร่วมงานวิจัย จึงมีกลุ่มตัวอย่างเหลืออยู่ จำนวน 6 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะกระโดดที่ระยะใกล้ (3.5±0.1 เมตร) และระยะที่ไกลที่สุดเท่าที่สามารถกระโดดได้

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายที่สังกัดสมาคมหรือชมรมว่ายน้ำของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัยอื่นๆในกรุงเทพฯ และเคยแข่งขันในระดับสมาคม ชมรม มหาวิทยาลัย หรือระดับสูงกว่า ที่มีการจัดการแข่งขันอย่างเป็นทางการอย่างน้อย 1 ครั้ง
2. มีประสบการณ์ในการว่ายน้ำอย่างน้อย 3 ปี
3. ฝึกซ้อมเป็นประจำอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์
4. มีความถนัดในการออกตัวแบบเท้านำเท้าตาม (Track start)
5. ไม่มีปัญหาด้านการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ส่งผลกระทบต่อการว่ายน้ำ
6. ให้ความร่วมมือด้วยความสมัครใจ พร้อมทั้งลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนเริ่มการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนกลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 26 มกราคม 2561 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมการ

1.1 ศึกษารายละเอียดวิธีการใช้เครื่องมือและรวบรวมข้อมูลคุณลักษณะของเครื่องมือทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ

1.2 ผู้วิจัยได้มีหนังสือขอความอนุเคราะห์ถึงชมรมว่ายน้ำสิงห์ คอร์เปอเรชั่น หรือชมรมว่ายน้ำของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยหรือจากมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ในกรุงเทพฯ พร้อมทั้งขออนุญาตในการศึกษาประวัติของนักกีฬาว่ายน้ำ เพื่อคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย

1.3 ผู้วิจัยและทีมผู้ช่วยวิจัยได้ทำการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์วิเคราะห์การเคลื่อนไหวล่วงหน้า

ก่อนวันเก็บข้อมูลจริง ได้แก่ กล้องถ่ายภาพวิดีโอใต้น้ำ Qualisys Oqus Underwater ความถี่ 180 HZ (Qualisys Medical AB; Sweden) จำนวน 6 ตัว บริเวณขอบสระ ณ สระว่ายน้ำของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย ซึ่งเป็นสระว่ายน้ำที่มีแท่นกระโดดที่ได้มาตรฐาน โดยจัดตำแหน่งของกล้องให้สามารถเห็นการเคลื่อนไหวใต้น้ำครอบคลุมระยะการทดลอง และทำการ Calibrate ความแม่นยำของกล้องด้วยอุปกรณ์ T-wand เริ่มต้นด้วยการนำ L-Frame ไปวางไว้ที่ระยะ 5.5 เมตรจากขอบสระด้านที่นักกีฬาออกตัว ซึ่งเป็นตำแหน่งที่กล้องทุกตัวสามารถจับภาพได้อย่างชัดเจน จากนั้นนำ T-Wand มาปรับเทียบการบอกตำแหน่งของกล้องทุกตัวให้เป็นตำแหน่งเดียวกันโดยการทำ Dynamic calibration บริเวณใต้ผิวน้ำ

2. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

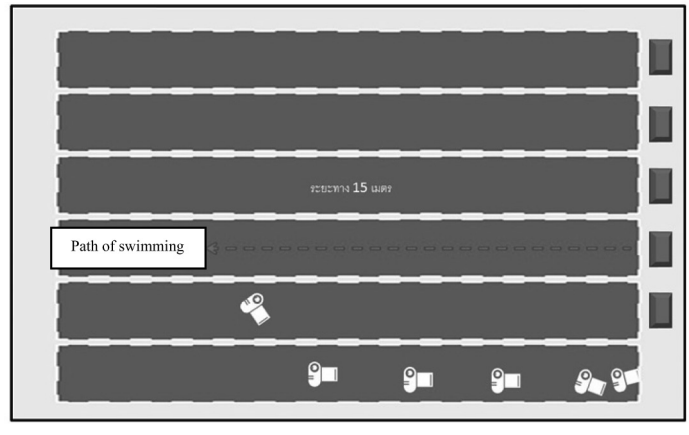
2.1 สอบถามข้อมูลพื้นฐานและทำการวัดน้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย เพื่อทำการคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัย ผู้ผ่านเกณฑ์คัดเข้าเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนการทำการทดสอบให้กับผู้เข้าร่วมวิจัยโดยละเอียด

2.2 ทำการอบอุ่นร่างกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเป็นเวลา 6 นาที จากนั้นกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการติดมาร์กเกอร์จากผู้วิจัย (Retro reflective marker) โดยทำความสะอาดตำแหน่งที่ต้องการติดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์ และทำการติดมาร์กเกอร์ 3 จุด ที่ตำแหน่งปลายนิ้วกลาง (Tip of middle finger), ส่วนบนของศีรษะ (Vertex of the skull) และส่วนปลายของกระดูกฝ่าเท้าชิ้นที่ 5 (Left head of the fifth toe) (รูปที่ 2)

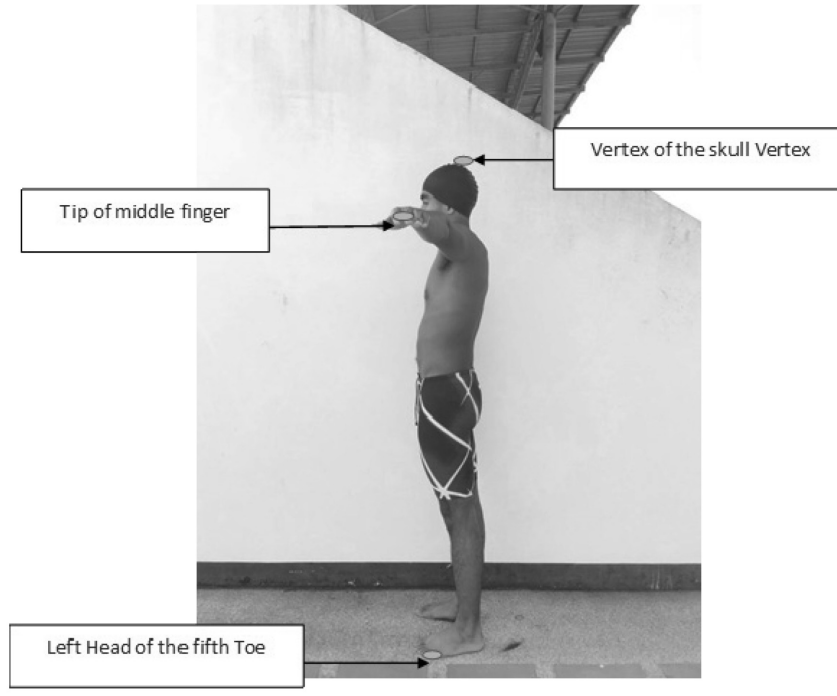
2.3 สุ่มลำดับระยะในการกระโดด (เงื่อนไข) โดยการจับสลาก โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะต้องกระโดดออกตัวแบบเท้านำเท้าตามด้วยความเร็วในการกระโดดออกตัวสูงสุด ที่ระยะการกระโดดใกล้ และระยะทางไกลที่ความสามารถสูงสุด (Maximum effort) โดยต้องทำการกระโดดรูปแบบละ 5 ครั้ง พัก 5 นาที ระหว่างครั้ง และพักระหว่างระยะการกระโดด 10 นาที

3. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

นำผลการทดลองที่ได้มาระบุจุดมาร์เกอร์ (Tracking process) ในโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนไหว Qualisys motion capture system เพื่อหาค่าตัวแปรต่าง ๆ ได้แก่ ระยะที่ลงลึกที่สุดจากผิวน้ำ และระยะทางที่เริ่มเตะขาครั้งแรก, ความเร็วแนวราบของนิ้วเท้าขณะเตะขาใต้น้ำ เป็นต้น



รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งการวางกล้องเพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหว



รูปที่ 2 แสดงมาร์กเกอร์บอกตำแหน่ง (Retro reflective marker)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical package for the social sciences) เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูล ทดสอบการกระจายของข้อมูลปกติและความแปรปรวน โดยใช้สถิติ Shapiro Wilk test เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดน้อยกว่า 50 คน และ Levene test ตามลำดับ จากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรระหว่างระยะการกระโดดโดยใช้ Paired t-test และเปรียบเทียบระหว่างการตีขาครั้งที่ 1-3 ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way ANOVA with repeated measures) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้ Bonferroni โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักกีฬาว่ายน้ำเพศชายจำนวน 6 คน ช่วงอายุระหว่าง 18-25 ปี ที่สังกัดชมรมว่ายน้ำของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเคยแข่งขันในระดับสมาคม ชมรม มหาวิทยาลัย หรือระดับสูงกว่า ที่มีการจัดการแข่งขันอย่างเป็นทางการอย่างน้อย 1 ครั้ง ซึ่งนักกีฬามีค่าเฉลี่ยของอายุ 22.00 ± 2.10 ปี ส่วนสูง 174.35 ± 6.37 เซนติเมตร น้ำหนัก 74.92 ± 8.95 กิโลกรัม ตามลำดับ มีประสบการณ์ในการว่ายน้ำ 12.50 ± 2.88 ปี และระยะเวลาการฝึกซ้อมโดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 505.00 ± 423.59 นาที

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย

ตัวแปร	$\bar{x}$	S.D.
อายุ (ปี)	22.00	2.10
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	174.35	6.37
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	74.92	8.95
ดัชนีมวลกาย (BMI)	24.18	2.61
ประสบการณ์ในการว่ายน้ำ (ปี)	12.50	2.88
ระยะเวลาในการฝึกซ้อมต่อสัปดาห์ (นาที)	505.00	0.42

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเคลื่อนไหวช่วงมุดน้ำ เปรียบเทียบระหว่างระยะทางการกระโดดใกล้ และระยะทางการกระโดดไกล

ตัวแปร ช่วงมุดน้ำ (Gliding Phase)	ระยะทางกระโดดใกล้		ระยะทางกระโดดไกล		t	p-value
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1. ความเร็วในการเคลื่อนที่ในแนวราบของศีรษะหลังจากลงน้ำ (เมตร/วินาที)	4.07	1.14	4.10	0.84	-0.07	0.94
2. มุมในการมุดน้ำ (องศา)	37.75	12.69	41.84	8.47	-0.82	0.44
3. ระยะที่ศีรษะลงลึกที่สุดจากผิวน้ำ (เมตร)	0.78	0.09	0.55	0.12	3.06	0.02*
4. ระยะที่เท้าลงลึกที่สุดจากผิวน้ำ (เมตร)	1.11	0.11	0.96	0.16	3.15	0.02*
5. ระยะทางที่ศรีษะลงลึกที่สุด (เมตร)	4.74	1.10	4.85	0.61	-0.22	0.83
6. ระยะทางที่เท้าลงลึกที่สุด (เมตร)	4.63	0.92	5.02	0.27	-1.33	0.24
7. ระยะทางที่เริ่มเตะขาครั้งแรก (เมตร)	4.49	0.42	5.09	0.35	-2.67	0.04*
8. ระยะที่เท้าลงลึกขณะเตะขาครั้งแรกจากผิวน้ำ (เมตร)	1.10	0.12	1.07	0.06	1.15	0.30

* $p \leq 0.05$

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเร็วในการเคลื่อนที่ในแนวราบของศีรษะหลังจากลงน้ำของระยะทางการกระโดดระยะใกล้ และระยะทางการกระโดดไกล โดยวัดจากมาร์คเกอร์ บริเวณศีรษะ มีค่าเฉลี่ย 4.07 ± 1.14 เมตร และ 4.10 ± 0.84 เมตร ตามลำดับ มุมในการมุดน้ำวัดจากมาร์คเกอร์บริเวณปลายนิ้วมือ มีค่าเฉลี่ย 37.75 ± 12.69 เมตร และ 41.84 ± 8.47 เมตร ตามลำดับ ระยะที่ศีรษะลงลึกที่สุดจากผิวน้ำวัดจากมาร์คเกอร์บริเวณศีรษะ มีค่าเฉลี่ย 0.78 ± 0.09 และ 0.55 ± 0.12 เมตร ตามลำดับ ระยะที่เท้าลงลึกที่สุดจากผิวน้ำวัด

จากมาร์คเกอร์บริเวณปลายเท้า มีค่าเฉลี่ย 1.11 ± 0.11 เมตร และ 0.96 ± 0.16 เมตร ตามลำดับ ระยะทางที่หัวลงลึกที่สุดวัดจากมาร์คเกอร์บริวณศีรษะ มีค่าเฉลี่ย 4.74 ± 1.10 เมตร และ 4.85 ± 0.61 เมตร ตามลำดับ ระยะทางที่เท้าลงลึกที่สุดวัดจากมาร์คเกอร์บริเวณปลายเท้า มีค่าเฉลี่ย 4.63 ± 0.92 เมตรและ 5.02 ± 0.27 เมตร ระยะทางที่เริ่มเตะขาครั้งแรกวัดจากมาร์คเกอร์บริเวณปลายเท้า มีค่าเฉลี่ย 4.49 ± 0.42 เมตร และ 5.09 ± 0.35 เมตร ตามลำดับ ระยะที่เท้าลงลึกขณะเตะขาครั้งแรกจากผิวน้ำวัดจากมาร์คเกอร์บริเวณปลายเท้า มีค่าเฉลี่ย 1.10 ± 0.12 เมตร และ 1.07 ± 0.06 เมตร ตามลำดับ โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างเงื่อนไข พบว่า ระยะที่ศีรษะและเท้าลงลึกที่สุดจากผิวน้ำ และระยะที่เริ่มเตะขาครั้งแรกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วแนวราบและความเร็วแนวดิ่งขณะเตะขาใต้น้ำวัดจากมาร์คเกอร์บริเวณปลายเท้า ระหว่างวงรอบการเตะขา 1, 2 และ 3 ของระยะทางการกระโดดใกล้และระยะทางการกระโดดไกล พบว่า ความเร็วแนวราบขณะเตะขาใต้น้ำ ในวงรอบการเตะที่ 1 2 และ 3 ของระยะทางการกระโดดใกล้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วแนวราบขณะเตะขาใต้น้ำของระยะทางการกระโดดใกล้ ในวงรอบการเตะที่ 1 มีค่า 0.76 ± 0.54 เมตรต่อวินาที วงรอบการเตะที่ 2 มีค่า 1.29 ± 0.33 เมตรต่อวินาที วงรอบการเตะที่ 3 มีค่า 1.47 ± 0.50 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยความเร็วแนวราบขณะเตะขาใต้น้ำของระยะทางการกระโดดไกล ในวงรอบการเตะที่ 1 มีค่า 0.96 ± 0.56 เมตรต่อวินาที วงรอบการเตะที่ 2 มีค่า 1.39 ± 0.33 เมตรต่อวินาที วงรอบการเตะที่ 3 มีค่า 1.00 ± 0.42 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ขณะที่ความเร็วแนวดิ่งขณะเตะขาใต้น้ำของระยะทางการกระโดดใกล้ ในวงรอบการเตะที่ 1 มีค่า 1.15 ± 0.63 เมตรต่อวินาที วงรอบการเตะที่ 2 มีค่า 1.49 ± 0.27 เมตรต่อวินาที วงรอบการเตะที่ 3 มีค่า

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วแนวราบและความเร็วแนวดิ่งขณะเตะขาใต้น้ำ ระหว่างวงรอบการตะขา 1, 2 และ 3 ของระยะทางการกระโดดใกล้และระยะทางการกระโดดไกล

ตัวแปร	แหล่งความแปรปรวน	F	p-value
ความเร็วแนวราบขณะเตะขาใต้น้ำ (เมตร/วินาที)	ระหว่างระยะทางการกระโดดใกล้	4.719	0.036*
	ระหว่างระยะทางการกระโดดไกล	0.899	0.438
ความเร็วแนวดิ่งขณะเตะขาใต้น้ำ (เมตร/วินาที)	ระหว่างระยะทางการกระโดดใกล้	1.682	0.235
	ระหว่างระยะทางการกระโดดไกล	0.29	0.972

* $p \leq 0.05$

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของค่าเฉลี่ยความเร็วแนวราบและความเร็วแนวดิ่งขณะเตะขาใต้น้ำ ระหว่างวงรอบการตะขา 1, 2 และ 3 ของระยะทางการกระโดดใกล้และระยะทางการกระโดดไกล

ตัวแปร	รอบที่ 1 ($\bar{x}$ ± SD)	รอบที่ 2 ($\bar{x}$ ± SD)	รอบที่ 3 ($\bar{x}$ ± SD)
ระยะทางการกระโดดใกล้			
ความเร็วแนวราบขณะเตะขาใต้น้ำ (เมตร/วินาที)	0.76 ± 0.54	1.29 ± 0.33	1.47 ± 0.50*
ความเร็วแนวดิ่งขณะเตะขาใต้น้ำ (เมตร/วินาที)	1.15 ± 0.63	1.49 ± 0.27	1.41 ± 0.22
ระยะทางการกระโดดไกล			
ความเร็วแนวราบขณะเตะขาใต้น้ำ (เมตร/วินาที)	0.96 ± 0.56	1.39 ± 0.33	1.00 ± 0.42
ความเร็วแนวดิ่งขณะเตะขาใต้น้ำ (เมตร/วินาที)	1.38 ± 0.26	1.39 ± 0.19	1.37 ± 0.35

* $p \leq 0.05$

1.41 ± 0.22 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยความเร็วแนวดิ่งขณะเตะขาใต้น้ำของระยะทางการกระโดดไกล ในวงรอบการเตะที่ 1 มีค่า 1.15 ± 0.63 เมตรต่อวินาที วงรอบการเตะที่ 2 มีค่า 1.49 ± 0.27 เมตรต่อวินาที วงรอบการเตะที่ 3 มีค่า 1.41 ± 0.22 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ โดยพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของระยะทางการกระโดดของความเร็วแนวราบขณะเตะเขาใต้น้ำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำผลการทดลอง ทำการวิเคราะห์ตัวแปรทางคิเนมาติกส์ โดยแบ่งช่วงการเคลื่อนไหวออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ช่วงมุดน้ำ (Gliding phase) และช่วงเตะขาใต้น้ำ (Underwater dolphin kick) ช่วงมุดน้ำ โดยมีสมมุติฐาน คือ ระยะทางการกระโดดน้ำที่ไกลจะส่งผลให้มีความเร็วในแนวราบของการมุดน้ำมากที่สุด ความลึกของศีรษะและเท้าจากระดับผิวน้ำน้อย ทำให้เริ่มเตะขาครั้งแรกได้เร็ว จึงสามารถทำความเร็วในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำได้ดีกว่าการกระโดดน้ำที่ระยะใกล้ (3.5 เมตร)

ผลการวิจัยพบว่า ระยะที่ลงลึกที่สุดจากผิวน้ำและระยะทางที่เริ่มเตะขาครั้งแรก (First kick distance) เป็นตัวแปรในช่วงมุดน้ำที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระยะเตะขาใกล้และไกล ระยะที่ลงลึกที่สุดจากผิวน้ำเป็นตัวบ่งชี้ถึงความลึกในการมุดน้ำ (Depth of glide) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องแรงต้านประเภท (Active drag) ซึ่งในงานวิจัยนี้พบว่า เมื่อนักกีฬากระโดดน้ำระยะใกล้และระยะไกลจะมีความลึกสูงสุดของศีรษะจากผิวน้ำ (Maximum head depth of glide) เท่ากับ 0.78 ± 0.09 และ 0.55 ± 0.12 เมตรตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าระยะกระโดดน้ำไกลจะส่งผลให้นักกีฬาลงน้ำไปถึงความลึกที่เหมาะสมกว่าซึ่งลดผลกระทบจากแรงลากได้ดีกว่าระยะกระโดดน้ำใกล้ สอดคล้องกับงานวิจัยของโคเฮน และคณะ (Cohen, Cleary, and Mason, 2012) ซึ่งนิยามประสิทธิภาพในช่วงมุดน้ำ (Gliding efficiency) ไว้ว่าหมายถึง ความสามารถของร่างกาย

ในการทำความเร็วสูงสุดขณะที่เผชิญกับแรงลาก (Drag force) และผลกระทบจากแรงลากจะแตกต่างกันไปตามความลึกในการมุดน้ำ พลศาสตร์ของแรงขับเคลื่อนในน้ำ (Hydrodynamic propulsion) มีองค์ประกอบสำคัญ คือ แรงต้าน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แรงต้านแบบแอคทีฟ (Active drag) และ แรงต้านแบบพาสซีฟ (Passive drag) ในช่วงออกตัวแรงต้านจึงเป็นแบบพาสซีฟ ซึ่งพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดของแรงต้านดังกล่าว ได้แก่ รูปร่างและขนาดลำตัวของนักกีฬา ความเร็วในการออกตัว และความลึกในการมุดน้ำ (Novais et al., 2012) โวรอนซอฟ และรุมยันซีฟท์ (Vorontsov and Rumyantsev, 2000) พบว่า หากนักกีฬาว่ายน้ำที่ระดับความลึก 0.5-1.0 เมตร จากระดับผิวน้ำ จะสามารถหลีกเลี่ยงผลกระทบจากแรงต้านนี้ได้ กล่าวคือ ความลึกในการเคลื่อนที่ใต้น้ำมีผลโดยตรงต่อแรงต้าน และสัมประสิทธิ์ของแรงต้าน (Drag coefficience) ในการเคลื่อนที่ใต้น้ำภายหลังการออกตัวและการกลับตัว สอดคล้องกับงานวิจัยของธอร์และคณะ (Tor, Pease, and Ball, 2015) ซึ่งพบว่า ในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำ นักกีฬาควรว่ายที่ระดับความลึก 0.5 เมตรซึ่งเป็นความลึกที่เหมาะสม เนื่องจากในระดับความลึกดังกล่าว แรงลากจะลดลงมากถึง 70% และนักกีฬาไม่ควรว่ายที่ความลึกเกิน 1.0 เมตร เพราะอาจส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการกลับขึ้นสู่ผิวน้ำ ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าระยะกระโดดน้ำไกลน่าจะช่วยให้นักกีฬาสามารถทำความเร็วได้มากขึ้นในช่วงมุดน้ำ เนื่องจากได้รับผลกระทบจากแรงลากน้อยกว่าระยะกระโดดน้ำใกล้ นอกจากนี้ความลึกในการมุดน้ำยังส่งผลต่อเนื่องมาถึงช่วงเวลาที่นักกีฬาเริ่มต้นเตะขาครั้งแรกอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เคาน์ซิลแมน และคณะ (Counsilman, Nomura, Endo, and Counsilman, 1988) กล่าวไว้ว่า นักกีฬาจะเริ่มช่วงเตะขาใต้น้ำได้ช้ากว่า หากกระโดดลงน้ำลงไปที่ความลึกในการมุดน้ำที่ลึกกว่า ถึงแม้ตัวแปรระยะทางที่เริ่มเตะขาครั้งแรก (First kick distance) ระหว่างนักกีฬาทั้งสองระยะกระโดดจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าระยะทางที่เริ่มเตะขาครั้งแรกเป็นผลต่อเนื่องมาจากระยะทางในการกระโดดน้ำ ดังนั้นเมื่อนักกีฬากระโดดลงน้ำระยะใกล้ระดับความลึกของศีรษะและเท้าจะมากกว่า ส่งผลให้การเริ่มต้นเตะขาครั้งแรกจึงเสียระยะทางไปกับการลอยตัวขึ้น เพื่อให้อยู่ในระดับความลึกที่เหมาะสม ส่งผลให้เริ่มต้นเตะขาครั้งแรกที่ระยะใกล้กว่า เมื่อเปรียบเทียบกับระยะกระโดดน้ำไกล

งานวิจัยของ คอนนาบอย และคณะ (Connaboy, Moir, Coleman, and Sanders, 2010) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบความเที่ยง (Reliability) ในการศึกษาคิเนมาติกส์ของช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำขณะว่ายด้วยความเร็วสูงสุด พบว่า รอบการเตะขาจำนวน 3-6 รอบ เป็นจำนวนที่เหมาะสมในการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคิเนมาติกส์ในช่วงการเคลื่อนไหวใต้น้ำ สอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งได้ศึกษาตัวแปรทางคิเนมาติกส์ระหว่างวงรอบการเตะขา 3 วงรอบ ผลปรากฏว่าความเร็วแนวราบขณะเตะขาใต้น้ำซึ่งวัดจากมาร์เกอร์บริเวณนิ้วเท้า (Horizontal Toe Velocity) ระหว่างวงรอบการเตะขาลำดับที่ 1, 2 และ 3 ของระยะทางการกระโดดใกล้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยความเร็วแนวราบเฉลี่ยของรอบการเตะขารอบที่ 1 น้อยกว่ารอบการเตะขารอบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญ จึงน่าจะเกิดจากการกระโดดที่ระยะใกล้ ส่งผลให้ส่วนของศีรษะและเท้าลงลึกเกินไปจึงต้องเสียความเร็วในการเคลื่อนที่ไปกับการลอยตัวขึ้นสู่ระดับความลึกที่เหมาะสม ความเร็วของการเตะขารอบที่ 1 จึงน้อยกว่าความเร็วในการเตะขารอบที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ในขณะที่ระหว่างวงรอบการเตะขา 1, 2 และ 3 ของระยะทางการกระโดดไกลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้พบว่า ระยะกระโดดที่ไกลที่สุดที่สามารถกระโดดได้ส่งผลให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของความลึกสูงสุดของศีรษะและเท้า รวมถึงระยะทางที่เริ่มตีขาครั้งแรก โดยปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้หลังการกระโดดส่วนต่าง ๆ ของนักกีฬาอยู่ในความลึกที่เหมาะสมต่อการว่ายน้ำใต้น้ำ และพร้อมที่จะเริ่มการว่ายน้ำได้เร็วกว่าการกระโดดน้ำระยะใกล้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากการกระโดดน้ำแบบเท้านำเท้าตามสามารถนำไปปรับปรุงท่าทางการกระโดดและพัฒนาความเร็วในช่วงว่ายน้ำใต้น้ำให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างจากชมรมว่ายน้ำของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทีมงานจากบริษัทยูไนเต็ตบีเมคที่ช่วยให้คำแนะนำและส่งทีมงานมาช่วยในการติดตั้งเครื่องมือ และกล้องใต้น้ำ ขอบคุณโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเก็บข้อมูลของงานวิจัยในครั้งนี้ และขอบคุณทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

Arellano, R., Terrés-Nicol, J. M., and Redondo, J. M. (2006). Fundamental hydrodynamics of swimming propulsion. *Journal of Sports Sciences,* 10(1), 15-20.

Atkison, R.R., Dicky, J.P., Dragunas, A., and Nolte, V. (2014). Importance of sagittal kick symmetry for underwater dolphin kick performance. *Human Movement Science,* 33, 298-311.

Connaboy, C., Moir, G., Coleman, S., and Sanders, R. H. (2010). Measures of reliability in the kinematics of maximal underwater undulatory swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise,* 42(4), 762-770

Cohen, R. C., Cleary, P. W., and Mason, B. R. (2012). Simulations of dolphin kick swimming using smoothed particle hydrodynamics. *Human Movement Science,* 31(3), 604-619 doi:10.1016/j.humov.2011.06.008

Cossor, J., and Mason, B. (2001). Swim start-performances at the Sydney 2000 Olympic Games, International Symposium on Biomechanics in Sports (ISBS), Blackwell JR, Sanders R, Editor, San Francisco. *International Society on Biomechanics in Sport,* 70-73.

Counsilman, J., Nomura, T., Endo, M., and Counsilman, B. (1988). A study of three types of grab start for competitive swimming. *National Aquatics Journal,* 4 (2), 2-6.

Higgs, A., Pease, D., and Sanders, R. (2016). Relationships between kinematics and undulatory underwater swimming performance. *Journal of Sports Sciences. 35(10), 995-1003.* doi:10.1080/02640414.2016.1208836.

Lyttle, A., and Benjanuvatra, N. (2005). *Start Right? A biomechanical review of dive*

start performance. Retrieved from: http://www.coachesinfo.com/category/swimming/321.

Miller, J.A., Hay, J.G., and Wilson, B.D. (1984). Starting techniques of elite swimmers. *Journal of Sports Sciences,* 2 (3), 213-223.

Miller, M., Allen, D., and Pein, R. (2003). A kinetic and kinematic comparison of the grab and track starts in swimming. *In J. C. Chatard (Ed.), Biomechanics and Medicine in Swimming IX. Saint-Étienne: University of Saint-Étienne,* 231-235.

Novais, M. L., Silva, A. J., Mantha, V. R., Ramos, R. J., Rouboa, A. I., Vilas-Boas, J. P., . . . Marinho, D. A. (2012). The effect of depth on drag during the streamlined glide: A three-dimensional CFD analysis. *Journal of Human Kinetics,* 33, 55-62. doi: 10.2478/v10078-012-0044-2

Pereira, S.M., Ruschel, C., and Araujo, L.G. (2006). Biomechanical analysis of the underwater phase in swimming starts. *Biomechanic*, 6 (Suppl. 2), 79-81.

Sanders, R., and Byatt-Smith, J. (2001). Improving feedback on swimming turns and starts exponentially. *In: XIXth International Symposium on Biomechanics in Sports. San Francisco,* 91-94.

Slawson, S., Conway, P., Cossor, J., Chakravorti, N., and West, A. (2013). The categorisation of swimming start performance with reference to force generation on the main block and footrest components of the Omega OSB11 start blocks. *Journal of Sports Sciences,* 31(5), 468-478.

Thow, J. L., Naemi, R., and Sanders, R. H. (2012). Comparison of modes of feedback on glide performance in swimming. *Journal of Sports Sciences,* 30(1), 43-52. doi:10.1080/02640414.2011.624537

Tor, E., Pease, D., and Ball, K. (2014). Characteristics of an elite swimming start. *Paper presented at the Biomechanics and Medicine in Swimming Conference* 2014, Canberra, 257-263. doi:10.13140/2.1.2350.2087

Tor, E., Pease, D. L., and Ball, K. A. (2015). Comparing three underwater trajectories of the swimming start. *Journal of Science and Medicine in Sport,* 18(6), 725-729. doi:10.1016/j.jsams.2014.10.005

Vantorre, J., Chollet, D., and Seifert, L. (2014). Biomechanical analysis of the swim-start: A review. *Sports Science and Medicine,* 13(2), 223-231.

Vilas-Boas, J., Costa, L., Fernandes, R., Ribeiro, J., Figueiredo, P., Marinho, D., and Machado, L. (2010). Determination of the drag coefficient during the first and second gliding positions of the breaststroke underwater stroke. *Journal of Applied Biomechanics,* 26, 324-331.

Vorontsov AR., and Rumyantsev Va. (2000). *Propulsive forces in swimming.* In V. Zatsiorsky (Ed.),. Biomechanics in Sports, (pp. 205-231). Malden. MA: Blackwell Science Ltd.

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลของสมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร

ประณัฐธร นินปาละ และ สาริษฐ์ กุลธวัชวิชัย
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: 18 November 2561 / Revised: 4 January 2562 / Accepted: 30 January 2563

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล จากสมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะเจาะจงไปที่ตัวผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลเป็นสำคัญ โดยแบ่งปัจจัยเป็น 3 ด้านคือ ปัจจัยด้านความรู้ความสามารถ ปัจจัยด้านบุคลิกภาพ และปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างคือ สมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ที่ใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลจำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนสถิติในการทดสอบสมมติฐานใช้ค่าสถิติสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression)

ผลการวิจัย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุในช่วง 26-35 ปี อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน ระดับการศึกษาปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยด้านความรู้ความสามารถและปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล มีผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ส่วนด้านบุคลิกภาพของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นไม่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล

สรุปผลการวิจัย ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ได้แก่ ปัจจัยด้านความรู้ความสามารถ และปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล กล่าวได้ว่าความรู้ความสามารถในเรื่องการดูแลสุขภาพ ทั้งในภาคปฏิบัติและทฤษฎี มีแนวโน้มจะช่วยทำให้ลูกค้าสามารถออกกำลังกาย ได้ตามเป้าหมายและเกิดความปลอดภัยในการออกกำลังกาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ส่วนปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล เกิดจากความดูแลเอาใจใส่ ความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รวมถึงความกระตือรือร้นเต็มใจในการให้บริการ ซึ่งมีส่วนสำคัญที่ทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ และอยากกลับมาใช้บริการอีก

คำสำคัญ : ความตั้งใจในการเลือกใช้บริการ / ผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล / ฟิตเนสเซ็นเตอร์

Corresponding Author : อาจารย์ ดร.สาริษฐ์ กุลธวัชวิชัย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
E-mail : Sarist.G@chula.ac.th

FACTORS AFFECTING CONSUMERS' INTENTION TO EMPLOY PERSONAL TRAINER SERVICES OF FITNESS CENTER IN BANGKOK METROPOLIS

Pranattorn Ninpala and Sarist Gulthawatvichai
Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University
Received: 18 November 2018 / Revised: 4 January 2019 / Accepted: 30 January 2020

Abstract

Purpose: The purpose of this research aimed to study factors affecting consumers' intention to employ personal trainer services of fitness center in Bangkok Metropolis. Specific purpose to the personal trainer factors are the factor of expertise, personality factors and interpersonal factors.

Methods: The samples include 400 customers who used personal trainer at fitness centers in Bangkok. Questionnaires were used as research instrument. The data were analyzed using descriptive statistics including frequency, mean, and standard deviation. Research hypothesis was tested by using multiple regression.

Results: The majority of respondents were female, 26-35 years old, worked in private companies, bachelor's degree level. The result showed that the personal trainer's expertise and the interpersonal relationships were likely to affect the willingness to choose a personal trainer. Whilst the personal trainer's personality did not seem to affect the willingness to choose a personal trainer.

Conclusion: The factors affecting consumers' intention to employ personal trainer services are the personal trainer's expertise and the interpersonal relationship. This occur due to the personal trainer's expertise both in practice and theory in health care aspects. Those help customers to achieve the goals and exercise safely and that is what customers need. For the interpersonal relationship, this is caused by care good human relations which include enthusiasm, and willingness to provide service. This is an important part to make customers feel impressed and would like to repurchase the service again.

Keywords: Intention to employ / Personal Trainer / Fitness center

Corresponding Author : Dr.Sarist Gulthawatvichai, Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand. E-Mail : Sarist.G@chula.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากกระแสการรักสุขภาพที่กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบัน จึงทำให้คนไทยหันมาใส่ใจการออกกำลังกายและดูแลสุขภาพเพิ่มมากขึ้น โดยจากผลการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติในปี 2558 พบว่าประชากรไทยที่มีอายุมากกว่า 15 ปี เล่นกีฬาหรือออกกำลังกายคิดเป็น 12.9 ล้านคน และสัดส่วนของประชากรไทยในช่วงอายุ 15-59 ปี มีการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นจาก 16% ในปี 2554 เป็น 18% ในปี 2558 และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น (National Statistical Office of Thailand, 2015 : Online) หนึ่งในสถานที่ที่ได้รับความนิยมในการออกกำลังกาย ได้แก่ ฟิตเนสเซ็นเตอร์

ฟิตเนสเซ็นเตอร์เป็นสถานที่ออกกำลังกายที่ได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน โดยเฉพาะคนในกรุงเทพมหานคร ที่มีจำนวนประชากรหนาแน่น มีความเร่งรีบ มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา การเดินทางสถานที่ อีกทั้งยังต้องการความสะดวกในการออกกำลังกาย ฟิตเนสเซ็นเตอร์ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถตอบโจทย์รูปแบบการใช้ชีวิตของคนในปัจจุบัน (Kittipongphakorn and Tingsabhat, 2012)

ธุรกิจฟิตเนสเซ็นเตอร์ ในปัจจุบันนั้นมีการแข่งขันกันค่อนข้างสูง โดยสังเกตได้จากจำนวนการเปิดให้บริการของฟิตเนสเซ็นเตอร์ที่มีเพิ่มมากขึ้น จากนักลงทุนทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ โดยการสำรวจของกรมพัฒนาธุรกิจการค้ากระทรวงพาณิชย์ พบว่าในปี พ.ศ. 2560 ทั่วประเทศมีผู้ประกอบธุรกิจฟิตเนสเซ็นเตอร์รายเล็กและรายใหญ่รวมกันไม่น้อยกว่า 1,000 แห่ง และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค โดยมีการประเมินมูลค่าตลาดฟิตเนสเซ็นเตอร์ในปี พ.ศ. 2559 มีมูลค่าประมาณ 9,000 ล้านบาท มีการเติบโตขึ้น 15-20% เทียบจากปีที่ผ่านมา สำหรับรายได้หลักของฟิตเนสเซ็นเตอร์นั้นมาจากสองส่วนสำคัญคือ ค่าสมาชิกและค่าบริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล (Chaiyingyong, 2017 : Online) ธุรกิจฟิตเนสเซ็นเตอร์นั้นมีการแข่งขันที่สูงขึ้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนกลยุทธ์ในการแข่งขันให้เกิดความได้เปรียบ มีการพัฒนาคุณภาพในการให้บริการอย่างต่อเนื่อง มีการใช้อุปกรณ์ที่สวยงามทันสมัย มีการส่งเสริมการขายและมีการขยายสาขาต่าง ๆ เป็นต้น

จากการแข่งขันกันอย่างรุนแรงของธุรกิจฟิตเนสเซ็นเตอร์ ทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกมากขึ้น ในการที่จะสมัครเป็นสมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ โดยจุดประสงค์หลักของการออกกำลังกายในฟิตเนสเซ็นเตอร์ คืออยากลดน้ำหนัก อยากมีสุขภาพที่ดี และอยากมีรูปร่างที่ดีขึ้น โดยส่วนมากมักเริ่มจากการออกกำลังกายด้วยตนเองก่อน แต่ผลลัพธ์ที่ได้นั้นไม่เป็นไปตามที่ต้องการ เนื่องจากขาดความรู้และความเชี่ยวชาญในการออกกำลังกายที่ถูกวิธี คนเหล่านั้นจึงมองหาผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ และมีประสบการณ์ในการออกกำลังกายเพื่อให้ได้ผลลัพธ์อย่างที่ต้องการ นั้นก็คือผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในฟิตเนสเซ็นเตอร์ (Infofit, 2018) ความนิยมในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในปัจจุบันมีเพิ่มมากขึ้น (Bangkokbiznews, 2016) เนื่องจากผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลมีความรู้ความสามารถในการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ตรงความต้องการและรวดเร็ว อีกทั้งยังมีการแนะนำการรับประทานอาหาร การสร้างแรงจูงใจในการออกกำลังกาย การดูแลเอาใจใส่ในการออกกำลังกายอย่างใกล้ชิด เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการออกกำลังกาย

จากความนิยมในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ราคาค่าบริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้จากการสำรวจอัตราค่าบริการต่อครั้ง โดยเฉลี่ยแล้วอยู่ที่ 700-1,200 บาทต่อชั่วโมง ถึงแม้ราคาจะค่อนข้างสูง

แต่ความนิยมในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลก็ยังคงมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Bangkokbiznews, 2016) จึงทำให้อาชีพผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลเป็นอาชีพที่มีรายได้ดี และมีผู้ที่สนใจที่จะทำในอาชีพนี้เพิ่มมากขึ้น (Prachapichai, 2017) โดยในปัจจุบันนี้มีผู้ที่ประกอบอาชีพผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล (Personal Trainer) เป็นจำนวนมาก และบุคคลที่สนใจจะเป็นผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นสามารถเป็นได้ง่ายไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของวุฒิการศึกษา เพศ อายุ ประสบการณ์ ใบประกอบวิชาชีพหรือข้อบังคับที่เคร่งครัดมากนักในประเทศไทย โดยส่วนมากผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลจะมาจากนักศึกษาที่จบด้านการออกกำลังกายและการดูแลสุขภาพโดยตรง จากผู้ที่ได้รับใบประกาศนียบัตรด้านการออกกำลังกาย จากผู้ที่ประกอบอาชีพนายแบบนางแบบ จากผู้ที่มีประสบการณ์ในการเล่นกีฬาเพาะกาย เป็นต้น (American College of Sport Medicine: ACSM , 2011)

ถึงแม้ว่าจะมีเกณฑ์การพิจารณาในการคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล (Personal Trainer) เช่น พิจารณาจาก ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตร ประสบการณ์ของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ผลลัพธ์ที่พบเห็นในลูกค้า เป็นต้น (American College of Sport Medicine, 2011) แต่ก็ยังพบว่ามีปัญหา เช่น การร้องเรียนผ่านสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค (สคบ.) เช่น ผู้ประกอบการบางแห่งขาดมาตรฐานในการนำผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลที่ไม่มีความรู้ความสามารถมาให้บริการลูกค้า ทำให้ได้รับการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย (Prachachat, 2011: Online) หรือผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลบางแห่งถูกกำหนดให้เน้นการทำยอดขาย แทนที่จะเน้นคุณภาพในการให้บริการ และพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง (Prapapichai, 2017)

หนึ่งในวิธีที่จะลดปัญหาดังกล่าวคือ ความรู้ความสามารถของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ตั้งแต่การคัดกรองความเสี่ยงทางด้านสุขภาพของผู้มาใช้บริการ การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้มาใช้บริการ การประเมินผลสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย การช่วยชีวิตและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น ที่สำคัญผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในฟิตเนสเซ็นเตอร์ต้องผ่านการทดสอบ และได้รับใบประกอบวิชาชีพจากสถาบันการศึกษาที่มีความพร้อมร่วมกับกรมอนามัย (Mekthon, 2007) หรือมีประกาศนียบัตรจากสถาบันที่มีการรับรองระดับนานาชาติ เช่น คณะสภาการออกกำลังกายแห่งสหรัฐอเมริกา (American Council on Exercise, 2013) และวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา (American College of Sport Medicine, 2011) เป็นต้น

ถึงแม้ความรู้ความสามารถจะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการที่จะคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล แต่ก็ยังมีอีกหลายปัจจัยที่สำคัญในการคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล เช่น บุคลิกภาพของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เนื่องจากเป็นปัจจัยที่ทำให้ลูกค้ายอมจ่ายเงินเพื่อใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล (Brotherton and Evans, 2010)

โดยบุคลิกภาพที่ดีของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล มีส่วนทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ เกิดความพึงพอใจ และมีทัศนคติที่ดีในการให้บริการ (Hutson, 2013) เช่น ลูกค้าเดินเข้ามายังฟิตเนสเซ็นเตอร์ ถ้าพบว่าผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลมีบุคลิกภาพที่ดี ทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ ลูกค้าก็อยากจะสมัครใช้บริการฟิตเนสเซ็นเตอร์แห่งนั้น หรือผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลมีบุคลิกภาพที่ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส เป็นมิตร พร้อมที่จะให้บริการแก่ลูกค้า แล้วลูกค้าจะเกิดความพึงพอใจและเกิดทัศนคติที่ดี อันนำมาซึ่งพฤติกรรมการเลือกใช้ผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในที่สุด (Brotherton and Evans, 2010)

ส่วนปัจจัยความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลนั้น เป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องในการฝึกสอน

มากกว่าที่ลูกค้าจะเลือกใช้ผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลจากชื่อเสียงของฟิตเนสเซ็นเตอร์ (Brotherton and Evans, 2010) โดยปัจจัยนี้จะทำให้เกิดความจงรักภักดีของลูกค้า ทำให้สามารถรักษาลูกค้าไว้ได้ ผ่านการเอาใจใส่ ทักษะการจูงใจ ทักษะทางสังคม และความเข้าใจลูกค้า (Melton, Katula, and Mustian, 2008) จะเห็นได้ว่าปัจจัยนี้มีความสำคัญทำให้เกิดความจงรักภักดีในการรักษาลูกค้า จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญทำให้เกิดความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในที่สุด

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังมีงานวิจัยจำนวนไม่มากในประเทศไทย ที่เกี่ยวข้องกับความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล เช่น งานวิจัยของเกษศิรินทร์ กิตติพงษ์ภากรณ์ และจุฑา ติงศภัทิย์ (Kittipongphakorn and Tingsabhat, 2012) ที่ศึกษาเรื่องความคิดเห็นของผู้บริหารและสมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์เกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้นำการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตามงานวิจัยชิ้นนี้ยังไม่ได้นำเกณฑ์การพิจารณาในการคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลจากสถาบันที่มีการรับรองระดับนานาชาติเข้ามาใช้ และยังไม่ได้ทำการศึกษาจากผู้ที่เคยซื้อโปรแกรมออกกำลังกายกับผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลมาก่อน ส่วนงานวิจัยของ Thongjinda (2014) เรื่องความเต็มใจจะจ่ายในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในศูนย์ออกกำลังกาย โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะสมาชิกทั่วไปที่มาใช้บริการฟิตเนสเซ็นเตอร์ แต่ยังไม่ได้ศึกษาเฉพาะผู้ที่เคยซื้อโปรแกรมออกกำลังกายกับผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล และงานวิจัยของ Sirisakkasemporn (2015) ที่ได้ศึกษาเรื่องบุคลิกภาพภายนอกและทักษะความรู้ความสามารถส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ครูฝึกส่วนตัวในสถานออกกำลังกาย ยังไม่ได้ทำการศึกษาในสมาชิกที่ซื้อโปรแกรมออกกำลังกายกับผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลโดยตรง แต่ศึกษาในผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำเท่านั้น

ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากงานวิจัยในไทยที่ผ่านมากลับยังไม่พบว่ามีงานวิจัยชิ้นใดที่ทำการศึกษาเฉพาะสมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ที่ได้เคยซื้อโปรแกรมออกกำลังกายกับผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล และใช้เกณฑ์การพิจารณาในการคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลจากสถาบันที่มีการรับรองระดับนานาชาติ เช่น คณะสภาการออกกำลังกายแห่งสหรัฐอเมริกา (American Council on Exercise, 2013) และวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งอเมริกา (American College of Sport Medicine, 2011) ผ่านผู้ที่ใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในด้านความตั้งใจที่จะเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลมาก่อน

โดยในงานวิจัยในครั้งนี้จึงมุ่งเน้นทำการศึกษาในด้าน ความรู้ความสามารถ บุคลิกภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่าปัจจัยทั้ง 3 ด้านนี้ เป็นปัจจัยหลักที่ถูกกล่าวถึงและมีความสำคัญ (Brotherton and Evans, 2010; Chiu, Lee, and Lin, 2011; Hutson, 2013; Melton, Dail, Katula, and Mustian, 2010) และผลจากงานวิจัยนี้จะทำให้ทราบถึงแนวโน้มความต้องการของลูกค้าในการเลือกใช้ผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในลักษณะใด ในขณะที่บุคคลที่ต้องการจะเป็นผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลสามารถนำผลวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาตนเอง และสุดท้ายเพื่อเป็นแนวทางของผู้บริหารในการคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลที่มีลักษณะเป็นที่ต้องการของลูกค้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลของสมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานของการวิจัย

ปัจจัยด้านความรู้ความสามารถ ปัจจัยด้านบุคลิกภาพ และปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลของสมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) และได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนกลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รับรองเมื่อวันที่ 24 กันยายน 2561 การตรวจสอบเครื่องมือผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ได้ค่าความตรงจากการตรวจสอบด้วยการหาค่า IOC เท่ากับ 0.99 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาทำการทดสอบความเที่ยง (Reliability Test) โดยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัค เท่ากับ 0.91

กลุ่มตัวอย่าง

สมาชิกฟิตเน็สเซ็นเตอร์ที่ใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 400 คน ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการเปิดตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970)

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการเก็บตัวอย่างจากผู้ที่ใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลจากแบรนด์ฟิตเน็สเซ็นเตอร์ขนาดใหญ่ได้แก่ ฟิตเนสเฟิรส์ท เวอร์จิ้นแอ็คทีฟ และ วี ฟิตเนส เป็นผู้ที่มีความเต็มใจและยินดีให้ข้อมูล โดยเป็นสมาชิกฟิตเนสเซ็นเตอร์ ที่ได้ทำการซื้อโปรแกรมออกกำลังกายกับผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล มีอายุ 18 ปีขึ้นไป

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ มีรูปแบบในการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) โดยใช้แบบสอบถาม ผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามจำนวน 400 ชุดกับผู้มาใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในฟิตเนสเซ็นเตอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 8 สาขา สาขาละ 50 ชุด โดยทำการเก็บข้อมูลจากผู้วิจัยและผู้ช่วยเก็บข้อมูลวิจัย จากนั้นรอรับแบบสอบถามกลับทันทีที่กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามเสร็จเรียบร้อย ใช้เวลาเก็บข้อมูลประมาณ 1 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยสถิติ ดังนี้

1. การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics analysis) เป็นการคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน แสดงค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) เพื่ออธิบายลักษณะข้อมูลทั่วไปและปัจจัยส่วนบุคคลของผู้มาใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ ระดับการศึกษา จำนวนโปรแกรมการออกกำลังกายที่ท่านได้ทำการซื้อกับผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่ออธิบายข้อมูลองค์ประกอบของผู้มาใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล

2. การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics analysis) เนื่องจากงานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร ของผู้มาใช้บริการโดยใช้สถิติสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ 0.05

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	ผู้ใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล	
		จำนวน	ร้อยละ
1.	เพศ		
	ชาย	159	39.8
	หญิง	241	60.2
	รวม	**400**	**100.00**
2.	อายุ		
	18-25 ปี	67	16.8
	26-35 ปี	138	34.5
	36-45 ปี	99	24.7
	45 ปีขึ้นไป	96	24.0
	รวม	**400**	**100.00**
3.	อาชีพ		
	นักศึกษา	47	11.7
	พนักงานบริษัทเอกชน	174	43.5
	ข้าราชการ-รัฐวิสาหกิจ	43	10.8
	ธุรกิจส่วนตัว	96	24.0
	อื่นๆ	40	10.0
	รวม	**400**	**100.00**
4.	รายได้		
	10,000-30,000 บาท	85	21.2
	30,001-50,000 บาท	105	26.2
	50,001-100,000 บาท	69	17.3
	มากกว่า 100,000 บาท	62	15.5
	ไม่ขอให้คำตอบ	79	19.8
	รวม	**400**	**100.00**

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	ผู้ใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล	
		จำนวน	ร้อยละ
5.	ระดับการศึกษา		
	ต่ำกว่าปริญญาตรี	22	5.5
	ปริญญาตรี	243	60.7
	ปริญญาโท	119	29.8
	ปริญญาเอก	16	4.0
	รวม	**400**	**100.00**
6.	จำนวนโปรแกรมออกกำลังกายที่ได้ทำการซื้อ		
	ซื้อเป็นโปรแกรมแรก	188	47.0
	ซื้อมาแล้ว 2-3 โปรแกรม	128	32.0
	ซื้อมาแล้วมากกว่า 3 โปรแกรม	84	21.0
	รวม	**400**	**100.00**
7.	เป้าหมายในการออกกำลังกาย		
	เพื่อเพิ่มสมรรถภาพในการเล่นกีฬา	28	7.0
	เพื่อรักษารูปร่าง ลดน้ำหนัก	171	42.8
	เพื่อสุขภาพที่แข็งแรง	148	37.0
	เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	53	13.2
	รวม	**400**	**100.00**

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล	Beta	t	P
ด้านความรู้ความสามารถ	0.276	4.842	0.00*
ด้านบุคลิกภาพ	-0.56	-0.558	0.577
ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	0.451	4.455	0.00*

R^2 = 0.152, F-Value = 23.727, n = 400, *$p \leq 0.05$

ผลการวิจัย

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 241 คน คิดเป็นร้อยละ 60.2 แบ่งเป็นเพศชายจำนวน 159 คน คิดเป็นร้อยละ 39.8 ช่วงอายุแบ่งเป็นช่วงอายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 16.8 ช่วงอายุระหว่าง 26-35 ปี จำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 34.5 ช่วงอายุระหว่าง 36-45 ปี จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 24.7 และช่วงอายุที่มากกว่า 45 ปีขึ้นไป จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 24 โดยอาชีพประกอบด้วยนักศึกษา 47 คน คิดเป็นร้อยละ 11.7 อาชีพพนักงานบริษัทเอกชนจำนวน 174 คน คิดเป็นร้อยละ 43.5 อาชีพข้าราชการ-รัฐวิสาหกิจจำนวน 43 คน คิดเป็นร้อยละ 10.8 อาชีพธุรกิจส่วนตัวจำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0 และอาชีพอื่น ๆ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0 ในเรื่องรายได้ประกอบด้วยกลุ่มที่มีรายได้ 10,000-30,000 บาท จำนวน 85 คน คิดเป็นร้อยละ 21.2 กลุ่มที่มีรายได้ 30,001-50,000 บาท จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 26.2 กลุ่มที่มีรายได้ 50,001-100,000 บาท จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 17.3 กลุ่มที่มีรายได้มากกว่า 100,000 บาทจำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 15.5 และกลุ่มที่ไม่ขอให้คำตอบ จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 19.8 ระดับการศึกษาประกอบด้วยกลุ่มที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 5.5 กลุ่มที่มีระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 243 คน คิดเป็นร้อยละ 60.7 กลุ่มที่มีระดับการศึกษาปริญญาโท จำนวน 119 คน คิดเป็นร้อยละ 29.8 กลุ่มที่มีระดับการศึกษาปริญญาเอก จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4 จำนวนโปรแกรมออกกำลังกายที่ได้ทำการซื้อประกอบด้วยกลุ่มที่ซื้อเป็นโปรแกรมแรก จำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 47.0 กลุ่มที่ซื้อมาแล้ว 2-3 โปรแกรม จำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 กลุ่มที่ซื้อมาแล้วมากกว่า 3 โปรแกรม จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 21.0 เป้าหมายในการออกกำลังกายของผู้ใช้บริการประกอบด้วยกลุ่มที่เพิ่มสมรรถภาพในการเล่นกีฬา จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 7.0 กลุ่มที่รักษารูปร่าง ลดน้ำหนัก จำนวน 171 คน คิดเป็นร้อยละ 42.8 กลุ่มที่มีเป้าหมายเพื่อสุขภาพที่แข็งแรง จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 37.0 และกลุ่มที่มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 13.2

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้สถิติสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Regression) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงอิทธิพลของตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยด้านความรู้ความสามารถ ด้านบุคลิกภาพ และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล มีค่าเท่ากับ 0.123 และผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ด้านความรู้ความสามารถ และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด รองลงมาคือด้านความรู้ความสามารถ ส่วนในด้านบุคลิกภาพของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นไม่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในเขตกรุงเทพมหานคร สามารถอภิปรายได้ ดังนี้

1. ปัจจัยด้านความรู้ความสามารถของผู้ฝึกสอน

ส่วนบุคคลส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ผลจากการศึกษาพบว่า ความรู้ความสามารถของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นมีผลต่อความตั้งใจในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล เนื่องมาจากในการดูแลสุขภาพนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องของทฤษฎีและปฏิบัติที่ถูกต้องจึงจะทำให้การออกกำลังกายนั้น ๆ สัมฤทธิ์ผล อีกทั้งความรู้ในเรื่องของการดูแลสุขภาพนั้นมีการปรับเปลี่ยนและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลที่หมั่นศึกษาหาความรู้ และฝึกพัฒนาความสามารถของตนเองตลอดเวลาก็จะเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค โดยมีการศึกษาที่สนับสนุนงานวิจัยดังนี้ 1) เมลตัน และคณะ (Melton, Dail, Katula, and Mustian, 2010) กล่าวว่า เหตุผลในการคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลของลูกค้าคือ ความรู้ด้านวิชาการของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ผ่านการพิจารณาจากการศึกษา ประกาศนียบัตร ผลลัพธ์ที่ได้จากการออกกำลังกาย ดังนั้นความรู้ความสามารถจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการเป็นผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลที่จะประสบความสำเร็จ 2) Kittipongphakorn and Tingsabhat (2012) กล่าวว่า ผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลควรจะเพิ่มพูนความรู้และหมั่นศึกษาหาความรู้ใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและทำให้ประสบความสำเร็จในอาชีพ 3) Sirisakkasemporn (2015) กล่าวว่า ความรู้ความสามารถของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้ผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล การออกกำลังกาย จำเป็นจะต้องออกกำลังกายภายใต้การดูแลของผู้ที่มีความรู้เฉพาะด้านเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและให้ได้ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น และมีความมั่นใจในการใช้บริการ 4) มาแลค และคณะ (Malek, Nalbone, Berger, and Coburn, 2002) กล่าวว่า ผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลควรมีพื้นฐานความรู้ที่ดีในด้านวิทยาศาสตร์การออกกำลังกาย โดยสามารถทำง่ายที่สุดผ่านทางการศึกษาจากระดับมหาวิทยาลัย นอกจากนี้การออกใบประกาศนียบัตรผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล จะพบได้ว่าแต่ละองค์กรนั้นมีมาตรฐานที่ไม่เท่ากันในการออกใบรับรอง โดย ACSM หรือ NSCA จะรับผู้สมัครที่จบจากทางมหาวิทยาลัยในสาขาที่เกี่ยวข้องมาอบรมเท่านั้น จึงทำให้มีระดับความรู้เรื่องการออกกำลังกายที่ดีกว่าการรับรองจากองค์กรอื่น ๆ และการสร้างความน่าเชื่อถือขององค์กรที่ออกใบประกาศนียบัตรผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ควรกำหนดหลักสูตรตามระดับมหาวิทยาลัยให้มีวิชาหลักขั้นต่ำ 4 วิชาเช่น กายวิภาคศาสตร์ ชีวกลศาสตร์ การจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย สรีรวิทยา โภชนาการการออกกำลังกายและการควบคุมน้ำหนัก เป็นต้น โดยจากงานวิจัยพบว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่องนี้มากที่สุดและมีผลสำคัญในการที่จะเลือกใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล

2. ด้านบุคลิกภาพของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านบุคลิกภาพของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นไม่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล อาจเนื่องมาจากในการพิจารณาคัดเลือกผู้ฝึกสอนบุคคลของลูกค้า ในปัจจุบันลูกค้าจะพิจารณาจากความรู้ความสามารถ ทักษะประสบการณ์ในการสอน และผลลัพธ์ในการออกกำลังกายกับผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล มากกว่าที่ลูกค้าจะพิจารณาคัดเลือกจาก รูปร่างหน้าตา การใช้คำพูดที่สุภาพ หรือการแต่งกายที่ดูดี เหมาะสมกับกาลเทศะ (Infofit, 2018) อีกทั้งในการคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลในฟิตเนสเซ็นเตอร์ต่าง ๆ มีมาตรฐานในการคัดเลือกพนักงานที่ใกล้เคียงกัน ทั้งทางด้านทัศนคติและบุคลิกภาพ จึงทำให้ในเรื่องบุคลิกภาพของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อนั้นไม่แตกต่างกัน และในการสอนของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นอาจมีการจูงใจในทางลบ การใช้น้ำเสียงที่ดัง หรือมีคำพูดที่ใช้กระตุ้นในทางลบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฟรอส Frost (2009) ที่กล่าว

ว่า โค้ชกีฬาที่ประสบความสำเร็จ จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังต่อไปนี้ คุณภาพในการฝึกซ้อม การสื่อสารกับนักกีฬา การกระตุ้นนักกีฬา ทักษะในการพัฒนากีฬา และองค์ความรู้ทางการกีฬา มากกว่าที่จะดูในเรื่องของบุคลิกภาพ รูปร่างหน้าตา การใช้คำพูดที่สุภาพ หรือการแต่งกายของผู้ฝึกสอน และงานวิจัยของโอลิโว Olivo (2018) พบว่า บุคลิกภาพของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นเป็นสิ่งที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดในการเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล แต่ผลของวิจัยกลับแสดงให้เห็นว่า คุณลักษณะของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลที่ลูกค้าให้ความสำคัญมากที่สุดคือ คุณลักษณะด้านการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย ประสบการณ์ในการสอนลูกค้า และความรู้ความสามารถ ซึ่งน่าจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ในการออกกำลังกายตามที่ลูกค้าต้องการมากกว่าทางด้านบุคลิกภาพ และรูปร่างหน้าตาของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล

3. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ผลการวิจัยพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นมีผลต่อความตั้งใจในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล เนื่องจากเป็นอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการบริการ การดูแลเอาใจใส่ลูกค้า ความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รวมถึงความกระตือรือร้นเต็มใจในการให้บริการนั้น มีความสำคัญอย่างมากที่ทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ และอยากที่จะกลับมาใช้บริการอีก สอดคล้องกับงานวิจัยของเมลตันและคณะ Melton, Katula and Mustian (2008) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระว่างบุคคลทำให้เกิดคุณภาพที่ดีในการให้บริการของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล เป็นการสร้างความจงรักภักดีให้กับลูกค้า จึงสามารถรักษาฐานลูกค้าที่มาใช้บริการไว้ได้ และงานวิจัยของบาร์เธอร์ตันและอีวาน Brotherton and Evans (2010) ที่กล่าวว่า ลูกค้าควรได้รับการบริการที่มีคุณภาพ ทำให้เกิดความพึงพอใจ โดยใช้ความเป็นมืออาชีพของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลและความรู้ที่มีอยู่ ควบคู่ไปกับระบบการบริการอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามด้านความสัมพันธ์ระหว่างผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลกับลูกค้า คือปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้เกิดความต่อเนื่องในการฝึกสอน มากกว่าความต้องการของลูกค้าที่จะใช้บริการจากชื่อเสียงของฟิตเนสเซ็นเตอร์ ดังนั้นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าจึงเป็นสิ่งที่สำคัญในการรักษาลูกค้าเอาไว้ และเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากที่จะทำให้ธุรกิจฟิตเนสเซ็นเตอร์ประสบความสำเร็จในระยะยาว และงานวิจัยของเมลตันและคณะ Melton, Dail, Katula, and Mustian (2011) กล่าวว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของลูกค้าในการเลือกใช้ผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล คือการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างลูกค้า และจะทำให้เกิดความจงรักภักดีของลูกค้าที่มาใช้บริการในที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลทั้ง 3 ด้าน ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาคือ ด้านความรู้ความสามารถ ด้านบุคลิกภาพ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล พบว่าปัจจัย ด้านความรู้ความสามารถ และด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล นั้นส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ส่วนในด้านบุคลิกภาพนั้นไม่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้บริการผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. สถาบันการศึกษาและสถาบันการอบรมผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ในด้านความรู้ความสามารถ ควรจะให้ความสำคัญในการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย เช่น กายวิภาคศาสตร์ ชีวกลศาสตร์ การจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย สรีรวิทยาโภชนาการการออกกำลังกายและการควบคุมน้ำหนัก เพื่อที่จะให้ผู้เรียนมีความรู้ในการทำงาน ในการพัฒนาความรู้ของตนเอง และที่สำคัญเพื่อนำไปพัฒนา

คุณภาพชีวิตของคนไทยให้มีสุขภาพที่แข็งแรง ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ควรจะเพิ่มเวลาในการฝึกปฏิบัติในการดูแลลูกค้า และมีการฝึกอบรมในเรื่องของความเต็มใจในการให้บริการ เพื่อที่จะผลิตบุคลากรตามที่ผู้บริโภคต้องการ

2. ผู้ประกอบการธุรกิจฟิตเนสเซ็นเตอร์ ในการคัดเลือกพนักงาน ควรจะเลือกพนักงานที่ได้ผ่านการอบรมหลักสูตรที่สำคัญเกี่ยวกับการออกกำลังกายอย่างน้อย 4 หลักสูตร เช่น กายวิภาคศาสตร์ ชีวกลศาสตร์ การจัดโปรแกรมการออกกำลังกาย สรีรวิทยา หรือคัดเลือกจาก นิสิต นักศึกษา ที่ได้จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยที่มีการเปิดหลักสูตรการสอนที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การพิจารณาคัดเลือกผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลของลูกค้านั้น ลูกค้าจะพิจารณาว่าผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส เป็นกันเองอ่อนน้อม ให้เกียรติและเป็นมิตรหรือไม่ และให้ความสำคัญในเรื่องของความกระตือรือร้น และเต็มใจในการให้บริการ เนื่องจากการทำงานในอาชีพผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลนั้นเป็นงานบริการ ลูกค้าจึงควรได้รับการบริการที่ดีที่สุด สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจฟิตเนสเซ็นเตอร์ ในการคัดเลือกพนักงานควรจะให้ความสำคัญในเรื่องของการดูแลและให้บริการลูกค้าเป็นสำคัญ โดยสังเกตจากการแสดงออกที่อยู่ต่อหน้าลูกค้าและเวลาในการปฏิบัติงานจริง

3. ผู้ที่สนใจจะประกอบอาชีพผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ควรให้ความสำคัญในการศึกษาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย และควรศึกษาหาความรู้จาก ในมหาวิทยาลัยที่มีการเปิดหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย ก็จะเป็นการเพิ่มความน่าเชื่อถือได้อีกด้วย ในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลผู้ที่ต้องการจะเป็นผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ควรจะให้ความสำคัญในเรื่องของการให้บริการลูกค้า มีความเป็นมิตรให้เกียรติลูกค้า มีความกระตือรือร้นในการทำงาน และที่สำคัญจะต้องมีจิตใจที่รักในงานบริการอย่างเต็มเปี่ยม เพื่อที่จะให้ลูกค้ากลับมาใช้บริการอีกด้วยความเต็มใจ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาในเรื่องคุณภาพในการให้บริการของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคล ว่ามีความสำคัญอย่างไรต่อการซื้อซ้ำ หรือพิจารณาในเรื่องของราคาค่าสมาชิกและค่าบริการของผู้ฝึกสอนส่วนบุคคลว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรกับสถานที่ในการให้บริการ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฟิตเนสเซ็นเตอร์ต่าง ๆ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บข้อมูล อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัยที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

American College of Sport Medicine. (2011). *Selecting and Effectively Using a Personal Trainer.* Avaliable on https://www.acsm.org/docs/default-source/brochures/selecting-and-effectively-using-a-personal-trainer.pdf

American Council on Exercise. (2013). *How to Choose the Right Personal Trainer.* Retrieved from https://www.acefitness.org/education-and-resources/lifestyle/blog/6624/how-to-choose-the-right-personal-trainer

Bangkokbiznews. (2016). *Call Me Presonal Trainer.* (Online). Retrieved December 19, 2016, from http://www.bangkokbiznews.

com/news/detail/732419

Brotherton, J., and Evans, C. (2010). The importance of the trainer: factors affecting the retention of clients in the training services sector. *Industrial and Commercial Training,* 42(1), 23-31.

Chaiyingyong, N. (2017). *Health and Wellness Industry Trends.* (Online). Retrieved January 2, 2017, from Bangkokbiznews Website: http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/734269

Chiu, W.-Y., Lee, Y.-D., & Lin, T.-Y. (2011). Innovative services in fitness clubs: personal trainer competency needs analysis. *International Journal of Organizational Innovation,* 3(3), 317-328.

Frost, J. L. (2009). Characteristics Contributing to the Success of a Sports Coach. The Sport Journal 12(1).

Hutson, D. J. (2013). "Your body is your business card": Bodily capital and health authority in the fitness industry. *Social Science and Medicine*, 90, 63-71. doi:https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.05.003

Infofit. (2018). *10 Reasons to Hire a Personal Trainer.* (Online). Retrieved February 20, 2018, from https://www.infofit.ca/10-reasons-to-hire-a-personal-trainer/

Kittipongphakorn, K. and Tingsabhat, J. (2012). The opinions of managers and members of fitness centers about desirable characters of exercise leaders. *Journal of Sports Science and Health,* 13(1), 50-62.

Malek, M. H., Nalbone, D. P., Berger, D. E., and Coburn, J. W. (2002). Importance of health science education for personal fitness trainers. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 16(1), 19-24.

Melton, D., Dail, T. K., Katula, J. A., and Mustian, K. M. (2011). Women's perspectives of personal trainers: a qualitative study. *The Sport Journal,* 14(1), 1-18.

Melton, D. I., Dail, T. K., Katula, J. A., and Mustian, K. M. (2010). The current state of personal training: Managers' perspectives. *Journal of Strength and Conditioning Research,* 24(11), 3173-3179.

Melton, D. I., Katula, J. A., and Mustian, K. M. (2008). The current state of personal training: An industry perspective of personal trainers in a small southeast community. *Journal of Strength and conditioning research,* 22(3), 883-889.

Mekthon, S. (2007). *Personal trainer must have a license.* (Online). Retrieved July 25, 2007, from https://www.manager.co.th/QOL/ViewNews.aspx?NewsID=9500000087008

National Statistical Office of Thailand. (2015). *Number of population aged 15 years and over by physical activity 2015.* (Online). Retrieved April 6, 2018, from National Statistical Office of Thailand Website: http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/ExcPhysical__ActivityPdf58.pd

Olivo, J. (2018). *Preferred Traits in Personal Trainers. Master' Thesis, Kinesiology and*

Health Science, Stephen F. Austin State University .Texas.

Prachachat. (2011). *Office of the Consumer Protection Committee on Complaints, Fitness Membership Agreement.* (Online). Retrieved June 25, 2011, from https://www.prachachat.net/news__detail.php?newsid=1308965726

Prachapichai, S. (2017). *Personal Trainer.* (Online). Retrieved January 3, 2017, from https://roo-young.com/archives/407

Thongjinda, A. (2014). *Willing to pay for a personal trainer. Master' Thesis, School of Development Economics,* National Institute of Development Administration .Bangkok.

Sirisakkasemporn, S. (2015). *Outside skills, Knowledge and Personality Can Affect the Decision to Use a Personal Trainer in a Gym.* Master' Thesis, School of Business Administration, Bangkok University. Pathum Thani.

MYANMAR MIGRANTS' ACCESS TO INFORMATION ON HIV/AIDS IN THAILAND

Smith Boonchutima[1], Suchitra Sukonthasab[1] and Parichart Sthapitanonda[2]

[1] Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

[2] Faculty of Communication Arts, Chulalongkorn University

Received: 8 May 2018 / Revised: 7 August 2018 / Accepted: 3 February 2020

Abstract

Purpose: It was estimated that 3.6 million migrants in Thailand were from Myanmar. The health communication interventions were not effectively designed for this population due to lack of information on how Myanmar migrants' access to HIV/AIDS information. The purpose of this study was to evaluate the Myanmar migrants' access to information on HIV/AIDS in Thailand.

Methods: A self-assessed structured questionnaire was administered to 386 Myanmar migrants in Thailand to obtain data on the migrants' proficiency in the Thai language, their sources of information on HIV/AIDS, the relative contribution of print and electronic media in providing them with knowledge on HIV/AIDS, their main interests in HIV/AIDS, the potential obstacles to their acquisition of public health knowledge, and their preferred sources for learning about HIV/AIDS.

Results: Myanmar workers have a poor command of the Thai language. Their primary sources of information are non-governmental organizations (NGOs), friends, and coworkers. They prefer to be informed about the prevention and transmission of HIV/AIDS in their factory and the hospital. The migrants did not understand information as it was in Thai language. We also found that 67.9% of the respondents used Facebook.

Conclusion: The language barrier was one of the main factors affecting Myanmar migrants' access to information about the prevention and treatment of HIV/AIDS. HIV/AIDS prevention and treatment strategies should be accustomed to being acceptable and understandable for Myanmar migrants. In addition, the means and technique for disseminating knowledge should be appropriated regarding preferred educational channels and language.

Keywords: Access, Health Information, HIV/AIDS, Myanmar migrants, Thailand

Corresponding Author: Dr.Smith Boonchutima, Faculty of Communication, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand Email: smith.boon@gmail.com

Introduction

One of the main public health concerns globally is represented by Human Immunodeficiency Virus (HIV) infection, which results in Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS). According to some estimations, approximately 76.1 million people have been affected by the disease up to 2017, with 36.7 million people living with AIDS in 2016 (UNAIDS, 2017). World Health Organization Executive Board, EB122/11 provisional agenda item 4.8 on the health of migrants (WHO, 2007), drew significant attention to the vulnerability of migrants and to health problems which result from failures in social integration.

In the past few decades, Thailand has significantly improved its socioeconomic status when compared to neighboring countries. This has led to an increase in immigrant workers looking for better job prospects. According to current estimates, more than 3.6 million migrants are from Myanmar working in Thailand (Foreign Workers Administration Office, 2017). This, in turn, increases the probability of the transmission of infectious diseases, including HIV/AIDS (Barnett & Walker, 2008). The Thai government has several public health education and communication programs to control HIV/AIDS for natives, but similar programs addressing the issue among migrant workers are either scarce or lacking (Bertrand, O'Reilly, Denison, Anhang, & Sweat, 2006).

Weine and Kashuba (2012) conducted a systematic review and found that labor migration was a major risk factor for HIV transmission in 97 research articles relevant to labor migration and HIV from Africa, Americas, Europe, South-East Asia and Western Pacific. The HIV risks among the migrant population were associated with several activities, including sexual activities involving limited condom usage, multiple partnering, clients of a sex worker, low HIV knowledge and lower perceived HIV risks, labor and sexual exploitation, and denial of health care, thus exposing the migrants to the risks of HIV infection.

The situation in Myanmar has only started receiving attention and according to the Myanmar National Strategic Plan for HIV and AIDS (2011-2015), curbing HIV/AIDS is the priority of the country ("Myanmar National Strategic Plan on HIV and AIDS," 2010). Taking this into account, Myanmar migrants can potentially transmit HIV to Thai population, or vice versa. This scenario has been a dilemma for the Thai government as funds to control HIV/AIDS have been diminishing (Patcharanarumol et al., 2013; Suphanchaimat et al., 2014).

Language and communication barriers of migrant access to health information have contributed immensely to the HIV/AIDS epidemic. Communication is an essential factor in the provision of effective health care services (Meuter, Gallois, Segalowitz, Ryder, & Hocking, 2015). Effective communication allows migrants to comprehend and engage in the search for

health care services. For migrants who come from a country that do not use the host country's language, the level of proficiency in the host country's language is usually a critical necessity for communication.

Purpose

The purpose of this study was to evaluate the Myanmar migrants' access to information on HIV/AIDS in Thailand.

Literature Review

HIV/AIDS in Myanmar migrants in Thailand

Press (2011) stated that Myanmar migrants in Thailand work in places that are avoided by local Thai employees; such as the plantations, sawmill, fishing, and construction. Due to the illegal immigration status of Myanmar migrants, they withstand the unconducive working environment, lower wages, and long working hours. The workers reside in over-crowded houses with poor sanitation and little or no opportunities for health care services and education about HIV/AIDS. Severe health problems that emerge from these conditions include: tuberculosis, respiratory tract infections, diarrhea, malaria, HIV/AIDS, and sexually transmitted diseases. Most Myanmar migrant workers with limited information on HIV/AIDS have witnessed family separations, and readily available sex services thereby increasing the prevalence of HIV/AIDS and sexually transmitted diseases. The research showed that Myanmar migrants experience language barriers, thereby affecting access to information on health care services. Even though they have worked and lived in Thailand for many years, the majority of workers are unable to speak Thai, impairing effective communication with healthcare providers in the nation.

Language barriers, Sources of health information, and Level of understanding

Kyu, Thu, and Van der Putten (2005) conducted research into dengue fever among Myanmar in Mae Sot, Thailand and found a significant association between duration of stay of Myanmar respondents, Thai language proficiency, and knowledge on dengue fever, that was, those who were more proficient in Thai, were more likely to get access to dengue information in Thai language.

Pengpid et al. (2016) found that migrants from Myanmar, Cambodia, and Laos, living in Thailand preferred healthcare workers, health volunteers, and television as media channels to receive TB information, and considered one-on-one communication from professionals, such as health workers, short messages and telephone as credible source. Wen et al. (2015) examined ways in which young adults in the rural area perceive the credibility and useful-ness of health information and found that the respondents also considered professional information sources as more credible and useful than non-professional information sources. When it comes to serious health

issues, they prefer an experienced person over family.

Obstacles to understanding the information received among migrants were studied by several researchers (Ko, Zúñiga, Peacher, Palomino, & Watson, 2018; Sudore et al., 2009), and they found that lack of language concordance, amount of information, credibility, accuracy, availability, clarity, and use of graphic are the most common theme. However, the understanding level can vary with communication type. A higher interactivity in communication leads to better understanding to health information.

Online social media

Social networking platforms are increasingly being utilized as part of HIV/AIDS prevention and treatment efforts especially for targeting men who have sex with men. Social networking sites give users an opportunity to receive, share and generate information through multidirectional exchanges, which exceed geographical borders and enhance anonymity. Cao et al. (2017)'s systematic review found that the interventions with social media encourage HIV testing more effectively than those without. In Myanmar, less than one-third of the local population in Myanmar has access to the internet and less than one-quarter of the populations of Myanmar are using social media in 2017 ("Digital in Southeast Asia in 2017," 2017). However, social media use in Myanmar has skyrocketed. Facebook has been enjoying an average growth of 84% each year after the block of Facebook was lifted. Now it has 14 million users. As for Thailand, it comes in first place, with 9.5 hours spent online on average, according to the Global Digital Report. Thailand also ranked fifth in the world's highest number of Facebook users, with 47 million Facebook users, representing 71% of the population, and ranked thirteenth for Instagram users, with 11 million users ("Penetration of leading social networks in Thailand as of 3rd quarter 2017," 2018; "Social Media Movement," 2016).

Methods

The study received approval from the Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Subjects, Health Science Group, Chulalongkorn University, Thailand on 4 February 2015 (COA No.033/2015). All the respondents provided informed consent for this study.

Participants and design

This study was conducted from November 2015 through March 2016, included a representative sample of the male and female Myanmar migrants who held work permit in Thailand, aged between 20-30 years. It was estimated that the number of research population was 287,929 and consent to participate in the survey. Sample size were calculated by using Taro Yamane (1973) formula with confident interval was 0.05, the sample size was 386. The researchers used stratified random sampling

with quota based on the sample's geography, and sex.

Step 1. Thailand was divided into 5 regions; Bangkok and vicinity, Central Thailand, Northern Thailand, North Eastern Thailand, and Southern Thailand. The number of the sample in each region were adjusted to proportionate with the number of Myanmar migrant worker holding work permit.

Step 2. Equally divide the number of sample in half by their sex.

Step 3. 12 provinces where Offices of Disease Prevention and Control were located were selected. The researchers collected the data from the respondents found around the recruitment centers and migrants management offices in the selected provinces using accidental random sampling technique.

Data Collection

The researchers requested the health professionals at Offices of Disease Prevention and Control to assign Myanmar health volunteers to be data collectors. The Myanmar research assistant informed 12 Myanmar health volunteers how to collect the data in written and verbal communication. When the data collectors reached the data collecting site, he or she used the random sampling techniques to meet the target number stated in the quota. After checking for the completeness of the questionnaires, he or she returned the completed questionnaires to the health professionals at the Offices of Disease Prevention and Control who posted the questionnaire to the researchers.

Materials

A structured questionnaire was administered to find out how and where the Myanmar migrants working in Thailand receive relevant public health information on HIV/AIDS. The questionnaire was composed of seven sections:

1. The level of proficiency in the Thai language
2. The sources of information on HIV/AIDS
3. The level of understanding of the information on AIDS in the Thai language, and Myanmar language
4. The information needs regarding HIV/AIDS
5. Obstacles to understanding the information received
6. The preferred sources of Myanmar migrants for learning about HIV/AIDS
7. The online use of social media

Validity and Reliability

The researchers had the advisor and expert check the content validity of the questionnaire in Thai version and then translate the questionnaire to Myanmar, using the back-

translation technique (Brislin, 1986). Then, the researchers had the Myanmar questionnaires check for the reliability by trying out the questionnaire with 30 respondents who were like the samples. The Cronbach's alpha is at 0.72 which was acceptable (Cronbach, 1951).

Results

The level of proficiency in the Thai language

Migrants were classified according to their language proficiency in listening, speaking, reading and writing in Thai. The scale ranged from 0 to 6 (0 = Not at all, 1 = Very poor, 2 = Poor, 3 = Moderate, 4 = Good, 5 = Very good, and 6 = Like a native speaker). Table 1 findings reveal that self-assessed speaking and listening skills are the critical areas for Myanmar migrant respondents. Most of the Myanmar workers have very poor reading and writing skills, and poor in listening and speaking.

The sources of information on HIV/AIDS

Table 1: Myanmar migrants' level of proficiency in the Thai language

Skill	$\bar{x}$	SD	Interpretation
Listening	2.89	1.32	Poor
Speaking	2.87	1.33	Poor
Reading	1.21	1.25	Very Poor
Writing	1.18	1.23	Very Poor

Table 2: Myanmar migrants' sources of information on HIV/AIDS

Source	n	%
NGO_S	120	31.1
Myanmar friend	103	26.7
Myanmar co-worker	90	23.3
Public health personnel	72	18.7
Myanmar foreman	45	11.7
Thai co-worker	29	7.5
Thai friend	19	4.9
Thai foreman	14	3.6
Other (Facebook, relatives, TV)	12	3.1
Never received information	121	31.3

The level of understanding in the information on AIDS in the Thai language, and Myanmar language.

Table 3: Myanmar migrants' level of understanding of information on AIDS in the Thai language and in the Burmese language

Language	$\bar{x}$	SD	Interpretation
Thai language			
Group health education in a factory	3.00	0.97	Generally understand
Group health education in a hospital	2.92	1.06	Generally understand
Exhibition	2.82	0.98	Generally understand
Booklet	2.74	1.13	Generally understand
Messages/images on Facebook	2.65	0.92	Generally understand
Short documentaries	2.64	0.98	Generally understand
Local radio advertisement	2.64	0.95	Generally understand
Poster	2.53	1.16	Generally understand
Radio announcement in a factory	2.48	0.99	Generally understand
Brochure	2.29	1.20	Generally understand
Burmese language			
Group health education in a factory	3.55	0.60	Understand
Group health education in a hospital	3.43	0.66	Understand
Poster	3.40	0.99	Understand
Radio Announcement in a factory	3.34	0.76	Understand
Messages/images on Facebook	3.28	0.68	Understand
Local radio advertisement	3.24	0.78	Understand
Brochure	3.23	1.06	Understand
Booklet	3.22	0.88	Understand
Exhibition	3.15	0.91	Understand
Short documentaries	3.12	0.95	Understand
Others			Generally understand
Friends	2.97	0.68	Generally understand
Teachers	2.94	0.57	Generally understand
Health professionals	3.36	0.50	Understand
NGO_S	3.29	0.64	Understand

The information needs regarding HIV/AIDS

Table 4: Myanmar migrants' information needs regarding HIV/AIDS

Information needed	n	%
Prevention	153	39.6
Transmission	152	39.4
Treatment	94	24.4
Symptoms	90	23.3
Right to treatment	68	17.6

Respondents could give more than one answer.

Table 5: Migrants' obstacles to understanding the information received

Obstacle	n	%
Did not understand information as it was in Thai	214	55.4
Did not understand the medical terms used in the media	127	32.9
Information received was not what I wanted	61	15.8
Did not understand the graphs and charts used in the communication materials	51	13.2
Too little information	50	13.0
Did not understand the numerical information used in the media	41	10.6
Too much information	40	10.4
Different media gave contradictory information	24	6.2
Did not understand information even though it was in Burmese	24	6.2
Unreliable information	12	3.1
Impractical advice	8	2.1
Other (time constraints, laziness, not interested)	35	9.1

Respondents could give more than one answer.

Table 6: Myanmar migrants' preferred sources of information about HIV/AIDS

Source	n	%
Group health education in a factory	155	40.2
Messages and images on Facebook	141	36.5
Short documentaries	118	30.6
Local TV advertisement	99	25.6
Brochure	94	24.4
Booklet	87	22.5
Radio announcement in a factory	68	17.6
Group health education in a hospital	47	12.2
Poster	41	10.6
Exhibition	34	8.8
Other (health education in residential area, or on fishing boat)	20	5.2

Respondents could give more than one answer. Percentages in brackets.

Table 7: Myanmar migrants' social media use

Social media use	n	%
Type of social media		
Facebook	262	67.9
Line	103	26.7
YouTube	26	6.7
Email	13	3.4
Viber	13	3.4
Instagram	5	1.3
Other	5	1.3
Never use	91	23.6
Time spent per day		
More than 1 hour 30 minutes	154	39.9
30 minutes to 1 hour 30 minutes	87	22.5
30 minutes or less	40	10.4
Never use	91	23.6
Did not answer	14	3.6
Total	386	100.0

Respondents could give more than one answer.

The results from analyses on where migrants obtain information on HIV/AIDS are presented in Table 2. It was revealed that most the respondents received information about HIV/AIDS from Non-Governmental Organizations (NGOs) (31.1%), friends (26.7%), and coworkers (23.3%). 31.3 percent of the Myanmar migrants never received information at all.

Table 3 shows that the Myanmar migrants can generally understand when the information on AIDS was communicated in group health education in a factory, in a hospital both in Thai ($\bar{x}$ 3.00, SD 0.97) and Burmese language ($\bar{x}$3.55, SD 0.60).

Table 4 shows Myanmar migrants' information needs when trying to find out HIV/AIDS. The topics that the sample needed the most was prevention (39.6%), followed by transmission (39.4%), treatment (24.4%), symptoms (23.3%), and rights to treatment (17.6%).

Obstacles to understanding the information received

Table 5 shows Myanmar migrants face certain obstacles to learning. The top three obstacles were that they did not understand the information as it were in Thai (55.4%), they did not understand the medical terms used in the media they received (32.9%), and the information received were not what they wanted (15.8%).

The preferred sources of Myanmar migrants for learning about HIV/AIDS

Table 6 shows that Myanmar migrants preferred in getting information on HIV/AIDS in group health education in a factory (40.2%), messages and images on Facebook (36.5%), and short documentaries (30.6%).

The online social media use

Table 7 shows that the social media platform most commonly used by migrant workers is Facebook (67.4%), followed by Line (26.7%), and YouTube (6.7%). 23.6% of Myanmar migrants never use social media platforms. 39.9% of Myanmar migrants spent more than 1 hour 30 minutes a day on online social media (39.9%), followed by those using more than 30 minutes to 1 hour 30 minutes (22.5%).

Discussion

The findings from this study revealed that Myanmar migrants have limited access to HIV/AIDS information due to language barrier, and low availability of health communication targeting to this population. They could hardly understand spoken Thai or speak the language. Their proficiency in writing and reading Thai was even poorer, corresponding with the findings of research conducted 10 years ago by Kyu et al (2005) and Press (2011). The results confirm that Myanmar migrants were uncomfortable with interactions in the Thai language. Thailand is one of the few Asian countries having pride in its ethnolinguistic character. Official business

language is Thai, and migrants who are aspiring to stay in this country are expected to learn the language. However, to quickly disseminate the information on HIV/AIDS to this population, the public health professionals should consider incorporating the community engagement as Lionis et al. (2016) recommended when language and culture found to be obstacles to access to health information.

Data emanating from our study revealed that NGOs, friends, and coworkers were the current primary sources of information on HIV/AIDS for Myanmar migrants, which was quite similar to the findings of migrants in other countries in prior research (Ko et al., 2018; Pengpid et al., 2016; Wen et al., 2015). It would be beneficial if NGOs, friends, and coworkers are trained to disseminate the information to assist Thai public health professionals.

Among the five topics; prevention, transmission, symptoms, treatment, and right to treatment, only a limited number of the respondents needed to the rights to treatment, suggesting that the sample was not concerned much about the rights they are entitled to or they still do not know their HIV status. This probably was the reason for the low level of need for information about the right to treatment. The ignorance of one's rights was also found in many migrants as their priorities are to stay in the host country, however, as making sure that the HIV-infected people received early diagnose and right treatment is one of effective approach to control the spreading of the HIV epidemics. All migrants with work permit should be stimulated to aware of their right to get free diagnosis and treatment (Leiter, Suwanvanichkij, Tamm, Iacopino, & Beyrer, 2006).

Facebook was found as their preferred and most used social media platform in communicating relevant information about HIV/AIDS. Although the time spent is less than Thai users, almost half of the respondents used it. Facebook is considered one of the potential channels for HIV/AIDS communication intervention. Although Viber is popular in Myanmar, Line is three times more popular among Myanmar migrants in Thailand. These platforms could be used to search and share information about HIV/AIDS and obtain support for issues such as stigma and lack of medication. This research observed that Facebook and Line could be used to communicate information about HIV/AIDS to scattered and hard to access groups such as Myanmar migrants. It can minimize the cost of distributing information, while effectively conveying information about the prevention and treatment of HIV/AIDS as many research findings suggested (Cao et al., 2017). Thai public health professional might create a Facebook group or page and hire Myanmar speaking public health professionals or volunteers who were good at Facebook to be an admin to disseminate the information about HIV/AIDS, as well as other health risks to Myanmar migrants in the country.

Conclusion

This study observed that language barrier is the major problem affecting Myanmar migrants' access to HIV/AIDS information. To reduce the spread of HIV/AIDS in Thailand, there is an urgent need for strategies to expand existing HIV/AIDS-associated public health educational programs by involving migrant workers as language barriers hamper such initiatives. All media need to be in Myanmar languages. The Myanmar community including NGOs, friends, and coworkers, should take part in communicating HIV/AIDS risk. Proactive health education in the factories and the hospitals where some migrants work in is strategic space for Thai public health professionals to get the disease in control.

Disclosure and Acknowledgement

The author would like to thank Dr. Chit Dee Dee and Dr.Sai Pye for their assistance in coordinating with Myanmar community members, serving as interpreters, and providing insights in the preparation of this manuscript, and also thank Mr.Watcharakorn Choochart for assisting with data entering and cleansing. This study was funded by the Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University grant.

References

Barnett, E. D., & Walker, P. F. (2008). Role of immigrants and migrants in emerging infectious diseases. *Med Clin North Am, 92*(6), 1447-1458, xi-xii. doi:10.1016/j.mcna.2008.07.001

Bertrand, J. T., O'Reilly, K., Denison, J., Anhang, R., & Sweat, M. (2006). Systematic review of the effectiveness of mass communication programs to change HIV/AIDS-related behaviors in developing countries. *Health Education Research, 21*(4), 567-597. doi:10.1093/her/cyl036

Brislin, R. (1986). The wording and translation of research instrument. In W. J. Lonner & J. W. Berry (Eds.), *Field methods in cross-cultural research* (pp. 368 p.). Beverly Hills: Sage Publications.

Cao, B., Gupta, S., Wang, J., Hightow-Weidman, L. B., Muessig, K. E., Tang, W., . . . Tucker, J. D. (2017). Social Media Interventions to Promote HIV Testing, Linkage, Adherence, and Retention: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research, 1*9(11).

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika, 16*(3), 297-334.

Digital in Southeast Asia in 2017. (2017). Retrieved from: https://wearesocial.com/special-reports/digital-southeast-asia-2017

Foreign Workers Administration Office. (2017). Journal of ASEAN Migrants figures in December 2017 Retrieved from: https://www.doe.go.th/prd/assets/upload/files/alien__th/0cd4d176bfb03045a0304e2e5179d087.pdf

Ko, E., Zúñiga, M. L., Peacher, D., Palomino, H., & Watson, M. (2018). Efficacy of cancer care communication between clinicians and Latino patients in a rural US-Mexico border region: a qualitative study of barriers and facilitators to better communication. *Journal of Cancer Education, 33*(1), 116-127.

Kyu, H. H., Thu, M., & Van der Putten, M. (2005). Myanmar migrant woman caretakers on prevention of dengue fever: A study on knowledge, attitude and practices in Tak Province, Thailand. *Hospital, 27*, 9.9.

Leiter, K., Suwanvanichkij, V., Tamm, I., Iacopino, V., & Beyrer, C. (2006). Human rights abuses and vulnerability to HIV/AIDS: the experiences of Burmese women in Thailand. *Health Human Rights, 9*(2), 88-111.

Lionis, C., Papadakaki, M., Saridaki, A., Dowrick, C., O'Donnell, C. A., Mair, F. S., . . . de Brún, M. O. R. (2016). Engaging migrants and other stakeholders to improve communication in cross-cultural consultation in primary care: a theoretically informed participatory study. *BMJ open, 6*(7), e010822.

Meuter, R. F., Gallois, C., Segalowitz, N. S., Ryder, A. G., & Hocking, J. (2015). Overcoming language barriers in healthcare: A protocol for investigating safe and effective communication when patients or clinicians use a second language. *BMC Health Services Research, 15*(1), 371.

Myanmar National Strategic Plan on HIV and AIDS. (2010). Retrieved from: http://www.jhsph.edu/research/centers-and-institutes/centerfor-public-health-and-human-rights/__pdf/NSP%20Full%20Book%20Final.pdf.

Patcharanarumol, W., Thammatacharee, N., Kittidilokkul, S., Topothai, T., Thaichinda, C., Suphanchaimat, R., . . . Tangcharoensathien, V. (2013). Thailand's HIV/AIDS program after weaning-off the global fund's support. *BMC Public Health, 13,* 1008. doi:10.1186/1471-2458-13-1008

Penetration of leading social networks in Thailand as of 3rd quarter 2017. (2018). Retrieved from: https://www.statista.com/statistics/284483/thailand-social-network-penetration/

Pengpid, S., Peltzer, K., Puckpinyo, A., Tiraphat, S., Viripiromgool, S., Apidechkul, T., . . . Mongkolchati, A. (2016). Knowledge, attitudes, and practices about tuberculosis and choice of communication channels in Thailand. *The Journal of Infection in Developing Countries, 10*(07), 694-703.

Press, B. (2011). *The PHAMIT story: The experience of an HIV preventive project for migrant workers in Thailand* (S. Baker Ed.). Bangkok: Rak Thai Foundation.

Social Media Movement. (2016). Retrieved from: https://thailandzocialawards.com/download-slides/Social-Media-Movement-by-Pnern-Asavavipas.pdf

Sudore, R. L., Landefeld, C. S., Perez-Stable, E. J., Bibbins-Domingo, K., Williams, B. A., & Schillinger, D. (2009). Unraveling the relationship between literacy, language proficiency, and patient–physician communication. *Patient Education and Counseling, 75*(3), 398-402.

Suphanchaimat, R., Sommanustweechai, A., Khitdee, C., Thaichinda, C., Kantamaturapoj, K., Leelahavarong, P., . . . Putthasri, W. (2014). HIV/AIDS health care challenges for cross-country migrants in low- and middle-income countries: a scoping review. *HIV AIDS (Auckl),* 6, 19-38. doi:10.2147/HIV.S56277

Yamane, T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis.* New York : Harper and Row Publication.

UNAIDS. (2017). Fact sheet: World AIDS day 201 7.

Weine, S. M., & Kashuba, A. B. (2012). Labor migration and HIV risk: A systematic review of the literature. *AIDS and Behavior, 16*(6), 1605-1621. doi:10.1007/s10461-012-0183-4

Wen, Y., Wang, H., Chen, B., Chen, Y., Zhang, T., Xu, T., & Sun, W. (2015). Association of information sources and knowledge on HIV/AIDS in rural china. *International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine & Public Health, 7*(2), 13.

WHO. (2007). Health of migrants-report by the secretariat. *Executive Board, 122nd Session, Provisional agenda item 4.8* Retrieved from http://www.who.int/hac/techguidance/health of migrants/B12211-en.pdf.

ความชุกของภาวะเสี่ยงล้มและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ

เพ็ญพักตร์ หนูผุด, ดุสิต พรหมอ่อน, สมเกียรติยศ วรเดช และปุญญพัฒน์ ไชยเมล์
คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ

Received: 11 August 2562 / Revised: 17 October 2562 / Accepted: 4 February 2563

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวางเกี่ยวกับความชุกของภาวะเสี่ยงล้มและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ

วิธีดำเนินการวิจัย ทำการศึกษาในกลุ่มประชากรผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปที่ขึ้นทะเบียนในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล จำนวน 1,636 คน ใน 2 พื้นที่ตำบล อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2561 ตัวแปรตาม คือ ภาวะเสี่ยงล้ม ทำการประเมินภาวะเสี่ยงล้มด้วยแบบคัดกรองภาวะเสี่ยงล้ม (Timed Up and Go Test: TUGT) วิเคราะห์ข้อมูลความชุกของภาวะเสี่ยงล้มด้วยสถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มด้วยสถิติถดถอยพหุคูณโลจิสติก

ผลการวิจัย ความชุกของภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุเท่ากับร้อยละ 23.72 (95%CI: 21.67-25.85) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ พบว่า ปัจจัยด้านอายุ สถานภาพ การมีโรคประจำตัว และการเข้าร่วมกิจกรรมในชมรมผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 70-79 ปี มีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.75 เท่า (OR_{adj}=1.75, 95%CI: 1.32-2.31) และผู้สูงอายุที่มีอายุ 80 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 3.41 เท่า (OR_{adj}=3.41, 9%CI: 2.49-4.68) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-69 ปี ส่วนปัจจัยผู้สูงอายุที่มีสภานภาพโสด/แยก/หย่า/หม้ายมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.61 เท่า (OR_{adj}=1.61, 95%CI: 1.23-2.40) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่มีสถานภาพสมรส ผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัวมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.86 เท่า (OR_{adj}=1.86, 95%CI: 1.44-2.40) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่ไม่มีโรคประจำตัว และผู้สูงอายุที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.43 เท่า (OR_{adj}=1.43, 95% CI: 1.10-1.86) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่เข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุ

สรุปผลการวิจัย บุคลากรสาธารณสุขควรส่งเสริมและจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพทางกายที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวเพื่อเป็นการป้องกันภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุต่อไป

คำสำคัญ: ปัจจัย ภาวะเสี่ยงล้ม ผู้สูงอายุ

Corresponding Author: อาจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ หนูผุด สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณวิทยาเขตพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93210.E-mail: jpenpak@tsu.ac.th

PREVALENCE OF FALL RISK AND FACTORS ASSOCIATED WITH FALL RISK AMONG ELDERLY PEOPLE

Penpak Noopud, Dusit Phrom-On, Somkiattiyos Woradet and Bhunyabhadh Chaimay
Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University
Received: 11 August 2019 / Revised: 17 October 2019 / Accepted: 4 February 2020

Abstract

Purpose: The purpose of this cross-sectional study was to investigate the prevalences of fall risk and to determine factors associated with fall risk among elderly people.

Methods: One-thousand six hundred and thirty-six elderly populations who were registered at two tambon health promoting hospitals Pa Phayom district, Phatthalung province were enrolled into the study. The data were gathered between March to April, 2018. Outcome measures included a fall risk which was assessed by Timed Up and Go Test (TUGT). Prevalence of fall risk was analyzed by descriptive statistics. Multiple logistic regression was used to determine factors associated with fall risk among elderly people.

Results: The prevalence of fall risk was 23.72 (95%CI: 21.67-25.85) percent. It found that age, marital status, illness, and participating in elderly club were significantly associated with fall risk among elderly people. Subjects who aged 70-79 years were more 1.75 times likely to have a fall risk (OR_{adj}=1.75, 95%CI: 1.32-2.31) and subjects who aged greater than 80 years were more 3.41 times likely to have a fall risk (OR_{adj}=3.41, 95%CI: 2.49-4.68), compared to those who were age 60-69 years. Subjects who were single, separated and divorced were more 1.61 times likely to have a fall risk (OR_{adj}=1.61, 95%CI: 1.23-2.40), compared to those who were married. In addition, subjects who were not participating into elderly club were more 1.43 times likely to have a fall risk (OR_{adj}=1.43, 95%CI: 1.10-1.86), compared to those who participated to the elderly club.

Conclusions: Health personnel should be provided and help established the strategies in order to promote physical activity and to prevent fall risk among elderly people.

Keywords: Factors, Fall risk, Elderly people

Corresponding Author: Dr. Penpak Noopud, Department of Sports Science, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung 93210. E-mail: jpenpak@tsu.ac.th

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การหกล้ม (Falls) เป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญในผู้สูงอายุและเชื่อมโยงต่อการบาดเจ็บที่รุนแรง เช่น การหักของกระดูกสะโพก และการบาดเจ็บที่ศีรษะ ปัญหาสุขภาพดังกล่าวส่งผลต่อการดูแลผู้สูงอายุในระยะยาว (Long term care) ซึ่งยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญและเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในผู้สูงอายุทั่วโลก อุบัติการณ์ของการหกล้มในผู้สูงอายุสูงเป็นอันดับสองรองจากอุบัติเหตุจราจรบนท้องถนน ปัจจุบันปัญหาการหกล้มในผู้สูงอายุยังคงมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตามจำนวนผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้น (CDC, 2019) การหกล้มเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาความชราตามธรรมชาติในผู้สูงอายุ (Geriatric degeneration) นำไปสู่การสูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหว (Sturnieks, George, and Lord, 2008) ความสมดุลและการทรงตัวขณะอยู่กับที่ หรือการเคลื่อนไหวขณะทำกิจวัตรประจำวัน (Duncan, Weiner, Chandler, and Studenski, 1990) การเสียชีวิตในผู้สูงอายุมากกว่าร้อยละ 80 มีสาเหตุที่สัมพันธ์กับการหกล้ม และประมาณ 2 ใน 3 ของผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป มีประวัติการหกล้มและเสียชีวิตในภายหลัง (CDC, 2019) ในกรณีที่ผู้สูงอายุไม่เสียชีวิตส่งผลต่อภาระโรคและเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนในอนาคต (WHO, 2007)

การหกล้มมักเกิดในกลุ่มผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในประเทศที่มีรายได้ต่ำและปานกลาง (Low and middle income) ในแถบภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (CDC, 2019) ในประเทศสหรัฐอเมริกา การเสียชีวิตที่เกิดจากการบาดเจ็บที่มีสาเหตุจากการหกล้มในผู้สูงอายุที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไปสูงถึงร้อยละ 70.00 (WHO, 2019) ประมาณ 1 ใน 3 ของการเสียชีวิตเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปและอาศัยอยู่ในชุมชน และประมาณ 2 ใน 3 เป็นผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในบ้านพักคนชรา (60.00%) และพบว่าผู้สูงอายุมีประสบการณ์การหกล้มอย่างน้อย 1 ครั้งต่อปี และประมาณ 1 ใน 2 มีประวัติการล้มซ้ำ (Tinetti, Speechley, and Ginter, 1988) นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มผู้สูงอายุ 65-84 ปี และ 85 ปีขึ้นไป มีสัดส่วนของการเสียชีวิตเท่ากับร้อยละ 23.00 และ 34.00 ตามลำดับ โดยที่ผู้สูงอายุเพศหญิงมีแนวโน้มที่จะหกล้มและบาดเจ็บรุนแรงมากกว่าเพศชาย (Hausdorff, Rios, and Edelberg, 2001) จากรายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายพบว่า ผู้สูงอายุเพศหญิงมีการพลัดตกหกล้มสูงกว่าเพศชาย 1.5 เท่า โดยผู้สูงอายุเพศหญิงประมาณ 1 ใน 2 หกล้มในบ้านและบริเวณบ้าน (55.00%) ขณะที่ผู้สูงอายุเพศชายประมาณ 2 ใน 3 หกล้มบริเวณนอกบ้าน ขณะเดินทางและในสถานที่ทำงาน (60.00%) (Department of Disease Control, Ministry of Public Health, 2019) และความรุนแรงจะยิ่งเพิ่มขึ้นในผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 75 ปีขึ้นไป (Rubenstein, 2019) อัตราการเสียชีวิตจากการหกล้มในผู้สูงอายุ 80 ปีขึ้นไป เพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่า ขณะที่ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60-69 ปี และ 70-79 ปี มีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ในช่วงระยะเวลา 8 ปี (Bureau of Policy and Strategy, Ministry of Public Health, 2019)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุมีหลายสาเหตุ รวมถึงปัจจัยส่วนบุคคล (Muangsiri, 2017; Sihapanya, 2018; Boonyarat, 2018; Rubenstein, 2019; National Statistical Office, 2018) เศรษฐานะ (CDC, 2019) การเจ็บป่วย (Hanjangsith, 1993; Ponrith, 1998; Jitapankul, 2001; Thiamwong and Petsirasan, 2009; Akeplakorn et al., 2010; Sorysang, Khompraya, and Natetanasombut, 2014) และการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคม (Rongmuang,

Nakchattri, Tongdeek, and Sombutboon, 2016; Ciprandi, Bertozzi, Zago, Sforza, and Galvani, 2018) อย่างไรก็ตาม การศึกษาดังกล่าวมีปัจจัยที่คล้ายคลึงกันทั้งในกลุ่มผู้สูงอายุที่อาศัยในเขตเมืองและเขตชนบท โดยที่การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุที่อาศัยในเขตพื้นที่กึ่งเมืองของพื้นที่อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่ยังคงมีวิถีชีวิตแบบชนบท มีความแตกต่างในการประกอบอาชีพและเศรษฐานะ และการเข้าถึงกิจกรรมของชุมชน จากปัญหาดังกล่าว การศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกภาวะเสี่ยงล้ม และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสี่ยงล้มในผู้สูงอายุของอำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง เพื่อนำผลการศึกษาไปใช้ในการเฝ้าระวังภาวะเสี่ยงล้ม แนวทางป้องกันและการส่งเสริมสุขภาพในกลุ่มผู้สูงอายุในพื้นที่ ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง เลขที่ REC No.006 ลงวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2561 เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวาง (Analytic cross-sectional study) เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน พ.ศ. 2561 ประชากร (Population) คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป และอาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง และขึ้นทะเบียนผู้สูงอายุในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจากฐานข้อมูลสุขภาพ (Health Data Center) จำนวน 4 ตำบล ในเขตพื้นที่อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง จำนวน 4,574 คน (Ministry of Public Health, 2019) โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสุ่มพื้นที่ตำบลจำนวน 2 ตำบล ได้แก่ ตำบลลานข่อย และตำบลบ้านพร้าว ซึ่งมีจำนวนประชากรผู้สูงอายุจำนวน 919 และ 1,177 คน ตามลำดับ รวมกลุ่มประชากรที่ทำการศึกษา (Population of the study) ทั้งหมด 2,096 คน และผู้สูงอายุ ได้รับการคัดกรองภาวะเสี่ยงล้มจำนวน 1,692 คน (80.73%) คัดออกจากการศึกษาเนื่องจากเป็นผู้สูงอายุติดเตียง จำนวน 42 คน (2.48%) และข้อมูลไม่สมบูรณ์จำนวน 14 คน (0.83%) คงเหลือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการคำนวณสถิติทั้งหมดจำนวน 1,636 คน

การคำนวณหาขนาดตัวอย่างโดยพิจารณาจากการใช้สถิติ Logistic regression (Hsieh, Bloch and Larson, 1998) ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบปัจจัยเสี่ยงของการป่วยด้วยโรคเรื้อรังมีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้มเท่ากับ 1.5 เท่า (Akeplakorn et al., 2010) กำหนดค่า Alpha error เท่ากับ 0.05 อำนาจการทดสอบ เท่ากับ 0.95 และกำหนดค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size) ตามข้อเสนอแนะของ Cohen (1988) เท่ากับ 0.15 ได้ขนาดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 517 คน อย่างไรก็ตาม เพื่อความแม่นยำในการศึกษาครั้งนี้ จึงทำการศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุทั้งหมดที่ได้จากการสุ่มพื้นที่ 2 แห่ง จำนวน 1,636 คน

การศึกษาครั้งนี้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) ข้อมูลคุณลักษณะทางประชากร ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ แหล่งเงินที่ได้รับ ดัชนีมวลกาย การมีโรคประจำตัว การเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ และการเข้าร่วมกิจกรรมชมรมผู้สูงอายุ และ (2) แบบประเมินภาวะเสี่ยงล้มแบบสัมภาษณ์ได้รับการตรวจสอบคุณภาพเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านผู้สูงอายุ และวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 3 ท่าน และมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence: IOC) อยู่ระหว่าง 0.66-1.00

สำหรับการประเมินภาวะเสี่ยงล้มทำการประเมินโดยผู้ช่วยนักวิจัยที่ได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับประเมิน

ภาวะเสี่ยงหกล้มในผู้สูงอายุ การประเมินภาวะเสี่ยงล้มด้วยเครื่องมือคัดกรองภาวะเสี่ยงล้ม (Timed Up and Go Test: TUGT) (Department of Medical Service, Ministry of Public Health, 2015) โดยให้ผู้สูงอายุนั่งบนเก้าอี้แล้วลุกขึ้นยืน เดินไประยะ 3 เมตร แล้วเลี้ยวกลับมานั่งเก้าอี้อีกครั้ง ในการพิจารณาภาวะเสี่ยงล้ม ปกติผู้สูงอายุควรใช้เวลาน้อยกว่า 10 วินาที และในกรณีที่ใช้เวลามากกว่าหรือเท่ากับ 30 วินาที แสดงว่ามีภาวะความเสี่ยงต่อการหกล้ม

ทำการตรวจสอบข้อมูลคุณลักษณะทางประชากร ความชุกของภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) จากวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ ตัวแปรตาม คือ ภาวะเสี่ยงล้ม ซึ่งเป็นตัวแปรประเภทแจงนับ (Categorical variable) ชนิด 2 กลุ่ม (Dichotomous variable) จำแนกเป็นมีภาวะเสี่ยงล้ม (1) และไม่มีภาวะเสี่ยงล้ม (0) วิเคราะห์ข้อมูลอย่างหยาบ (Univariate analysis) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มด้วยสถิติถดถอยอย่างง่าย (Simple logistic regression) เพื่อพิจารณาคัดเลือกตัวแปรที่มีค่า p-value ของ Wald's test น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.25 ในการวิเคราะห์พหุตัวแปร (Multivariate analysis) ด้วยสมการถดถอยโลจิสติกพหุตัวแปร (Multiple logistic regression) และทำการคัดเลือกตัวแปรที่มีค่า p-value มากกว่า 0.05 ออกจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Backward elimination นำเสนอผลการศึกษาด้วยค่าสัดส่วนความเสี่ยง (Odds ratios: OR) และค่าร้อยละ 95 ของช่วงเชื่อมั่น (95% Confidence interval: 95%CI) การแปลผลโดยพิจารณาจากค่า OR ในกรณีที่ค่า OR มีค่ามากกว่า 1 ปัจจัยนั้นเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม และในกรณีที่ค่า OR มีค่าน้อยกว่า 1 ปัจจัยนั้นเป็นปัจจัยในเชิงป้องกันต่อภาวะเสี่ยงล้มในผู้สูงอายุ

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาข้อมูลคุณลักษณะทางประชากรของกลุ่มผู้สูงอายุ อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง พบว่า ประมาณ 2 ใน 3 เป็นเพศหญิง (58.98%) ประมาณ 1 ใน 2 มีอายุระหว่าง 60-69 ปี (50.12%) มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 71.15 (SD=8.25) ปี ประมาณ 2 ใน 3 มีสถานภาพสมรส (76.06%) และมีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษา (59.46%) ประมาณ 1 ใน 2 ประกอบอาชีพเกษตรกรรม (42.38%) ประมาณ 1 ใน 2 มีรายได้เพียงพอแต่ไม่เหลือเก็บ (46.75%) และมีรายได้จากตนเอง (55.56%) ประมาณ 1 ใน 3 มีดัชนีมวลกายระดับปกติ (44.86%) ผู้สูงอายุประมาณ 2 ใน 3 มีโรคประจำตัว (59.75%) ประมาณ 1 ใน 3 เป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ และมีผู้สูงอายุประมาณ 1 ใน 3 ที่เข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุ ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวได้ถูกเผยแพร่ตีพิมพ์ในบทความวิชาการอื่น (Woradet, Chaimay, Songmoung, and Sukrat, 2020) สำหรับความชุกของภาวะเสี่ยงล้ม พบว่า ผู้สูงอายุประมาณ 1 ใน 5 มีภาวะเสี่ยงล้ม (23.72%, 95%CI: 21.67-25.85) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ภาวะเสี่ยงล้มของผู้สูงอายุ

ภาวะเสี่ยงล้ม	จำนวน	ร้อยละ	95% Confidence Interval
มีภาวะเสี่ยงล้ม	388	23.72	21.67-25.85
ปกติ	1,248	76.28	74.15-78.33
รวม	**1,636**	**100**	**-**

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์อย่างหยาบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ

ปัจจัย	ปัจจัย	จำนวน (ร้อยละ) ของผู้ที่มีภาวะเสี่ยงล้ม	OR (95%CI)	p-value
เพศ				0.001
	ชาย	133 (19.65)	Ref.	
	หญิง	255 (26.59)	1.48 (1.17-1.88)	
อายุ (ปี)				<0.001
	60-69	133 (15.99)	Ref.	
	70-79	134 (25.62)	1.81 (1.38-2.37)	
	80 ปี ขึ้นไป	121 (43.06)	3.98 (2.94-5.37)	
ดัชนีมวลกาย (kg/m^2)				0.881
	ปกติ น้อยกว่า 22.90	238 (23.82)	Ref.	
	ท้วม 23.00-24.90	61 (22.59)	0.93 (0.68-1.29)	
	อ้วน มากกว่า 25.00	89 (24.25)	1.02 (0.77-1.35)	
สถานภาพสมรส				<0.001
	สมรส	256 (20.41)	Ref.	
	โสด แยก/หย่า หม้าย	132 (34.55)	2.06 (1.60-2.65)	
ระดับการศึกษา				<0.001
	ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษา	170 (32.50)	1.96 (1.23-3.13)	
	ประถมศึกษา	192 (19.57)	0.99 (0.63-1.57)	
	สูงกว่าประถมศึกษา	26 (19.70)	Ref.	
อาชีพ				<0.001
	ไม่ได้ประกอบอาชีพ	195 (33.16)	Ref.	
	แม่บ้าน/พ่อบ้าน/ค้าขาย/รับจ้าง/ข้าราชการบำนาญ/บำเหน็จ/อื่นๆ	55 (16.42)	0.40 (0.28-0.55)	
	เกษตรกรรม	138 (19.35)	0.50 (0.38-0.62)	
รายได้				0.326
	ไม่เพียงพอ	156 (25.45)	0.87 (0.63-1.22	
	เพียงพอแต่ไม่เหลือเก็บ	170 (22.08)	1.05 (0.75-1.48)	
	เพียงพอและเหลือเก็บ	62 (24.51)	Ref.	
การมีโรคประจำตัว				<0.001
	ไม่มี	115 (17.24)	Ref.	
	มี	273 (28.17)	1.90 (1.47-2.41)	
การเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ (1,636 คน)				0.13
	ไม่เป็น	237 (25.11)	Ref.	
	เป็น	151 (21.82)	1.20 (0.95-1.51)	
การเข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุ (1,660 คน)				0.022
	เข้าร่วม	109 (20.15)	Ref.	
	ไม่เข้าร่วม	279 (25.48)	1.34 (1.04-1.73)	

การวิเคราะห์อย่างหยาบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ พบว่า ปัจจัยด้านเพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ การมีโรคประจำตัว การเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุ และการเข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ผู้สูงอายุเพศหญิงมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้มมากกว่าเพศชาย 1.48 เท่า (OR=1.48, 95%CI: 1.17-1.88) ผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 70-79 ปี มีโอกาเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.81 เท่า (OR 1.81, 95%CI: 1.38-2.37) และผู้สูงอายุที่มีอายุ 80 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 3.98 เท่า (OR=3.98, 95%CI: 2.94-5.37) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-69 ปี ในส่วนผู้สูงอายุที่มีสถานภาพ โสด แยก/หย่า และหม้ายมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 2.06 เท่า (OR=2.06, 95%CI: 1.60-2.65) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่มีสถานภาพสมรส ในส่วนของระดับการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าประถมศึกษามีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.96 เท่า (OR=1.96, 95%CI: 1.23-3.13) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าประถมศึกษา นอกจากนี้ ยังพบว่า ผู้สูงอายุที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้มน้อยกว่าร้อยละ 50 (OR=0.50, 95%CI: 0.38-0.62) และผู้สูงอายุที่มีอาชีพแม่บ้าน/พ่อบ้าน/ค้าขาย/รับจ้าง/ข้าราชการมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้มน้อยกว่าร้อยละ 60 (OR=0.40, 95%CI: 0.28-0.55) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่ไม่ประกอบอาชีพ ผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัวมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.90 เท่า (OR=1.90, 95%CI: 1.47-2.41) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่ไม่มีโรคประจำตัว นอกจากนี้ ยังพบว่า ผู้สูงอายุที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.34 เท่า (OR=1.34, 95%CI: 1.04-1.73) อย่างไรก็ตาม พบว่า ปัจจัยด้านดัชนีมวลกาย รายได้ และการเป็นสมาชิกชมรมผู้สูงอายุไม่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในผู้สูงอายุ ดังแสดงในตารางที่ 2

การวิเคราะห์พหุตัวแปรปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ พบว่า ปัจจัยด้านอายุ สถานภาพ การมีโรคประจำตัว และการเข้าร่วมกิจกรรมในชมรมผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 70-79 ปี มีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.75 เท่า (OR_{adj}=1.75, 95%CI: 1.32-2.31) และผู้สูงอายุที่มีอายุ 80 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 3.41 เท่า (OR_{adj}=3.41, 9%CI: 2.49-4.68) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-69 ปี ส่วนปัจจัยด้านสภานภาพสมรส พบว่า ผู้สูงอายุที่มีสถานภาพโสด/แยก/หย่า/หม้ายมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.61 เท่า (OR_{adj}=1.61, 95%CI: 1.23-2.40) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่มีสถานภาพสมรส และผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัว พบว่ามีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.86 เท่า (OR_{adj}=1.86, 95%CI: 1.44-2.40) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่ไม่มีโรคประจำตัว และผู้สูงอายุที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้ม 1.43 เท่า (OR_{adj}=1.43, 95%CI: 1.10-1.86) เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่เข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์พหุตัวแปรปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ

ปัจจัย	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	p-value
อายุ (ปี)			<0.001
60 – 69	Ref.	Ref.	
70 – 79	1.81 (1.38-2.37)	1.75 (1.32-2.31)	
80 ปี ขึ้นไป	3.98 (2.94-5.37)	3.41 (2.49-4.68)	
สถานภาพสมรส			<0.001
สมรส	Ref.	Ref.	
โสด/แยก/หย่า/หม้าย	2.06 (1.60-2.65)	1.61 (1.23-2.11)	
การมีโรคประจำตัว			<0.001
ไม่มี	Ref.	Ref.	
มี	1.90 (1.47-2.41)	1.86 (1.44-2.40)	
การเข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุ			0.008
เข้าร่วม	Ref.	Ref.	
ไม่เข้าร่วม	1.34 (1.04-1.73)	1.43 (1.10-1.86)	

อภิปรายผล

โดยสรุปจากการศึกษาความชุกของภาวะเสี่ยงล้มและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้ม พบว่า ความชุกของภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุเท่ากับร้อยละ 23.72 (95%CI: 21.67-25.85) และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ พบว่า ปัจจัยด้านอายุ สถานภาพ การมีโรคประจำตัวและการเข้าร่วมกิจกรรมในชมรมผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาครั้งนี้มีจุดเด่น คือ กลุ่มผู้สูงอายุได้รับการประเมินคัดกรองภาวะเสี่ยงล้มได้สูงถึงร้อยละ 80 ของผู้สูงอายุทั้งหมดจาก 2 ตำบล นอกจากนี้ยังพบว่า การศึกษาครั้งนี้มีขนาดกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ทำให้ผลการศึกษาที่ได้หรือขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่น่าเชื่อถือ และมีความแม่นยำสูงโดยพิจารณาจากค่าช่วงเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ที่มีขนาดแคบ (Narrow boundary) อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ได้พิจารณาผู้สูงอายุจำนวนร้อยละ 2.50 ที่ไม่สามารถเดินได้ และต้องนำออกจากขั้นตอนการวิเคราะห์อย่างหยาบและการวิเคราะห์พหุตัวแปร ซึ่งอาจส่งผลให้เพิ่มภาวะเสี่ยงล้มมากขึ้น

สำหรับความชุกของภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ พบว่า ผู้สูงอายุประมาณ 1 ใน 5 มีภาวะเสี่ยงล้ม (23.72%) ทั้งนี้การหกล้มในผู้สูงอายุอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (Sihapanya, 2018) ซึ่งผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงการเดินและการทรงตัวที่ช้าลง เนื่องจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ระบบการทำงานของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงและเสื่อมลง จึงส่งผลให้มีการทรงตัวที่ผิดปกติและมีความเสี่ยงในการหกล้มสูงขึ้น (Boonyarat, 2018) สาเหตุของการล้มในผู้สูงอายุประมาณ 1 ใน 2 (50.00%) เกิดจากการเสียความสมดุลการทรงตัวขณะ

อยู่กับที่และการเคลื่อนไหวระหว่างการทำงานหรือทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน (Duncan, Weiner, Chandler and, Studenski, 1990) ได้แก่ การลื่นหรือ สะดุดล้ม (Limpawattana, Sutra, Thavorn-pitak, Chindaprasirt, and Mairieng, 2012)

จากการศึกษาครั้งนี้มีความชุกของการหกล้มแตกต่างจากการศึกษาของ วรฤทัย จันทร์วัง ที่ทำการศึกษาภาวการณ์หกล้มในผู้สูงอายุไทย พบว่า ความชุกของการหกล้มเท่ากับร้อยละ 9.00 และพบว่าหกล้มอย่างน้อย 2 ครั้งขึ้นไปเท่ากับร้อยละ 51.50 (Junwang, 2015) ในส่วนการศึกษาของ ละออม สร้อยแสง และคณะ ที่ทำการศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มและแนวทางการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ชุมชนมิตรภาพพัฒนา จังหวัดนครราชสีมา พบว่า อุบัติการณ์การหกล้มในผู้สูงอายุในช่วง 6 เดือน เท่ากับร้อยละ 34.80 (Sorysang, Khompraya, and Natetanasombut, 2014) และการศึกษาของ Kantayaporn (2012) ที่พบว่า ความชุกของการหกล้มในกลุ่มผู้สูงอายุในจังหวัดลำพูนในช่วง 1 ปี เท่ากับร้อยละ 12.05% และอาจสูงถึงร้อยละ 30-60 ในกลุ่มผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตชุมชน (Boonyarat, 2018) ในขณะที่การหกล้มจะมีความชุกเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในการศึกษาความชุกของการหกล้มในกลุ่มผู้ป่วยโรคพาร์กินสันที่เข้ารับการรักษาในคลินิกโรคพาร์กินสัน แผนกอายุรกรรมประสาท ในโรงพยาบาลของรัฐบาลในระดับตติยภูมิ เขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้สูงอายุโรคพาร์กินสันมีอัตราการหกล้มในช่วง 2 สัปดาห์ เท่ากับจำนวนร้อยละ 42.8 และมีประวัติการหกล้มในอดีตเท่ากับร้อยละ 81.62 (Sricom, 2014)

จากการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มในกลุ่มผู้สูงอายุ พบว่า ผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 70-79 ปี และ 80 ปีขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้มมากกว่าผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60-69 ปี ประมาณ 1.75 และ 3.41 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า การเพิ่มขึ้นของอายุมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีระในทางที่เสื่อมลง โดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการเดินและการทรงตัว (Sihapanya, 2018; Boonyarat, 2018) โดยประมาณ 1 ใน 3 ของประชากรผู้สูงอายุ 65 ปีขึ้นไป มีปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการหกล้ม นอกจากนี้ยังพบว่าความรุนแรงจากการหกล้มจะยิ่งเพิ่มสูงขึ้นในผู้สูงอายุที่มีอายุ 75 ปีขึ้นไป (Rubenstein, 2019) จากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ละออม ร้อยแสง และคณะ ที่พบว่าผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 70-79 ปี มีการหกล้มประมาณ 2.06 เท่า (Sorysang, Khompraya and Natetanasombut, 2014) การศึกษาของ Kantayaporn (2012) ที่ทำการศึกษาความแตกต่างระหว่างการหกล้มที่มีกระดูกหักและไม่หักในผู้สูงอายุ ในจังหวัดลำพูน พบว่า เมื่อผู้สูงอายุมีอายุเพิ่มขึ้น 1 ปี มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มและมีภาวะกระดูกหักร่วมด้วยประมาณ 1.03 เท่า (95%CI: 1.00-1.05, p-value=0.04) นอกจากนี้ ยังพบว่า ผู้สูงอายุที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไป ที่อาศัยในเขตชุมชนมีการหกล้มและบาดเจ็บขั้นรุนแรงสูงถึงร้อยละ 4.50 (Boonyarat, 2018) นอกจากนี้ การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ วรฤทัย จันทร์วัง ที่ทำการศึกษาโดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2554 สำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า อายุมีความสัมพันธ์ต่อภาวการณ์หกล้มในกลุ่มผู้สูงอายุไทย (Junwang, 2015)

สำหรับปัจจัยด้านสถานภาพสมรส พบว่า ผู้สูงอายุที่มีสถานภาพโสด/แยก/หย่า/หม้ายมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้มมากกว่าผู้สูงอายุที่มีสถานภาพสมรสประมาณ 1.61 เท่า เนื่องจากการอยู่ตามลำพังโดยไม่มีผู้ดูแลอาจจะเป็นสาเหตุและปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม

สำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งจากการสำรวจประชากรสูงอายุไทยปี พ.ศ. 2560 พบว่า สัดส่วนของการอยู่คนเดียวตามลำพังของผู้สูงอายุมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น (National Statistical Office, 2018) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ กนกวรรณ เมืองศิริ และคณะ ที่ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการป้องกันการหกล้มของผู้สูงอายุ จังหวัดชลบุรี และพบว่า ผู้สูงอายุที่มีการได้รับกำลังใจและการกระตุ้นเตือนจากผู้ดูแลน้อยลงมีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้มประมาณ 1.04 เท่า (OR=1.04; 95%CI: 0.55-1.98) (Muangsiri, 2017)

ในส่วนของปัจจัยการมีโรคประจำตัว พบว่า ผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัวมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้มประมาณ 1.86 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากการมีโรคประจำตัว โดยเฉพาะการป่วยเป็นโรคเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ และโรคหลอดเลือดในสมองเป็นปัจจัยเสี่ยงที่อาจส่งผลต่อการเจ็บป่วยหรือมีภาวะความผิดปกติทางร่างกาย เช่น อาการหน้ามืด วิงเวียนจากการมีค่าระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ หรือจากการมีค่าระดับความดันในเลือดสูง ซึ่งอาจทำให้ผู้สูงอายุเสียการทรงตัวและเป็นสาเหตุทำให้เกิดการหกล้มได้ (Sorysang, Khompraya, and Natetanasombut, 2014) ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย (Akeplakorn et al., 2010) ที่สัมภาษณ์ผู้สูงอายุไทยเกี่ยวกับการหกล้มในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา และพบว่า ผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัวเสี่ยงต่อการหกล้มประมาณ 1.5 เท่า นอกจากนี้ยังพบว่าผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัวและใช้ยามากกว่า 4 ชนิดขึ้นไป มีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้มมากขึ้น ซึ่งกลุ่มยาชนิดเบนโซ ยากล่อมประสาท/ยานอนหลับ ยาต้านความดันโลหิตสูง ยาต้านการเต้นผิดจังหวะ ยาขับปัสสาวะและยาต้านอาการชักอาจมีผลข้างเคียงต่อภาวะการทำงานของร่างกาย และส่งผลต่อการหกล้มในผู้สูงอายุได้ (Jitapankul, 2001; Thiamwong and Petsirasan, 2009) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ละออม สร้อยแสง และคณะ ที่พบว่า ผู้สูงอายุที่รับประทานยาลดความดันโลหิตสูงมีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้มประมาณ 1.20 เท่า (Sorysang et al., 2014) และสอดคล้องกับการศึกษาของ เกศินี หาญจางสิทธิ์ ที่ศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอุบัติเหตุที่บ้านของผู้สูงอายุในจังหวัดยโสธร (Hanjangsith, 1993) และการศึกษาของ ทัศนี พลฤทธิ์ ที่ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุในบ้านของผู้สูงอายุ (Ponrith, 1998) พบว่า การใช้ยานอนหลับเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม

นอกจากนี้ ผู้สูงอายุที่ไม่เข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุมีโอกาสเสี่ยงต่อภาวะเสี่ยงล้มประมาณ 1.43 เท่า ทั้งนี้การเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมเป็นการแสดงออกของพฤติกรรมทางกายและอารมณ์ต่อสิ่งแวดล้อม ในกรณีที่ผู้สูงอายุที่หลีกเลี่ยงกิจกรรมทางกายและทางสังคม หรือการมีกิจกรรมทางกายและสังคมน้อยลงอาจเป็นสาเหตุอันเกิดจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถในการเดินทรงตัวลดลง และอาจส่งผลให้ความสามารถในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันลดลง และเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้สูงอายุมีโอกาสหกล้มมากกว่าผู้ที่มีกิจกรรมทางกายอยู่อย่างสม่ำเสมอ (Ciprandi, Bertozzi, Zago, Sforza, and Galvani, 2018) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ดาราวรรณ รองเมือง และคณะ ที่ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการหกล้มในผู้สูงอายุที่อาศัยในชุมชน จังหวัดสุราษฎร์ธานี (Rongmuang, Nakchattri, Tongdee, and Sombutboon, 2016) พบว่า ผู้สูงอายุที่มีความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวต่ำมีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้ม 5.76 เท่า (OR=5.76; 95%CI: 2.58-12.85) และผู้สูงอายุที่ต้องมีผู้ดูแลใน

การปฏิบัติกิจวัตรประจำวันมีโอกาสเสี่ยงต่อการหกล้ม 4.35 เท่า (OR=4.35; 95%CI: 1.03-18.25)

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยด้านอายุ สถานภาพสมรส การมีโรคประจำตัว และการเข้าร่วมกิจกรรมของชมรมผู้สูงอายุมีความสัมพันธ์ต่อภาวะเสี่ยงล้มในผู้สูงอายุที่อาศัยในเขตกึ่งเมืองทั้งนี้ จากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า มีปัจจัยที่สอดคล้องกับภาวะเสี่ยงล้มของผู้สูงอายุที่อาศัยในเขตเมืองและชนบท ได้แก่ ปัจจัยด้านอายุ (Sihapanya, 2018; Boonyarat, 2018; Rubenstein, 2019) สถานภาพสมรส (Muangsiri, 2017; National Statistical Office, 2018) และการมีโรคประจำตัว (Hanjangsith, 1993; Ponrith, 1998; Jitapankul, 2001; Thiamwong and Petsirasan, 2009; Akeplakorn et al., 2010; Sorysang, Khompraya and Natetanasombut, 2014) และสอดคล้องกับปัจจัยด้านการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมที่อาศัยอยู่ในพื้นที่กึ่งเมืองด้วยเช่นกัน (Rongmuang, Nakchattri, Tongdee, and Sombutboon, 2016; Ciprandi, Bertozzi, Zago, Sforza, and Galvani, 2018)

จากผลการศึกษาดังกล่าว บุคลากรสาธารณสุขควรส่งเสริมและจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพทางกาย กิจกรรมทางสังคม นันทนาการและการออกกำลังกายที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการทรงตัว เสริมกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ให้ผู้สูงอายุเข้าร่วมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการส่งเสริมสุขภาพทางร่างกายและป้องกันภาวะเสี่ยงล้มในกลุ่มผู้สูงอายุอย่างทั่วถึงในทุกชุมชนที่อาศัย

เอกสารอ้างอิง

Akeplakorn, V., Popakkam, Y., Tanipanichsakul, S., Pakchareon, H., Sateiannopkaow, V. and Thaikla, K., (2010). *Report of the 4th health survey of the Thai population by physical examination 2008-2009*. Nonthaburi: The Graphico System Company Ltd.

Boonyarat, Y. (2018). Fall prevention for older adults in community by patients centered. *Lampang Medical Journal* 39(1): 41-43.

Bureau of Policy and Strategy, Ministry of Public Health. (2019). *Public health statistics AD 2015.* Bangkok: Sam ChareonPanich Ltd.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2019). *Home and recreational safety: Older adult falls.* Retrieved from August 15, 2019. https: //www.cdc.gov/injury/wisqars/index.html.

Ciprandi, D., Bertozzi, F., Zago, M., Sforza, C. and Galvani, C. (2018). Associations between objectively measured physical activity levels and physical fitness and health-related quality of life in elderly women. *Sport Sciences for Health* 14(1), 183-191.

Cohen, J. (1988). *Statiscal Power Analysis for the Behavioral Sciences. 2nd Edition. Hallsdale,* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Department of Disease Control, Ministry of Public Health. (2019). *Annual epidemiology surveillance report 2015: Unintenti and falls.* Retrieved from July 5, 2019. http: //www.boe.moph.go.th

Department of Medical Service, Ministry of Public Health. (2015). *Manual of evaluation*

and screening older adults. Bangkok: War Veterans Organization Office of Printing Mill.

Duncan, PW., Weiner, DK., Chandler, J. and Studenski, S. (1990). Functional reach: a new clinical measure of balance. *Journal of Gerontology* 45(6): M192-197

Hanjangsith, K. (1993). *Incidence and factors associated with home accidents among older people in Yasothon Province.* Bangkok: Mahidol University.

Hausdorff, JM., Rios, DA. and Edelberg HK. (2001). Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Archives Physical Medical Rehabilitation* 82(8): 1050-1056.

Hsieh, FY., Bloch, DA. and Larson, MD. (1998). A simple method of sample size calculation for linear and logistic regression. *Statistics in Medicine* 17(14): 1623-1634.

Jitapankul, S. (2001). *Principle of Geratric Medicine.* Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.

Junwang, W. (2015). *Falls in Thai older persons. Master of Arts in Demography.* Collage of Population Studies: Chulalongkorn University.

Kantayaporn C. (2012). Fall with and without fracture in elderly: what's different? *Journal of Medicine Association of Thailand* 95(Suppl. 10): S109-S112.

Limpawattana, P., Sutra, S., Thavornpitak, Y., Chindaprasirt, J. and Mairieng, P. (2012). Geriatric hospitalizations due to fall-related injuries. *Journal of The Medical Association of Thailand* 95(7): S235-S239.

Ministry of Public *Health. (2019). Health Data Center: HDC.* January 31, 2019. http: // hdcservice.moph.go.th.

Muangsiri, K., Maharachpong, N. and Rodjarkpai, Y. (2017).Factors relating the behavior of fall prevention among elderly in Chonburi Province. *Naresuan University Journal: Science and Technology* 25(4): 23-33.

National Statistical Office. (2018). *Survey of aging population in Thailand BE 2560.* May 21, 2018. Retrieved from http: //www. nso.go.th/sites/2014/Pages/News/2561/N10-07-61.aspx?fbclid=IwAR3VA2SN0V24x9wQHF4kYo__fhyNJwynGoOCI5U98O-3BI7mRUcs1g3r-UANk

Polrith, T. (1998). Factors associated with home accidents among older people between member and non-member of elderly club in Ratchaburi Province. *Central Primary Health Care Journal* 13(4): 27-37.

Rongmuang, D., Nakchattri, C., Tongdee, J. and Sombutboon, J. (2016). Incidence and factors associated with fall among the community-dwelling elderly, Suratthani. *Journal of Prapokklao Nursing College* 27(1): 123-138.

Rubenstein, LZ. (2019). Falls and Balance Problems. *Patient Education Forum, American Geriatrics Society.* Retrieved from August 15, 2019. http: //www.

americangeriatrics.org/education/forum/falling.shtml.

Sihapanya, V. (2018). Association between osteoarthritis of knee and risk of fall among older adult. *Srinagarind Medical Journal* 33(Suppl): 57.

Sorysang, L., Khompraya, J. and Natetanasombut, K. (2014). A study of fall prevention guidelines in older adults living in mitraphappatana community. *Journal of The Royal Thai Army Nurses* 15(1): 122-129.

Sricom, P. (2014). *Predicting factors to fall in older persons with parkinson's disease.* Master's Thesis. Faculty of Nursing, Chulalongkorn University. Bangkok.

Sturnieks, DL., St. George, R. and Lord, SR. (2008). Balance disorders in the elderly. *Neurophysiology Clinique* 38(6): 467-478. Doi: 10.1016/j.neucli.2008.09.001.

Thiamwong, L. and Petsirasan, R. (2009). Intrinsic risk factors of falls among Thai older adults in the long-term institutional care. *Thai Journal of Nursing Council* 24(1): 77-87.

Tinetti, ME., Speechley, M. and Ginter, SF. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine* 319(26): 1701-1707.

Woradet, S., Chaimay, B., Songmoung, N. and Sukrat, W. (2020). Prevalence and Factors Associated with Risk of Osteoarthritis among Elderly People in Pa Phayom District of Phatthalung Province. *The Southern College Network Journal of Nursing and Public Health* 7(1): 277-239.

World Health Organization. (2007). WHO global report on falls prevention in older age. France: WHO Press.

World Health Organization. (2019). *Violence and Injury Prevention: Falls.* Retrieved from March 1, 2019. http: //www.who.int/violence__injury__prevention/other__injury/falls/en/.

EFFECTS OF DIFFERENT SCHOOL LOCATIONS AND SIZES ON PHYSICAL ACTIVITY LEVELS AMONG THAI SECONDARY-SCHOOL STUDENTS

Jirachai Karawa[1,5] Satian Laoprasert[2,5] Suparat Karawa[3] Teerachpan Maneetam[2,5] and Kurusart Konharn[4,5]

[1] Faculty of Management Sciences and Information Technology, Nakhon Phanom University
[2] Exercise and Sport Sciences Program, Graduate School, Khon Kaen University
[3] Faculty of Education, Mahasarakam University
[4] School of Physical therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University
[5] Research Center in Back, Neck, Other Joint Pain and Human Performance (BNOJPH), Khon Kaen University

Received: 22 November 2019 / Revised: 24 February 2020 / Accepted: 5 March 2020

Abstract

Purpose: The purposes of this study were to examine and compare physical activity (PA) levels of secondary-school students between different school locations and sizes, and to determine their compliance with the physical activity guidelines (PAG).

Methods: This observational study was carried out in 160 Thai secondary-school students (averaged aged 15.6 ± 1.1 years, BMI 21.1 ± 3.6 kg.) from 4 different secondary schools in the northeast of Thailand. All participants were requested to wear the activity monitor (Feelfit) on their right hip for 7 consecutive days with a minimum of 10 hours wearing time. Independent Sample t-test and Chi-square test were used to analyze all dependent variables.

Results: Boys and normal-weight students in urban school had significantly spent more time at only light PA compared to students in rural school ($p<0.05$). Furthermore, students in a small-to-medium school size had more time spent in moderate PA compared to students in a large-school size ($p<0.05$). However, there were no significant differences in compliance with the PAG observed between groups ($p>0.05$).

Conclusion: School locations and sizes are important factors that influence PA among Thai secondary-school students.

Key Words: Size and location of school / Thai adolescents / Feelfit Activity Tracker

Corresponding author: Kurusart Konharn, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University; E-mail: mf__thailand@yahoo.com

BACKGROUND

Excessive sedentary time can lead to poor health outcomes and associated chronic disorders (Fung et al., 2000). It also links with being overweight or obesity (Costigan, Barnett, Plotnikoff, & Lubans, 2013; Mitchell, Pate, Beets, & Nader, 2013). A systematic analysis reported the increasing prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in both developed and developing countries (23.8% for boys and 22.6% for girls) (Ng et al., 2014). Similarly, the prevalence of overweight and obesity in Thai children and adolescents was 10.0% and 4.4%, respectively, with a magnitude was higher in boys than girls (Pengpid, Peltzer, Pengpid, Peltzer, & Peltzer, 2013). Furthermore, a previous study indicated that the prevalence of overweight and obesity in urban was higher than rural resident (Aekplakorn et al., 2007). Recent studies also found that PA and SED was strongly associated with weight status (Maples et al., 2012). According to physical activity (PA) guidelines (PAG), it was recommended that children and youth aged 5-17 year should spend time at least 60mins of moderate to vigorous intensity physical activity (MVPA) everyday (Tremblay et al., 2011). However, there evidence has indicating that only 45.3% of adolescents in the United States aged 11-15 years met the PAG as measured by accelerometer (Sanchez et al., 2007). Additionally, it has been reported that only 23.7% of Estonian children aged 6-13 years met this PAG (Mooses et al., 2016). In Thailand, only one study was conducted in Thai adolescents (aged 13-18 years) and found that 34.5% of them met the PAG. There were no differences between urban and rural schools in the compliance with PAG meeting (Konharn, 2012). This is contrast with a previous study reporting that youth in rural area achieved fewer minutes of MVPA daily than that of youth in urban area (Comte et al., 2013).

Previous studies have also demonstrated that characteristics of the school physical and social environments are strongly correlated with children's MPVA and the differences of PA across the population is dependent on school location and gender (Brug et al., 2012; Martin, Bremner, Salmon, Rosenberg, & Giles-Corti, 2012). For example, previous studies found that urban adolescents had more time spent in PA levels (PAL) than rural adolescents, as measured by accelerometer (Itoi, Yamada, Watanabe, & Kimura, 2012; Machado-Rodrigues et al., 2012; Shearer et al., 2012). Moreover, a previous study reported that urban adolescents tended to have less time spend in MVPA than rural the counterpart (Ojiambo et al., 2012). On the other hand, a previous study conducted in Thai adolescents showed there was no differences in PAL between urban and rural (Konharn, 2012). Interestingly, recent studies indicated that boys in urban showed more time spent in PAL than boys in the rural; however, but girls in urban show less time spent in PAL

than girls in rural (Machado-Rodrigues, et al., 2012). In American youths, it was found that there was no differences between urban and rural of in PAL based on gender (Moore, Beets, Morris, & Kolbe, 2014). These differences in result from differences studies may be due to differences in characteristic of country, population, and culture that may influence to PAL. Clearly, there is still a need to examine PAL in different school locations.

Interestingly, other important factors such as school size should be considered whenever to promote PA in adolescents during the school day. The number of PA breaks indoor and outdoor facilities differed by region of the country, school socioeconomic status, and school size (Hood, Colabianchi, Terry-McElrath, O'Malley, & Johnston, 2014). Several researchers also suggested that school sizes was associated with higher levels of PA and sports in adolescents (Cradock, Melly, Allen, Morris, & Gortmaker, 2007; Morin, Lebel, Robitaille, & Bisset, 2016). However, Powers et al. (2002) found no association between school size and extracurricular activities. Nevertheless, it should be noted that in most studies PAL was measured by subjective method (asking student and Self-administered questionnaires), only few studies measured PAL by objectively method (TriTrac-R3D accelerometer) (Cradock, et al., 2007; Hood, et al., 2014; Morin, et al., 2016; Powersm, et al., 2002). This may affect the accuracy of time spent in PA of adolescents between school sizes. Thus, there is still a need for evaluating PAL in Thai adolescents and according to school size. Therefore, the aims of this study were two folds. The fist objective was to examine PAL between differences in school location and school size based on gender and BMI in Thai secondary-school students, and the second objective was to determine the compliance of Thai secondary-school students with the PAG. In the present, a new model of objectively PA measure (Activity Tracker: Feelfit) was used for assessing PAL. This activity tracker was developed with more features in order tomonitor the activity: such as PAL classifications, calories burned calculation, step count, distances, calories, and total time of activity (Arnin, Anopas, Triponyuwasin, Yamsa-ard, & Wongsawat, 2014).

OBJECTIVES

To examine and compare students' physical activity levels of secondary-school students between different school locations and sizes and to determine their compliance with the physical activity guidelines (PAG).

METHODS

Participants

This observational study was carried out on 160 secondary-school students (81 boys and 79 girls) from 2 urban small-medium schools and 2 rural large school sizes from the Northeast region of Thailand. Their averaged

age, weight, height, and BMI were 15.62 and 1.14 years, 57.16 ± 11.07 kg., 164.53 ± 8.17 cm, 21.07 ± 3.57 kg/m^2, respectively respectively). Participants were classified based on school locations into 1) urban, a school in economic area or city/town area, and 2) rural a school in agricultural area or district area. In addition, they were further classified into two different school sizes: 1) a small-medium school size (less than 1,499 students) and 2) a large school size (more than 1500 students), according to the Office of the Basic Education Commission (OBEC), Thailand. All participant provided a written informed consent before participating in the study. The study was approved by The Khon Kaen University Ethics Committee in Human Research (Reference No#HE592077).

Instruments

All participants were asked to wear the activity monitor (Activity Tracker: Feelfit, Bangkok, Thailand) on their right hip, with 90% accuracy for assessing PAL as previously described. (Arnin, et al., 2014) Anthropometric data were collected. Both weight and height were measured by using a standard scale (Camry, Model BR9807, Kowloon, Hong Kong.) and a stadiometer (Seca, Model 213, Hamburg, Germany), respectively. Body mass index (BMI) was calculated from the ratio of weight/height^2.

Procedures

Prior to data collection, a Feelfit activity tracker was calibrated. The device was initialized as described by an instruction manual for all participants in this study briefly. Participants were given instructions to wear a Feelfit for 7 consecutive days during all waking hours, except for bathing or doing other water-based activities. Participants had to wear at least four days of recording completed (3 weekdays and a weekend day). They were worn with a minimum of 10 hours (7.00 AM and 10.00 PM) to provide a representative of daily activity (Corder, et al., 2008). Participants were instructed to self-record data of time (minute/day) spent at each PAL from a Feelfit to a recording form. All participants were contacted daily during monitoring periods by a cell phone to remind them to wear the activity monitor equipment. For data analysis. PA were further classified into; sedentary (SED) (1-1.4 METs), light physical activity (LPA) (1.5-3.5 METs), moderate physical activity (MPA) (3.6-5.9 METs), vigorous physical activity (VPA) (6-8 METs), and very vigorous physical activity (VVPA) (> 8 METs) (Arnin, et al., 2014). In addition, time spent in MPA, VPA, and VVPA were summed to obtain MVPA. Participants were categorized as meeting the PAG if they accumulated 60 mins/day of MVPA.

Data Analysis

Data were analyzed using a SPSS statistical analysis software (IBM SPSS Statistics version .21, Armonk, New York, United States). Descriptive statistics were presented as mean and standard deviation. Differences in time spent at each PAL (minute/day) between school

locations and school sizes were analyzed by Independent sample t-test. Dependent sample t-test were applied to compare time spent at each PAL between gender and BMI classifications. Chi-square test was used to determine the differences in with PAG between school location and sizes, and between urban and rural based on gender, The level of statistical significance was set at $p<0.05$.

RESULTS

Table 1 showed the average age, weight, height and BMI of the participants. There were no significant differences in age, weight, and BMI according to gender, school locations ($p>0.05$). However, urban adolescents were significantly taller than that of rural adolescents. The average height were 163.26 ± 9.01 and 165.52 ± 7.32 cm. respectively ($p<0.05$). Normal weight group had significantly lesser BMI than the overweight/obesity group. However, boys and girls showed no significant differences in all anthropometric data.

Table 2 showed the comparison of mean time spent at each PAL between urban and rural adolescents, according to gender. In the present study, boys in urban had significant more time spent in LPA than that of boys in rural ($p<0.05$). However, no significant difference was observed on time spent in other variables

Table 1. Characteristics of participants based on school location, gender and BMI classifications.

Variable	Age (year)		Weight (kg.)		Height (cm.)		BMI (kg/m^2)	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
School location								
Urban (n=81)	15.61	1.16	54.96	9.11	163.26[a]	9.01	20.61	3.09
Rural (n=79)	15.63	1.31	58.89	12.67	165.52	7.32	21.44	3.88
Gender								
Boys (n=81)	15.59	1.17	60.19	11.19	170.03	5.81	20.74	3.31
Girls (n=79)	15.64	1.12	54.09	10.11	158.94	6.21	21.41	3.81
BMI								
Normal weight (n=143)	15.59	1.12	54.73	7.64	164.54	7.99	20.18[b]	2.17
OW/OB (n=17)	15.88	1.31	78.91	13.35	164.46	9.95	29.09	3.63
All participants								
Total (n=160)	15.62	1.14	57.16	11.07	164.53	8.17	21.07	3.57

[a] Significant difference between school locations ($P< .05$), [b] Significant difference between BMI ($P< .05$), OW= Overweight, OB= Obesity

Table 2. Time spent (minutes/day) at each PAL of different school locations and school sizes, based on gender.

School location	Boys (n=81)				Girls (n=79)				All participants			
	Urban		Rural		Urban		Rural		Urban		Rural	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
SED (min)	638.27	65.75	652.58	77.81	682.61	72.79	638.52	83.15	661.37	72.53	667.35	81.43
LPA (min)	122.86*	28.17	112.94	37.47	108.79	21.64	107.54	28.89	115.53	25.79	110.39	33.61
MPA (min)	40.89	13.56	32.05	13.24	23.02	9.85	17.97	9.46	31.58	14.75	25.41	13.54
VPA (min)	6.12	5.91	4.19	6.89	1.44	2.04	1.52	7.81	3.68	4.91	2.93	4.43
VVPA (min)	6.36	4.87	4.29	6.87	1.09	1.69	.48	1.77	3.62	4.43	2.49	5.45
MVPA (min)	53.38	22.11	40.54	23.31	25.57	12.71	19.98	15.63	38.89	22.57	30.84	22.45
School	**Small-medium**		**Large**		**Small-medium**		**Large**		**Small-medium**		**Large**	
size	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
SED (min)	650.05*	83.95	642.57	59.04	697.55*	62.16	668.99	89.34	672.92	77.58	656.12	76.78
LPA (min)	110.21	32.07	124.53	34.94	98.09	20.37	117.91	26.58	104.38	27.59	121.18	30.97
MPA (min)	39.09	14.68	32.17	12.43	19.55	10.58	21.10	9.29	29.68*	16.13	26.57	12.22
VPA (min)	5.56	5.48	4.39	7.53	.69*	1.19	2.26	8.09	3.22	4.69	3.32	7.84
VVPA (min)	5.73	4.71	4.54	7.43	.51	1.24	1.03	2.12	3.22	4.36	2.76	5.68
MVPA (min)	50.39	22.52	41.12	23.96	20.75	12.19	24.39	16.43	36.12	23.51	32.65	22.03

Note: *Significant difference between school locations (P< .05)

between urban and rural adolescents based on gender (p>0.05). It also was found that adolescents in a small-medium school size had significant more time spent in MPA than a large school size (p<0.05). In addition, boys and girls in a small-medium school size had a significant more time spent in SED than that of boys and girls in a large school size (p<0.05). Only girls in a small-medium school size showed less time spent in VPA than girls in a large school size. No significant difference was found on time spent in other variables between two groups with respect to gender (p>0.05).

Table 3 showed the comparison of mean time spent at each PAL between urban and rural adolescents, according to BMI. In this study, normal-weight group in urban adolescents had significant more time spent in LPA than that of boys in rural adolescents (114.55 ± 24.26, 108.85 ± 34.06 mins, p<0.05). However, no significant different was found in time spent

Table 3. Average time spent (minutes/day) at each PAL between urban and rural students, based on BMI classifications.

Physical activity levels	Normal weight				OWOB				All participants			
	Urban		Rural		Urban		Rural		Normal weight		OWOB	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
SED (min)	661.44	72.82	675.31	78.77	660.67	75.95	611.57	81.38	668.96	76.15	628.89	80.79
LPA (min)	114.55*	24.26	108.85	34.06	126.02	20.45	121.34	29.31	111.45	30.04	122.99	32.46
MPA (min)	31.94	14.91	25.05	12.93	27.61	13.41	27.92	17.77	28.19	14.24	27.82	15.92
VPA (min)	3.85	5.06	3.03	7.85	1.88	2.28	2.22	3.15	3.41	6.7	22.11	2.81
VVPA (min)	3.71	4.46	2.54	5.69	2.74	4.53	2.18	3.41	3.07	5.19	2.37	3.70
MVPA (min)	39.49	22.94	30.63	22.49	32.23	18.26	32.32	23.25	34.66	23.04	32.29	21.02

Note: *Significant difference between school locations (P< .05), OW= Overweight, OB= Obesity

in other variables between two groups of BMI (p>0.05).

Table 4 showed the percent of compliance with the PAG of urban and rural adolescents, according to gender. No significant differences were observed between urban and rural adolescents in the percent of compliance with PAG (for boys 13.6% vs. 8.6%, for girls 0.0% vs 2.5%, p>0.05. There was also no significant difference between urban and rural school in the percent of compliance with the PAG in all participants (6.9% vs. 5.6%, p>0.05). There was only 12.5% of all adolescents who had met the PAG. In addition, Table 4 also showed the percent of compliant with PAG of a small-medium school size and a large school size adolescents, according to gender. No significant differences between a small-medium school size and a large school size adolescents based on gender in the percentage of compliant with PAG (for boys 14.8% vs. 7.4%, for girls 1.3% vs 1.3%, p>0.05). In addition, there was no significant differences between a small-medium school size and a large school size in terms of the percent of compliance with PAG (8.1% vs. 4.4%, p>0.05).

Table 5 showed the percent of compliance with the PAG in urban and rural adolescents. No significant differences were observed between two groups based on BMI in the percent of compliance with PAG (p>0.05).

Table 4. Percentage of meeting the PAG of different school locations and school sizes, based on gender.

	Gender						All participants		
	Boys		P (X^2, V)	Girls		P (X^2, V)	Total		P (X^2, V)
	Missed	Met		Missed	Met		Missed	Met	
School location									
Urban	28.4%	13.6%	.062	46.8%	0.0%	.179	37.5%	6.9%	.307
Rural	49.4%	8.6%	(3.479,	50.6%	2.5%	(1.808,	50.0%	5.6%	(1.045,
Total	77.8%	22.2%	.207)	97.5%	2.5%	-.151)	87.5%	12.5%	.081)
School size									
SM	37.0	14.8	.154	48.1	1.3	.986	42.5	8.1	.169
L	40.7	7.4	(2.035,	49.4	1.3	(1.000,	45.0	4.4	(1.890,
Total	77.8	22.2	.158)	97.5	2.5	.002)	87.5	12.5	.109)

P: p-value, X^2: Pearson Chi-square test, V: Cramer's V coefficient, SM: small-medium school size, L: large school size

Table 5. Percentage of meeting the PAG between urban and rural schools, based on BMI.

	BMI						BMI			
School	Normal weight		P (X^2, V)	OW/OB		P (X^2, V)	BMI	Total		P (X^2, V)
location	Missed	Met		Missed	Met			Missed	Met	
Urban	37.8	7.7	.089	35.3	0.0	.159	**Normal weight**	78.8	10.6	.497
Rural	50.3	4.2	(2.884,	47.1	17.6	(1.987,	**OW/OB**	8.8	1.9	(.471,
Total	88.1	11.9	.142)	82.4	17.6	.342)	**Total**	87.5	12.5	.054)

P: p-value, X^2: Pearson Chi-square test, V: Cramer's V coefficient, OW= Overweight, OB= Obesity

DISCUSSION

This study aimed to assess PA of adolescents in urban and rural schools. The major finding of this study was that adolescents in both school location showed no differences in all the PAL. This finding is consistent with a previous report showing that Thai adolescents in both school locations had similar in MVPA (Konharn, 2012). In contrast, this result was inconsistent with some previous findings. They showed that youth in urban spent more time in MVPA than the suburban/rural (Shearer, et al., 2012). For example, Machado-rodrigues et al. (2012) found that urban adolescents were more active than their rural counterparts in Portuguese adolescents. These differences in results may stem from demographic differences including socioeconomic status or ethnicity between studies (Hodgkin, Hamlin, Ross, & Peters, 2010). Nevertheless, our finding was consistent with previous findings in Italian children showing that there was no different in time spent in TV watching, videogames playing, sports attendance and free time activities between urban and rural areas (Tognarelli et al., 2004). In addition, PAL of both school locations were reported to associate with number of friends and family member participated in PA (Raudsepp & Viira, 2000). Clearly, adolescents in both school locations need specific strategies and policy to promote sufficient PA among Thai adolescents.

With respect to school locations, it was found that there were no differences in most of PAL in both genders. Previous researches indicated that there were no difference between urban and rural of time spent in MVPA among boys (Moore, et al., 2014). In contrast, Ojiambo, et al. (2012) found that Kenyan adolescents in urban were physically active than their rural counterpart. Another study indicated that urban boys were more active than rural boys, whereas urban girls were less active than rural girls (Machado-Rodrigues, et al., 2012). In addition, only urban girls had more time spent in MVPA than rural girls (Comte, et al., 2013). These different findings may be due to the different population and range age of participants used between studies. Furthermore, previous research also suggested that schools had an important role for enhancing PA levels through appropriate curriculum for their practice in the PA domain, by providing sports gym, sports equipment and play facilities that may promote equal engaging in both boys and girls (Loucaides, Plotnikoff, & Bercovitz, 2007).

In the present study, we also found that Thai adolescents did not differ in their time spent in most of the PAL between urban and rural school, regardless of BMI. Similar findings were also reported by Stone, Rowlands, & Eston (2009). Taken together, these results suggested that the time spent in PA were associated with weight status among adolescents (Maples, et al., 2012). Additionally, our finding showed that normal weight adolescents

in both school locations were more likely to be active than overweight/obesity adolescents. Interestingly, however when compared in subgroup, it was found normal weight adolescent in urban were more likely to be active than overweight/obesity adolescent in urban. As the results, the current finding suggests that there should be providing strategy for preventing a decline in PA in over BMI =Thai adolescents.

In addition, this study found that boys and girls in a small-medium school size had more time spent in SED than that in a large school size. Moreover, only girls in a small-medium school size engaged in less VPA time than that of girls in a large school size. Therefore, this suggests that school size may affect PAL. This finding is consistent with a previous report of Morin et al. (2016) who indicate that a large-size school can provide a larger infrastructure and more opportunities in PA than those in small-size school. As a results, a large school size may organized some special activities class for their students. Therefore, it is possible that adolescents in larger-size schools have more opportunities in PA participation and were more likely to active than adolescents living in small-medium size school.

With respect to PAG, our study showed that only 12.5% adolescent were complied with PAG (6.9% of urban and 5.6% of rural. This current result is consistent with previous results in Kenya showing that only 12.6% of Nairobi children achieved the PAG (Muthuri, Wachira, Onywera, & Tremblay, 2014). Similarly, previous research found that approximately 16.5% of children from Eldoret in Kenya that met the PAG (Ojiambo, et al., 2012). However, this finding is in contrast to a previous report of Thai adolescents showing that there was 34.5% of adolescents that met the PAG, as measured by accelerometer (Konharn, 2012). Based on these findings, it suggests that strategies are needed for promoting PA in Thai adolescents, regards of school locations, school size, and BMI.

This study still has some limitations. First, since this study was conducted in northeastern region of Thailand, there may be not generalized to all Thai adolescents. Thus, future studies in other regions of Thailand are required. Second, since this study was a cross-sectional design, which had collected the PA data at a specific point of time. Therefore a longitudinal design study is still encouraged for examining trend of PA pattern among Thai adolescents.

CONCLUSIONS

Our findings suggest that there were no differences in most of the PAL and time spent in each the PAL observed with respect to school locations and gender. However, adolescents in a large-size school engaged more PA than in a small-medium size school. Nevertheless, there was a small percentage of adolescent that met the PAG. To sum up, a school size is one of the most important factor that influence

PAL among adolescents in secondary school. Therefore, PA promotion should take this factor into consideration for increasing PA among Thai adolescents.

ACKNOWLEDGMENT

This study was supported by funding from the Physical Activities Research Center, Thai Health Promotion Foundation and Research Center in Back, Neck, Other Joint Pain and Human Performance, Khon Kaen University, Thailand.

REFERENCES

Aekplakorn, W., Hogan, M. C., Chongsuvivatwong, V., Tatsanavivat, P., Chariyalertsak, S., Boonthum, A., et al. (2007). Trends in obesity and associations with education and urban or rural residence in Thailand. *Obesity (Silver Spring),* 15(12), 3113-3121. doi: 10.1038/oby.2007.371

Amin, J., Anopas, D., Triponyuwasin, P., Yamsa-ard, T., & Wongsawat, Y. (2014). *Development of a novel classification and calculation algorithm for physical activity monitoring and its application.* Paper presented at the Asia-Pacific Signal and Information Processing Association, 2014 Annual Summit and Conference (APSIPA).

Brug, J., van Stralen, M. M., te Velde, S. J., Chinapaw, M. J., De Bourdeaudhuij, I., Lien, N., et al. (2012). Differences in weight status and energy-balance related behaviors among schoolchildren across Europe: the ENERGY-project. *PLoS ONE,* 7(4), e34742.

Comte, M., Hobin, E., Majumdar, S. R., Plotnikoff, R. C., Ball, G. D., & McGavock, J. (2013). Patterns of weekday and weekend physical activity in youth in 2 Canadian provinces. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism,* 38(2), 115-119.

Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of Applied Physiology,* 105(3), 977-987.

Costigan, S. A., Barnett, L., Plotnikoff, R. C., & Lubans, D. R. (2013). The health indicators associated with screen-based sedentary behavior among adolescent girls: a systematic review. *Journal of Adolescent Health,* 52(4), 382-392. doi: 10.1016/j.jadohealth.2012.07.018

Cradock, A. L., Melly, S. J., Allen, J. G., Morris, J. S., & Gortmaker, S. L. (2007). Characteristics of school campuses and physical activity among youth. *American Journal of Preventive Medicine,* 33(2), 106-113. e101.

Fung, T. T., Hu, F. B., Yu, J., Chu, N. F., Spiegelman, D., Tofler, G. H., et al. (2000). Leisure-time physical activity, television watching, and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. *American Journal of Epidemiology,* 152(12), 1171-1178.

Hodgkin, E., Hamlin, M., Ross, J., & Peters, F. (2010). Obesity, energy intake and physical

activity in rural and urban New Zealand children. *Rural Remote Health,* 10(2), 1336.

Hood, N. E., Colabianchi, N., Terry-McElrath, Y. M., O'Malley, P. M., & Johnston, L. D. (2014). Physical activity breaks and facilities in US secondary schools. *Journal of School Health,* 84(11), 697-705.

Itoi, A., Yamada, Y., Watanabe, Y., & Kimura, M. (2012). Physical activity, energy intake, and obesity prevalence among urban and rural schoolchildren aged 11-12 years in Japan. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism,* 37(6), 1189-1199.

Konharn, K. (2012). Accelerometer-Based Physical Activity Levels and Sedentary Behavior under Free-Living Conditions in Thai Adolescents.

Loucaides, C. A., Plotnikoff, R. C., & Bercovitz, K. (2007). Differences in the correlates of physical activity between urban and rural Canadian youth. *Journal of School Health,* 77(4), 164-170.

Machado-Rodrigues, A. M., Coelho-e-Silva, M. J., Mota, J., Padez, C., Ronque, E., Cumming, S. P., et al. (2012). Cardiorespiratory fitness, weight status and objectively measured sedentary behaviour and physical activity in rural and urban Portuguese adolescents. *Journal of Child Health Care,* 16(2), 166-177.

Maples, J. M., Fitzhugh, E. C., Costello, C. A., Moustaid-Moussa, N., Basset, D. R., Spence, M. L., et al. (2012). Physical Activity, Screen Time, and Prevalence of Over-weight/Obesity among Adolescents in a Creative, Problem-Solving Program. *Food and Nutrition Sciences,* 3(04), 568.

Martin, K., Bremner, A., Salmon, J., Rosenberg, M., & Giles-Corti, B. (2012). School and individual-level characteristics are associated with children's moderate to vigorous-intensity physical activity during school recess. *Australian and New Zealand Journal of Public Health,* 36(5), 469-477.

Mitchell, J. A., Pate, R. R., Beets, M. W., & Nader, P. R. (2013). Time spent in sedentary behavior and changes in childhood BMI: a longitudinal study from ages 9 to 15 years. *International Journal of Obesity,* 37(1), 54-60. doi: 10.1038/ijo.2012.41

Moore, J. B., Beets, M. W., Morris, S. F., & Kolbe, M. B. (2014). Comparison of objectively measured physical activity levels of rural, suburban, and urban youth. *American Journal of Preventive Medicine,* 46(3), 289-292.

Mooses, K., Mäestu, J., Riso, E.-M., Hannus, A., Mooses, M., Kaasik, P., et al. (2016). Different Methods Yielded Two-Fold Difference in Compliance with Physical Activity Guidelines on School Days. *PloS one,* 11(3), e0152323.

Morin, P., Lebel, A., Robitaille, É., & Bisset, S. (2016). Socioeconomic Factors Influence Physical Activity and Sport in Quebec Schools. *Journal of School Health,* 86(11), 841-851.

Muthuri, S. K., Wachira, L.-J. M., Onywera, V.

O., & Tremblay, M. S. (2014). Correlates of objectively measured overweight/ obesity and physical activity in Kenyan school children: results from ISCOLE-Kenya. *BMC Public Health,* 14(1), 436. doi: 10.1186/1471-2458-14-436

Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., et al. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet,* 384(9945), 766-781. doi: 10.1016/s0140-6736(14)60460-8

Ojiambo, R. M., Easton, C., Casajús, J. A., Konstabel, K., Reilly, J. J., & Pitsiladis, Y. (2012). Effect of urbanization on objectively measured physical activity levels, sedentary time, and indices of adiposity in Kenyan adolescents. *Journal of Physical Activity and Health,* 9(1), 115-123.

Pengpid, S., Peltzer, K., Pengpid, S., Peltzer, K., & Peltzer, K. (2013). Overweight and obesity and associated factors among school-aged adolescents in Thailand : health and fitness. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance,* 19(2), 448-458.

Powers, H. S., Conway, T. L., McKenzie, T. L., Sallis, J. F., & Marshall, S. J. (2002). Participation in extracurricular physical activity programs at middle schools. *Research Quarterly for Exercise and Sport,* 73(2), 187-192.

Raudsepp, L., & Viira, R. (2000). Sociocultural correlates of physical activity in adolescents. *Pediatric Exercise Science,* 12(1), 51-60.

Sanchez, A., Norman, G. J., Sallis, J. F., Calfas, K. J., Cella, J., & Patrick, K. (2007). Patterns and correlates of physical activity and nutrition behaviors in adolescents. *American Journal of Preventive Medicine,* 32(2), 124-130.

Shearer, C., Blanchard, C., Kirk, S., Lyons, R., Dummer, T., Pitter, R., et al. (2012). Physical activity and nutrition among youth in rural, suburban and urban neighbourhood types. *Canadian Journal of Public Health,* 103(Suppl 3), S55-S60.

Stone, M. R., Rowlands, A. V., & Eston, R. G. (2009). Characteristics of the activity pattern in normal weight and overweight boys. *Preventive Medicine,* 49(2), 205-208.

Tognarelli, M., Picciolli, P., Vezzosi, S., Isola, A., Moretti, F., Tommassetto, E., et al. (2004). Nutritional status of 8-year-old rural and urban Italian children: a study in Pistoia, Tuscany. *International Journal of Food Sciences and Nutrition,* 55(5), 381-387.

Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Janssen, I., Kho, M. E., Hicks, A., Murumets, K., et al. (2011). Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism,* 36(1), 59-64.

องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานและความพึงพอใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน: กรณีศึกษาเขตธนบุรี

รุ่งรัตน์ วรรณะอยู่ และเจริญชัย เอกมาไพศาล
คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
Received: 1 October 2562 / Revised: 11 January 2563 / Accepted: 19 February 2563

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความสำคัญขององค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานและความพึงพอใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางท่องเที่ยวโดยจักรยานในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 466 คน โดยเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม เครื่องมือสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ประกอบด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับหนึ่ง (First-order Confirmatory Factor Analysis) และอันดับที่สอง (Second-order Confirmatory Factor Analysis)

ผลการวิจัย องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานมีผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรม โดยผ่านตัวแปรคั่นกลางแบบสมบูรณ์ คือ ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ท่องเที่ยวโดยจักรยานในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร

สรุปผลการวิจัย คุณลักษณะขององค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานของแหล่งท่องเที่ยวในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญในการเป็นตัวกำหนดจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ โดยผ่านตัวแปรคั่นกลางแบบสมบูรณ์ คือ ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว จากการได้สัมผัสกับประสบการณ์การเดินทางท่องเที่ยวปั่นจักรยานอย่างแท้จริง ทำให้ได้รู้จักสถานที่และสัมผัสเส้นทางวิถีชีวิตชุมชนด้วยตนเอง

คำสำคัญ: การท่องเที่ยวปั่นจักรยาน/ องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน/ ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว/ ความตั้งใจเชิงพฤติกรรม

Corresponding Author: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจริญชัย เอกมาไพศาล คณะการจัดการการท่องเที่ยว สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพมหานคร E-mail: roenbkk@gmail.com

BICYCLE TOURISM ELEMENTS AND SATISFACTION THAT AFFECT THE BEHAVIORAL INTENTION OF FOREIGN TOURISTS IN CYCLING TOURISM: A CASE STUDY OF THONBURI DISTRICT

Rungrat Wannayu and Charoenchai Agmapisarn

Graduate School of Tourism Management (GSTM) National Institute of Development Administration

Received: 1 October 2019 Revised: 11 January 2020 Accepted: 19 February 2020

Abstract

Purpose The objective of this study was to determine the importance of cycling tourism elements and discover the factors associated with satisfactions that influence the behavioral intention of foreign tourists.

Methods Sample of 466 foreign tourists who traveling by bicycle in Thonburi District Bangkok, volunteered to participate in this study through completing a questionnaire. The statistical tools used for analysis were Structural Equation Modeling (SEM) under First-order and Second-order confirmatory factor analysis.

Result The results showed that cycling tourism factors have markedly influenced the behavioral intention of foreign tourists through their satisfaction, as the full mediator variable, who traveling by bicycle in the Thonburi area.

Conclusion The characteristics of cycling tourism factors in terms of tourist attractions in Thonburi District Bangkok have markedly influenced the behavioral intention of tourists, considered a major part in determining the destination of foreign tourists through the full mediator variable which is tourist's satisfaction. With the authentic experience of cycling experience, this makes foreign tourists know the place, learn experience and community by themselves.

Keywords: Cycling tourism / Elements of cycling tourism / Tourists' satisfaction / Behavioral intention

Corresponding Author: Asst. Prof. Charoenchai Agmapisarn, PhD., Graduate School of Tourism Management (GSTM), National Institute of Development Administration (NIDA), Bangkok, Thailand; Email: roenbkk@gmail.com

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การส่งเสริมและการพัฒนาการท่องเที่ยวในประเทศไทยถือเป็นประเด็นที่สำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ในเรื่องของการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจบริการและการท่องเที่ยวที่มีศักยภาพให้เติบโต เพื่อให้เกิดความสมดุลและยั่งยืนในการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่คำนึงถึงขีดความสามารถในการรองรับของระบบนิเวศ และศักยภาพของพื้นที่ รวมทั้งการสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมกีฬาให้ครอบคลุมทุกมิติ และครบวงจรทั้งการผลิต และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง (Office of the Nation Economic and Social Development Council, 2017) การท่องเที่ยวปั่นจักรยานจึงถือเป็นส่วนหนึ่งในกลยุทธ์เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ได้รับความนิยม และมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น (Jitpleecheep, 2019) โดยเฉพาะหลังจากที่มีการจัดกิจกรรม Bike for Mom และ Bike for Dad ทำให้การปั่นจักรยานในประเทศไทยได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว (Karncharoendee and Prachaknate, 2017) ซึ่งในปี 2560 ประเทศไทยสร้างรายได้จากการท่องเที่ยวด้านการปั่นจักรยานกว่า 1,500 ล้านบาท (Ministry of Tourism and Sports, 2017) อีกทั้งการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้มีนโยบายการส่งเสริมกิจกรรมการปั่นจักรยานเพื่อการท่องเที่ยวและกีฬา (Sport Tourism) มีการวางแผนเปิดตัวเส้นทางท่องเที่ยวด้วยจักรยานในจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย มีการประชาสัมพันธ์และการสร้างทางสำหรับจักรยานควบคู่ไปกับทางสำหรับรถยนต์ทั้งในเขตเมืองใหญ่และเมืองท่องเที่ยวไปจนถึงเมืองขนาดเล็ก โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครที่ได้รับการจัดอันดับจาก World Economic Forum ให้เป็นเมืองยอดนิยมอันดับหนึ่งที่เป็นจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยวทั่วโลกในปี 2016 (World Economic Forum, 2016: online) และสุดยอดเมืองที่น่าท่องเที่ยวอันดับ 1 ของเอเชีย ประจำปี 2017 (Tourism Authority of Thailand, 2017) รวมถึงเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวลุ่มแม่น้ำภาคกลางที่มีศักยภาพด้านแหล่งท่องเที่ยวเชิงกีฬาที่หลากหลาย สืบเนื่องจากมีสถานที่ และกิจกรรมที่เกี่ยวกับกีฬาเป็นจำนวนมากและจากความโดดเด่นในแง่ของเมืองท่องเที่ยว กิจกรรมที่ได้รับความนิยมในหมู่ของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ คือการปั่นจักรยานชมเมือง (Ministry of Tourism and Sport, 2016) ที่ได้รับการส่งเสริมและการสนับสนุนด้านเส้นทางปั่นจักรยาน เช่น เส้นทางปั่นจักรยานรอบเกาะรัตนโกสินทร์ เส้นทางปั่นจักรยานเยาวราช หากพิจารณาถึงแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญในกรุงเทพมหานครแล้วนั้น เขตธนบุรีถือเป็นสถานที่ที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งของกรุงเทพมหานครในฐานะที่ตั้งเมืองหลวงเก่า พร้อมทั้งเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ของชาติ และศิลปวัฒนธรรมอันทรงคุณค่าที่มีแหล่งท่องเที่ยวและโบราณสถานมากมาย (Thonburi District Office, 2012) อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในจุดเชื่อมโยงสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ให้เกิดการกระจายตัวนักท่องเที่ยวและขยายพื้นที่ทางการท่องเที่ยวจากฝั่งพระนครมายังฝั่งธนบุรีเพิ่มมากขึ้น

สำหรับการศึกษาการท่องเที่ยวปั่นจักรยานในประเทศไทยได้เริ่มต้นในหลายมิติ โดยมาจากการหาแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวปั่นจักรยานให้เหมาะสมกับพื้นที่ ทั้งแนวทางการพัฒนา การจัดการกิจกรรมจักรยานเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานคร (Khaewwong, 2009) การจัดเส้นทางจักรยานเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในพื้นที่ตลิ่งชันให้เป็นเส้นทางจักรยานและการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (Udomkitti, 2014) ซึ่งประเด็นการศึกษาส่วนใหญ่ได้มุ่งเน้นการพัฒนาพื้นที่เพื่อกำหนดให้เป็นเส้นทางจักรยาน และการศึกษาเพื่อสำรวจความพร้อมของพื้นที่เพื่อรองรับ

การท่องเที่ยวปั่นจักรยาน และส่วนมากทำการศึกษากับนักท่องเที่ยวชาวไทยซึ่งมีความคุ้นชินกับเส้นทางและสภาพแวดล้อม รวมถึงการศึกษาทางด้านการท่องเที่ยวปั่นจักรยานยังไม่เป็นที่นิยม จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาการท่องเที่ยวปั่นจักรยานในมิติอื่น ๆ เพิ่มเติม โดยการท่องเที่ยวปั่นจักรยานได้ถูกกล่าวถึงจากสำนักข่าวซีเอ็นเอ็นว่าเป็นหนึ่งใน 50 กิจกรรมที่ทำให้กรุงเทพมหานครถูกจัดอันดับเป็นมหานครที่ยิ่งใหญ่ที่หนึ่งแห่งปี พ.ศ. 2560 (Jorgensen, 2017) รวมถึงการจัดพื้นที่สำหรับให้ปั่นจักรยานในเขตกรุงเทพมหานคร (Walker, 2014) ด้วยเหตุนี้เองจึงเป็นช่องว่างของงานวิจัยที่งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นถึงความสำคัญขององค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ เพื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่จะแสดงถึงศักยภาพและความพร้อมของพื้นที่ในเขตธนบุรี ซึ่งมีอิทธิพลและส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมภาพลักษณ์ของการท่องเที่ยวปั่นจักรยานในเขตพื้นที่ธนบุรีให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อองค์กรต่าง ๆ รวมถึงหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนในการพัฒนาและต่อยอดเป็นแนวทางในการจัดการการท่องเที่ยวปั่นจักรยานที่เหมาะสมและยั่งยืนต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยขององค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานในเขตธนบุรี และความพึงพอใจที่มีอิทธิพลและส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้นำเสนอแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรในกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน

การท่องเที่ยวปั่นจักรยาน คือรูปแบบการท่องเที่ยวที่ใช้จักรยานเป็นพาหนะโดยมุ่งเน้นการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวได้รวดเร็ว และเกิดประสบการณ์ระหว่างการเดินทาง (Madhyamapurush, 2017) ได้แบ่งการท่องเที่ยวปั่นจักรยานออกเป็น 2 รูปแบบ ตามระยะทาง หรือตามเวลา ดังนี้

1. ระยะสั้นหรือเวลาน้อยกว่า 24 ชม. การท่องเที่ยวปั่นจักรยานรูปแบบนี้ จะเดินทางตามเส้นทางที่กำหนดไว้แล้ว เช่น เส้นทางจักรยานตามจังหวัดต่างๆ หรือตามสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ

2. ระยะยาวหรือเวลามากกว่า 24 ชม. โดยการท่องเที่ยวจะเดินทางไปยังเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างจังหวัด หรือระหว่างประเทศ และจำเป็นที่จะต้องมีการหยุดพักระหว่างทาง

โดยนักท่องเที่ยวอาจจัดการการเดินทางด้วยตนเอง หรือใช้บริการบริษัทนำเที่ยวจัดรายการการท่องเที่ยวและสามารถใช้บริการขนส่งอื่นร่วมในการเดินทาง (Ritchie, 1998) ซึ่งสิ่งสำคัญที่ทำให้นักท่องเที่ยวโดยจักรยานสนใจและเข้ามาเยี่ยมเยือนในแหล่งท่องเที่ยวนั้น คือองค์ประกอบของแหล่งท่องเที่ยวที่มีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1.สิ่งดึงดูดใจ (Attraction) 2. สิ่งอำนวยความสะดวก (Amenities) 3.การเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว (Accessibility) (Jittungwattana and Srikampa, 2014) ทั้งนี้จากการศึกษาเรื่ององค์ประกอบสำคัญของแหล่งท่องเที่ยวของ Boniface and Cooper (2005) พบว่านอกเหนือจากสิ่งดึงดูดใจ (Attraction), การเข้าถึง (Accessibility), สิ่งอำนวยความสะดวก (Amenity) นั้น การบริการเสริมด้านต่างๆ (Ancillary Service) จากคนในท้องถิ่นของแหล่งท่องเที่ยวถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งสำหรับนักท่องเที่ยว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ Lee, Chen and Huang (2012) คือลักษณะสิ่งดึงดูดใจของ

จุดหมายปลายทางการท่องเที่ยวปั่นจักรยานที่ส่งผลต่อการรับรู้ของนักท่องเที่ยวจักรยานซึ่งได้กำหนดลักษณะของสิ่งดึงดูดใจของจุดหมายปลายทางเพื่อวัดความสอดคล้องของคุณลักษณะทั้งหมดทางการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน สามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1. ทรัพยากรของแหล่งท่องเที่ยว (Tourism Resource) คือ ภูมิประเทศที่สวยงาม, สถานที่ท่องเที่ยวใกล้เคียง และสภาพภูมิอากาศที่สะดวกสบาย ซึ่งจะช่วยเสริมประสบการณ์การขี่จักรยานแก่นักท่องเที่ยว 2. ด้านความสามารถในการเข้าถึง (Accessibility) คือ การเชื่อมต่อของระบบขนส่ง เช่นรถไฟ และรถประจำทาง, ความหลากหลายของเส้นทางจักรยาน, เส้นทางจักรยานที่ราบเรียบ และการจราจรที่ไม่หนาแน่น 3. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (Amenity) คือ ที่พักค้างคืน และร้านสะดวกซื้อ เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกด้านบริการเชิงพาณิชย์และสิ่งอำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยวจักรยานเพื่อตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐาน 4. ด้านบริการเสริมด้านต่างๆ (Complementary Services) คือ การบริการเสริมด้านข้อมูล เช่น ป้ายข้อมูล และป้ายเส้นทางจักรยาน รวมถึงระบบความปลอดภัย เช่น ระบบแสงสว่างของที่สาธารณะ และห้องสุขา (Meng and Han, 2019) ทั้งนี้องค์ประกอบของการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาองค์ประกอบที่สำคัญของแหล่งท่องเที่ยวที่ประกอบด้วย 4 ด้านได้แก่ ด้านสิ่งดึงดูดใจ (Attraction) ด้านการเข้าถึง (Accessibility) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (Amenity) และด้านบริการเสริมด้านต่างๆ (Complementary Services)

2. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว

ความพึงพอใจเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของพฤติกรรมผู้บริโภคหรือนักท่องเที่ยวสำหรับการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน (Meng and Han, 2019) และความพึงพอใจยังเป็นความรู้สึกตอบสนองของผู้บริโภคต่อการประมาณค่าในการรับรู้ที่ไม่ตรงกันระหว่างสิ่งที่คาดหวังไว้กับผลการดำเนินการที่เกิดขึ้นจริงของสินค้า หรือบริการที่รับรู้ภายหลังการบริโภคสินค้านั้นแล้ว ซึ่งสามารถอธิบายหลักการสร้างความพึงพอใจได้ 3 ประการ ได้แก่ 1) ความคาดหวังต่อสินค้าหรือผลการดำเนินงาน ลูกค้ามักตั้งความหวังที่อาจเป็นไปได้ ต่อสินค้าหรือผลการดำเนินการ โดยรับรู้จากแหล่งต่างๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพของสินค้า การโฆษณา การบอกกล่าวแบบปากต่อปาก เป็นต้น 2) ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริงอาจจะประมาณค่าผลการดำเนินงานของสินค้าจากผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง หรือผลการดำเนินงานที่รับรู้ภายหลังจากการบริโภคผลิตภัณฑ์ 3) ความไม่ตรงกัน ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับการรับรู้ที่เกิดขึ้นจริงทำให้เกิดช่องว่างขึ้น หากความคาดหวังนั้นตรงกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงจะนำมาซึ่งความพอใจของผู้บริโภคที่สูงขึ้น (Tse and Wilton, 1988) ซึ่งนักท่องเที่ยวก็เปรียบเสมือนลูกค้าที่มักมีความคาดหวังต่อคุณภาพของสินค้าหรือบริการ หรือมีความคาดหวังจากแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ ทั้งนี้ประโยชน์ที่นักท่องเที่ยวจะได้รับจากการท่องเที่ยวคือ ความพึงพอใจที่ได้รับจากประสบการณ์การท่องเที่ยว ซึ่งในการวัดประสบการณ์การท่องเที่ยวมีองค์ประกอบด้วยกัน 4 ประการ คือ 1.ความคาดหวังคุณภาพการบริการ 2. ประสบการณ์ที่ได้รับ 3. การรับรู้คุณค่า และ 4. ความพึงพอใจ (Knutson, Beck, Kim and Cha, 2008) และความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ช่วยให้นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในการท่องเที่ยวมากขึ้น (Tasci and Boylu, 2010) ในส่วนของงานวิจัยนี้ได้แบ่งองค์ประกอบที่ใช้วัดความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวเป็น 2 ตัวแปรสังเกตได้ ประกอบด้วย 1. ความคุ้มค่า (Padgett and Allen, 1997) และ 2. ความปลอดภัย (Tasci and Boylu, 2010)

3. แนวคิดเกี่ยวกับความตั้งใจเชิงพฤติกรรม

แนวคิดความตั้งใจเชิงพฤติกรรมมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior: TPB) เป็นทฤษฎีที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายสำหรับการศึกษาทัศนคติ และอิทธิพลของทัศนคติที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อการปั่นจักรยาน (Jakovcevic, Ledesma, Franco, Caballero and Tosi, 2019) หลักการนี้กล่าวว่าการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์ (Human Behavior) จะได้รับอิทธิพลจากความตั้งใจแสดงพฤติกรรม (Behavioral Intention) และสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมนั้นประกอบด้วยปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่ ทัศนคติที่มีต่อพฤติกรรม (Attitude toward the Behavior) บรรทัดฐานของบุคคลเกี่ยวกับพฤติกรรม (Subject Norms) และการรับรู้ถึงการควบคุมพฤติกรรมของตนเองในการแสดงพฤติกรรมใดๆ (Perceived Behavioral Control) (Ajzen, 1980) ซึ่งความตั้งใจเชิงพฤติกรรมนั้นเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างมากเรื่องหนึ่งเพราะความตั้งใจเชิงพฤติกรรมดังกล่าวนั้นมีผลต่อพฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นจริงในอนาคต (Lennon, Weber and Henson, 2001)

ทั้งนี้เพื่อเพิ่มมิติการวัดความตั้งใจเชิงพฤติกรรมให้มีความสอดคล้องกับการวิจัยในครั้งนี้ โดยหลักแนวคิดจากความจงรักภักดีในการบริการมุ่งเน้นความสำคัญในการทำความเข้าใจความจงรักภักดีในการบริการและพัฒนาความสัมพันธ์ในการแสดงออกซึ่งความจงรักภักดีต่อการบริการของผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับการวัดความภักดีในการบริการที่ประกอบด้วย 8 ตัวแปร ได้แก่ ความตั้งใจที่จะกลับมาใช้บริการอีกครั้ง ความประทับใจหรือความชอบ ความเต็มใจที่จะจ่ายค่าบริการเพิ่มเติม ความตั้งใจที่จะเปลี่ยนไปใช้บริการของผู้ให้บริการ การแนะนำหรือสนับสนุน ความตั้งใจที่จะผูกขาดการใช้บริการ คุณลักษณะเฉพาะของคุณภาพการบริการและความตั้งใจ โดยยึดหลักความเห็นแก่ผู้ให้บริการ (Jones and Taylor, 2007) คณะผู้วิจัยได้ประยุกต์ตัวแปรในการใช้วัดความตั้งใจเชิงพฤติกรรมโดยความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวจะใช้ในการทำนายพฤติกรรมของบุคคลประกอบด้วยการกลับมาท่องเที่ยวหรือเยี่ยมเยือนซ้ำ (Intention to Revisit) การบอกต่อ หรือแนะนำแหล่งท่องเที่ยวนี้กับบุคคลอื่นเช่น เพื่อน หรือญาติ (Word of Mouth) รวมถึงความประทับใจ หรือความชอบภายหลังการใช้บริการ เป็นต้น (Strength of Preference) (Duncan and Ouwersloot, 2008; Harrison-Walker, 2001; Jones and Taylor, 2007; Um, Chon and Ro, 2006)

จากแนวคิดข้างต้น คณะผู้วิจัยสามารถสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัยตามสมมติฐานในการศึกษาได้ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 (H1) องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานมีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

สมมติฐานข้อที่ 2 (H2) ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรม

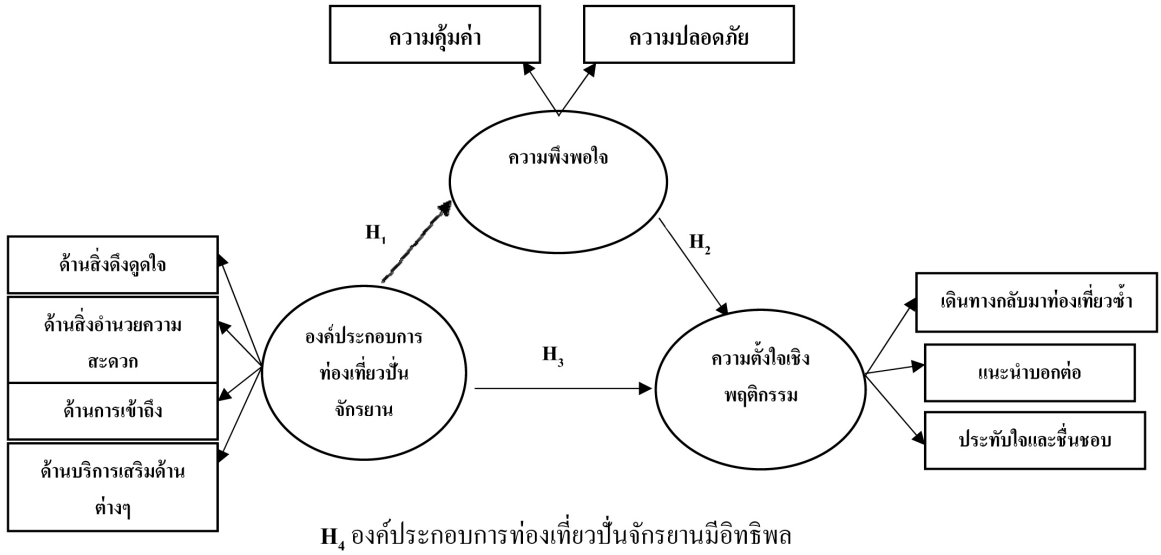
สมมติฐานข้อที่ 3 (H3) องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานมีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรม

สมมติฐานข้อที่ 4 (H4) องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานมีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมผ่านตัวแปรคั่นกลาง คือ ความพึงพอใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ท่องเที่ยวโดยปั่นจักรยานในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์สมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling) กลุ่มตัวอย่างจึงควรมีขนาดใหญ่ แนวทางในการ



H_4 องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานมีอิทธิพล
ต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมผ่านตัวแปรคั่นกลาง คือ ความพึงพอใจ

รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการกำหนดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 15 เท่าของจำนวนตัวแปร (Hair, Black, Babin, Anderson, and Tatham, 2006) งานวิจัยฉบับนี้มีตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 28 ตัว โดยได้มีการจัดแบ่งองค์ประกอบเป็น 3 ตัวแปรแฝงหลัก ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 คือ ตัวแปรแฝงที่เกี่ยวกับองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน (สภาพภูมิอากาศ, ความเป็นธรรมชาติ, ความหลากหลายของช่องทางจักรยาน, พื้นผิวของถนนและช่องทางจักรยาน, ตลาด, ร้านสะดวกซื้อ, สัญลักษณ์ป้ายแสดงสภาพอากาศ, ป้ายแสดงระยะทาง, จุดปฐมพยาบาล, ร้านซ่อมจักรยาน, ป้าย/สัญลักษณ์บอกเส้นทาง, จุดบริการนักท่องเที่ยว) องค์ประกอบที่ 2 คือ ตัวแปรแฝงที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ (คุ้มค่ากับความพยายาม, คุ้มค่ากับเวลา, คุ้มค่ากับเงิน, แหล่งท่องเที่ยวเหนือความคาดหมาย, แหล่งท่องเที่ยวมีความปลอดภัย, รู้สึกปลอดภัยระหว่างท่องเที่ยว, จักรยานมีมาตรฐานและปลอดภัย) และองค์ประกอบที่ 3 คือ ตัวแปรแฝงที่เกี่ยวกับความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (จะกลับมาท่องเที่ยวเมื่อมีโอกาส, จะกลับมาท่องเที่ยวโดยจักรยานในอีก 2 ปี, จะแนะนำให้ครอบครัวและคนใกล้ชิดจะเล่าถึงประสบการณ์ครั้งนี้, จะแนะนำแหล่งท่องเที่ยวโดยจักรยานแก่ผู้อื่น, จะพูดถึงสิ่งดี ๆ ในการปั่นจักรยานท่องเที่ยวแก่ผู้อื่น, จะกลับมาท่องเที่ยวโดยจักรยานที่นี่ และพื้นที่อื่นๆ, รู้สึกประทับใจเมื่อได้ท่องเที่ยวโดยจักรยานในครั้งนี้, รู้สึกประทับใจการท่องเที่ยวปั่นจักรยานเมื่อเปรียบเทียบกับการท่องเที่ยวอื่นๆ) ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย มีจำนวน 466 คน คณะผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) (Whittemore, 1997) โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเจาะจงเฉพาะนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ท่องเที่ยวโดยปั่นจักรยานในเขตธนบุรีเท่านั้น และตามมาด้วยขั้นตอนที่สอง คือการใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) และได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2561

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามแบบโครงสร้างแบบปลายปิด ซึ่งคำถามในแบบสอบถามประกอบด้วย 4 ส่วน

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) เพศ 2) อายุ 3) สัญชาติ 4) การศึกษา 5) บุคคลที่ร่วมเดินทางมาด้วย 6) ระยะเวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน 7) ลักษณะการเดินทางมาท่องเที่ยว 8) ข้อมูลข่าวสารประกอบการเดินทางท่องเที่ยว 9) จำนวนครั้งที่เคยเดินทางท่องเที่ยวโดยจักรยาน

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน ซึ่งประกอบด้วย 4 ตัวแปร คือ

ด้านสิ่งดึงดูดใจ ด้านการเข้าถึง ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านบริการเสริมด้านต่างๆ รวมทั้งหมด 12 คำถามโดยดัดแปลงมาจากงานวิจัยของ Chang and Chang (2009); Lee and Huang (2014) และ Lee, Chen and Huang (2012)

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวโดยจักรยาน ซึ่งประกอบด้วย 2 ตัวแปร คือ ด้านความคุ้มค่า และด้านความปลอดภัย มีทั้งหมด 7 คำถาม โดยดัดแปลงมาจากงานวิจัยของ Chang and Chang (2009) และ Othaganont and Pathomsirikul (2013)

ส่วนที่ 4 เป็นคำถามเกี่ยวกับความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวโดยจักรยาน ประกอบด้วย 3 ตัวแปรคือ การกลับมาท่องเที่ยวซ้ำ การแนะนำและบอกต่อ และความประทับใจหรือความชื่นชอบ มีทั้งหมด 9 คำถาม โดยดัดแปลงมาจากงานวิจัยของ Darbpetch (2014); Nuson (2018) และ Watthana-klang (2015)

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ต้องการหาระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ท่องเที่ยวโดยจักรยานในเขตธนบุรี จึงใช้มาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale) โดยใช้ระดับการวัดข้อมูล แบ่งออกเป็น 5 ระดับ (1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด และ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด) ตามการวัดและเกณฑ์การแปรความหมายของคะแนนในระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในส่วนของข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ เพศ อายุ สัญชาติ การศึกษา บุคคลที่ร่วมเดินทางมาด้วย ระยะเวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยวโดยจักรยาน ลักษณะการเดินทางมาท่องเที่ยว ข้อมูลข่าวสารประกอบการเดินทางท่องเที่ยว และจำนวนครั้งที่เคยเดินทางท่องเที่ยวโดยจักรยาน และสมมุติฐานของการวิจัยข้อมูลจะถูกวิเคราะห์โดยโมเดลสมการโครงสร้าง หรือ Structural Equation Modeling : SEM ด้วยโปรแกรม Mplus ใช้แบบสองขั้นตอน (Two-step Modeling Approach) (Anderson and Gerbing, 1988)โดยขั้นตอนแรกจะตรวจสอบโมเดลการวัด (Measurement Model) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) เพื่อยืนยันว่าตัวแปรแฝงในโมเดลสามารถวัดได้จากตัวแปรสังเกตที่กำหนดได้ มีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของโมเดลการวัดโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบัค (Cronbach's Alpha) และความเชื่อมั่นรวมของตัวแปรแฝง (Composite Reliability : CR) และมีการตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัย (Factor Loadings) ความแปรปรวนเฉลี่ยที่ถูกสกัดได้ (Average Variance Extracted : AVE) หลังจากนั้นตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยค่าสถิติ (Assaf and Tsionas, 2019; Hair, Black, Babin,

Anderson and Tatham, 2006) ได้แก่ ค่าดัชนีไคสแควร์ Chi-square, ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ CFI (Comparative Fit Index), ค่าดัชนีความสอดคล้อง TLI (Tucker and Lewis Index), ค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือของการประมาณค่า RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) และค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน SRMR (Standardized Root Mean Square Residual)

ผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอผลการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป และผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป

จากการวิจัยพบว่านักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวโดยจักรยานในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 466 คน เป็นเพศหญิง จำนวน 256 คน คิดเป็นร้อยละ 54.9 มีอายุอยู่ในช่วง 12-24 ปี จำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 30.9 มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี จำนวน 211 คน คิดเป็นร้อยละ 45.3 ส่วนใหญ่เป็นชาวยุโรป จำนวน 334 คน คิดเป็นร้อยละ 71.1 โดยร่วมเดินทางท่องเที่ยวกับครอบครัวมากที่สุด จำนวน 260 คน คิดเป็นร้อยละ 55.8 ระยะเวลาในการท่องเที่ยวปั่นจักรยานส่วนใหญ่ใช้เวลามากกว่า 2 ชั่วโมง จำนวน 339 คน คิดเป็นร้อยละ 72.7 รับรู้ข่าวสารการท่องเที่ยวปั่นจักรยานทางอินเทอร์เน็ตมากที่สุด จำนวน 311 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 ส่วนใหญ่เดินทางท่องเที่ยวโดยจักรยานแบบเป็นกลุ่ม จำนวน 402 คน คิดเป็นร้อยละ 86.3 และเคยท่องเที่ยวโดยจักรยานแล้วมากกว่าหนึ่งครั้ง จำนวน 302 คน คิดเป็นร้อยละ 64.8

2. การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงความพึงพอใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการท่องเที่ยวปั่นจักรยานในเขตธนบุรีของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ โดยทำการทดสอบความเหมาะสมของโมเดลการวัด และทดสอบคุณภาพของเครื่องมือการวัด ดังนี้

ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโมเดลการวัด การวิเคราะห์ ความพึงพอใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการท่องเที่ยวปั่นจักรยานในเขตธนบุรีของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ คณะผู้วิจัยทำการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง เพื่อยืนยันการเป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัด (Measurement Model) ของแต่ละปัจจัย โดยข้อคำถามที่ไม่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรสังเกตได้จะถูกตัดออกก่อนนำไปวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง โดยมีการตรวจสอบค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.784 และค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity เท่ากับ 5678.238 โดยทั้งหมดมีค่า p value มีค่าน้อยกว่า 0.05 สรุปว่า การวิเคราะห์ปัจจัยเหมาะสมกับข้อมูล นอกจากนี้ยังได้มีการวิเคราะห์ค่าความร่วมกัน (Commonality) ซึ่งในการวิเคราะห์งานวิจัยฉบับนี้ หากค่าความร่วมกันของปัจจัยใดน้อยกว่า 0.3 ข้อมูลนั้นจะถูกตัดออก รวมทั้งมีการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Components Analysis) โดยหมุนแกนองค์ประกอบแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) ด้วยวิธี Varimax ซึ่งเหมาะสำหรับการวิเคราะห์ปัจจัยองค์ประกอบในอุตสาหกรรมบริการและพิจารณาค่าความแปรปรวนสะสมขององค์ประกอบที่มีค่า Eigenvalues มากกว่า 1 และตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยค่าสถิติ ค่าดัชนีไคสแควร์ Chi-square

ดัชนี CFI (Comparative Fit Index) ดัชนี TLI (Tucker and Lewis Index) ดัชนี RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) ดัชนี SRMR (Standardized Root Mean Square Residual)

จากการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวเป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝง และข้อคำถามส่วนใหญ่เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรสังเกตได้ โดยข้อคำถาม

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง

องค์ประกอบ	Factor Loadings	Cronbach's Alpha	Item Reliabilities	CR >0.6	AVE >0.5
ด้านสิ่งดึงดูด(ATT)		0.694		0.687	0.523
สภาพภูมิอากาศ	0.732		0.535		
ความเป็นธรรมชาติ	0.715		0.511		
ด้านการเข้าถึง(AC)		0.689		0.689	0.525
ความหลากหลายของช่องทางจักรยาน	0.731		0.534		
พื้นผิวของถนนและช่องทางจักรยาน	0.719		0.516		
ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก(AM)		0.727		0.747	0.602
ตลาด	0.884		0.781		
ร้านสะดวกซื้อ	0.651		0.423		
บริการเสริมด้านต่าง ๆ (COM)		0.884		0.878	0.552
สัญลักษณ์ ป้ายแสดงสภาพอากาศ	0.894		0.799		
ป้ายแสดงระยะทาง	0.831		0.690		
จุดปฐมพยาบาล	0.809		0.654		
ร้านซ่อมจักรยาน	0.690		0.476		
ป้าย/สัญลักษณ์บอกเส้นทาง	0.590		0.348		
จุดบริการนักท่องเที่ยว	0.587		0.344		
ด้านความคุ้มค่า(S__WO)		0.794		0.802	0.506
คุ้มค่ากับความพยายาม	0.780		0.608		
คุ้มค่ากับเวลา	0.752		0.565		
คุ้มค่ากับเงิน	0.732		0.535		
แหล่งท่องเที่ยวเหนือความคาดหมาย	0.564		0.318		

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง (ต่อ)

องค์ประกอบ	Factor Loadings	Cronbach's Alpha	Item Reliabilities	CR >0.6	AVE >0.5
ด้านความปลอดภัย(S__SF)		0.770		0.789	0.561
แหล่งท่องเที่ยวมีความปลอดภัย	0.878		0.770		
รู้สึกปลอดภัยระหว่างท่องเที่ยว	0.750		0.562		
จักรยานมีมาตรฐานและปลอดภัย	0.593		0.351		
การกลับมาท่องเที่ยว(BI__IN)		0.786		0.798	0.570
จะกลับมาท่องเที่ยวเมื่อมีโอกาส	0.854		0.729		
จะกลับมาท่องเที่ยวโดยจักรยานในอีก 2 ปี	0.717		0.514		
จะกลับมาท่องเที่ยวโดยจักรยานที่นี่และพื้นที่อื่นๆ	0.685		0.469		
การแนะนำบอกต่อ(BI__WM)		0.851		0.865	0.617
จะแนะนำให้ครอบครัวและคนใกล้ชิด	0.815		0.664		
จะเล่าถึงประสบการณ์ครั้งนี้	0.812		0.659		
จะแนะนำแหล่งท่องเที่ยวโดยจักรยานแก่ผู้อื่น	0.802		0.643		
จะพูดถึงสิ่งดีๆในการปั่นจักรยานท่องเที่ยวแก่ผู้อื่น	0.709		0.502		
ความประทับใจ หรือ ความชื่นชอบ(BI__SP)		0.877		0.878	0.783
รู้สึกประทับใจเมื่อได้ท่องเที่ยวโดยจักรยานในครั้งนี้	0.885		0.783		
รู้สึกประทับใจการท่องเที่ยวปั่นจักรยานเมื่อเปรียบเทียบกับการท่องเที่ยวอื่นๆ	0.885		0.783		

หมายเหตุ: ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบัค (Cronbach's Alpha) ค่าความแปรปรวนขององค์ประกอบ (Variance Explained) ความเชื่อมั่นรวมของตัวแปรแฝง (Composite Reliability: CR > 0.6) ค่าความแปรปรวนที่สกัดได้เฉลี่ยของตัวแปร (Average Variance Extracted: AVE > 0.5) ดัชนีความสอดคล้อง: Chi-square = 717.703, df = 312, x2/df=2.30, p-value = 0.000, CFI = 0.925, TLI = 0.910, RMSEA = 0.053, SRMR = 0.047

ทั้งหมดมี 28 ข้อ จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน ประกอบด้วย 4 ตัวแปรสังเกตได้ คือ ด้านสิ่งดึงดูดใจ ด้านการเข้าถึงด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และบริการเสริมด้านต่างๆ ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว ประกอบด้วย 2 ตัวแปรสังเกตได้ คือ ความคุ้มค่า และความปลอดภัย และความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว ประกอบด้วย 3 ตัวแปรสังเกตได้ คือการกลับมาท่องเที่ยวซ้ำ การแนะนำบอกต่อ และความประทับใจหรือความชื่นชอบ โดยตัวบ่งชี้ของตัวแปรสังเกตได้ส่วนมากมีค่าน้ำหนักปัจจัยไม่ต่ำกว่า 0.6 พิจารณาความตรงเชิงลู่ (Convergent Validity) และความเชื่อมั่นรวมของตัวแปรแฝง (Composite Reliability: CR) ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.6 และค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (Average Variance Extracted: AVE) ซึ่งควรมากกว่า 0.5 พบว่า ความเชื่อมั่นรวมของตัวแปรแฝง (CR) มีค่าอยู่ในช่วง 0.687-0.878 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรสังเกตได้ที่อธิบายตัวแปรแฝงมีความน่าเชื่อถือและเฉพาะเจาะจง ส่วนค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (AVE) อยู่ในช่วง 0.506-0.783 และความเชื่อมั่นรวมของตัวแปรแฝง (CR) มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้ (AVE) ของตัวแปรแฝงแต่ละตัว (CR > AVE) แสดงให้เห็นว่าตัวแปรสังเกตได้ในแต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายตัวแปรแฝงได้ดีเท่าเทียมกัน มีความน่าเชื่อถือและมีความเที่ยงตรง ดังตารางที่ 1

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของตัวบ่งชี้องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน และความพึงพอใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ท่องเที่ยวโดยจักรยาน เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร พบว่าองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน (ELE) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ได้แก่ ด้านสิ่งดึงดูด (ATT) ด้านการเข้าถึง (AC) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (AM) และบริการเสริมด้านต่าง ๆ (COM) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.309-0.606 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานสูงสุดสามอันดับแรก ได้แก่ สัญลักษณ์ ป้ายแสดงสภาพอากาศ (COM5) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.894 ตลาดท้องถิ่น (AM4) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.884 และป้ายแสดงระยะทาง (COM4) ค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.831 ตัวบ่งชี้ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ (SAT) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัวแปร ได้แก่ ด้านความคุ้มค่า (S__WO) และด้านความปลอดภัย (S__SF) โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานสูงสุดสามอันดับแรก ได้แก่ แหล่งท่องเที่ยวมีความปลอดภัย (S__SF2) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.878 ความคุ้มค่ากับความพยายาม (S__WO3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.780 และคุ้มค่ากับเวลา (S__WO1) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.752 ตัวบ่งชี้ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ (BI) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร ได้แก่ การกลับมาท่องเที่ยวซ้ำ (BI__IN) การแนะนำบอกต่อ (BI__WM) และความประทับใจ หรือ ความชื่นชอบ (BI__SP) โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.531-0.552 โดยตัวบ่งชี้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานสูงสุดสามอันดับแรก ได้แก่ รู้สึกประทับใจเมื่อได้ท่องเที่ยวโดยจักรยานในครั้งนี้ (BI__SP3) และรู้สึกประทับใจการท่องเที่ยวปั่นจักรยานเมื่อเปรียบเทียบกับการท่องเที่ยวอื่นๆ (BI__SP4) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.885 และจะกลับมาท่องเที่ยวอีกครั้งเมื่อมีโอกาส (BI__IN3) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.854 ทั้งนี้พบว่า ตัวบ่งชี้องค์ประกอบมาตรฐานทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 รวมทั้งค่าดัชนีต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ตามเกณฑ์การพิจารณา (Chi-square/df <3, CFI > 0.9, TLI

> 0.9, RMSER < 0.07, SRMR < 0.08 ดังตารางที่ 2

การทดสอบคุณภาพเครื่องมือการวัด โดยการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างตัวแปรแฝงในช่วงระหว่าง -0.073-0.402 และมีค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้สูงกว่าค่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์ในแถวและสดมภ์เดียวกัน แสดงให้เห็นว่าตัวแปรในการวิจัยฉบับนี้ไม่เกิดปัญหาสภาวะความสัมพันธ์กันเองสูงและมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant Validity) สามารถนำไปวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างได้ ดังตารางที่ 3

โดยตารางที่ 4 ทำการสรุปการทดสอบสมมติฐานได้ดังนี้ องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจ (H1) ให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง 0.622 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวจักรยานมีอิทธิพลทางบวกต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (H2) ให้ค่าสัมประสิทธิ์เส้น

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง

ตัวแปรองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง	ตัวแปรองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่หนึ่ง	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	p-value
ELE	ATT	0.606	6.699*
	AC	0.310	3.422*
	AM	0.375	4.832*
	COM	0.309	4.635*
SAT	S__WO	0.785	10.252*
	S__WF	0.428	7.264*
BI	BI__IN	0.545	9.915*
	BI__WM	0.531	9.170*
	BI__SP	0.552	9.686*

หมายเหตุ: ผลประเมินความกลมกลืนของตัวแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ปัจจัยที่มีต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ท่องเที่ยวปั่นจักรยานในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ค่าระดับความสอดคล้องเปรียบเทียบ (Comparative Fit Indices: CFI) ค่าระดับความสอดคล้อง (Tucker-Lewis Index: TLI) ดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยของส่วนที่เหลือ (Standardized Root Mean Square Residual: SRMR) และค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) พบว่าค่าทั้งหมดผ่านเกณฑ์ที่สอดคล้องของ Schermelleh-engel, Moosbrugger and Müller (2003) (Chi-square = 835.86, df=336, x2/df=2.487, p-value = 0.000, CFI = 0.928, TLI = 0.918, RMSEA = 0.050, SRMR, 0.062)

ทาง 0.631 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการศึกษาพบว่าองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน ไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวจักรยานชาวต่างชาติ (ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง 0.351, p=0.006) ทั้งนี้องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน (H4) มีอิทธิพลทางบวกต่อการความตั้งใจเชิงพฤติกรรม ผ่านตัวแปรคั่นกลาง คือ ความพึงพอใจโดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง 0.393 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ยังได้มีการตรวจสอบเงื่อนไขว่าตัวแปรคั่นกลางมีบทบาทในการทำหน้าที่เป็นตัวแปรส่งผ่านอิทธิพลจากตัวแปรอิสระไปยังตัวแปรตามหรือไม่ โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทดสอบของโซเบล (Sobel 's Test) ได้ค่า Sobel's Test Statistic = 2.922 ดังนั้น ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวจักรยานเป็นตัวแปรคั่นกลางแบบสมบูรณ์ (Full Mediation) ซึ่งทำหน้าที่ส่งผ่านอิทธิพลจากองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานไปสู่ความตั้งใจเชิงพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบัค (Cronbach's Alpha) เมทริกซ์สหสัมพันธ์ และค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่สกัดได้

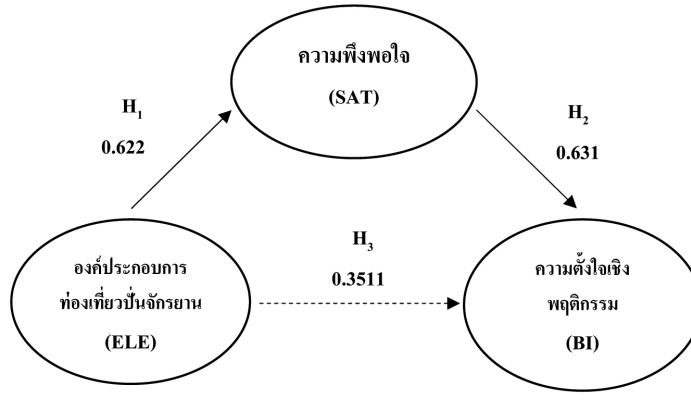
ตัวแปรแฝง	M	SD	Cronbach's Alpha	Correlation Matrix								
				ATT	AC	AM	COM	S__WO	S__SF	BI__IN	BI__WM	BI__SP
1. ATT	3.486	0.191	0.694	(0.723)								
2. AC	3.891	0.116	0.689	0.223	(0.724)							
3. AM	4.197	0.158	0.727	0.143	0.332	(0.775)						
4. COM	2.823	0.073	0.884	0.234	0.109	-0.024	(0.742)					
5. S__WO	4.143	0.076	0.794	0.253	0.101	0.206	0.216	(0.711)				
6. S__SF	4.338	0.058	0.770	0.052	0.235	0.210	0.108	0.343	(0.748)			
7. BI__IN	4.050	0.296	0.786	0.306	0.156	0.328	0.114	0.345	0.282	(0.754)		
8. BI__WM	4.513	0.025	0.851	0.158	-0.021	0.102	0.097	0.366	0.261	0.244	(0.785)	
9. BI__SP	3.955	0.207	0.877	0.402	-0.073	0.041	0.219	0.380	0.058	0.249	0.371	(0.884)

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) เส้นทแยงมุมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ในวงเล็บ แสดงรากที่สองของค่าเฉลี่ยความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ ($\sqrt{AVE}$)

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

	สมมติฐาน	ค่าประมาณ Estimate	ค่าความคลาดเคลื่อน Standard Error	p-value	ผลการทดสอบ
H1	ELE → SAT	0.622*	0.119	0.000	ยืนยัน
H2	SAT → BI	0.631*	0.179	0.000	ยืนยัน
H3	ELE → BI	0.351	0.200	0.079	ปฏิเสธ
H4	ELE → SAT → BI	0.393*	0.142	0.006	ยืนยัน

หมายเหตุ: p-value < 0.05



หมายเหตุ: p-value < 0.05 แสดงถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

รูปที่ 2 แบบจำลองสมการโครงสร้างปัจจัยที่มีต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติในการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน กรณีศึกษาเขตธนบุรี

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวโดยจักรยานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานด้านสิ่งดึงดูดใจของแหล่งท่องเที่ยว และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ และความเป็นธรรมชาติของแหล่งท่องเที่ยวรวมถึงตลาดท้องถิ่นและร้านสะดวกซื้อในแหล่งท่องเที่ยว คือส่วนสำคัญของคุณลักษณะในจุดหมายปลายทางของการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee and Huang (2014) ที่ศึกษาถึงองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานของสาธารณรัฐจีน(ไต้หวัน) จากองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านสิ่งดึงดูด ด้านการเข้าถึง ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และการบริการเสริมต่างๆ ในการศึกษาพบว่าสิ่งดึงดูดใจของแหล่งท่องเที่ยวได้แก่ สภาพภูมิอากาศที่ดีของแหล่งท่องเที่ยว และสิ่งอำนวยความสะดวก รวมถึงการให้บริการด้านอาหาร (ร้านขายของชำและร้านสะดวกซื้อ) คือ องค์ประกอบของการท่องเที่ยวปั่นจักรยานที่สำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว และสามารถกำหนดความน่าดึงดูดใจต่อนักท่องเที่ยวโดยจักรยานได้ โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee (2014) ที่แสดงแนวคิดว่าลักษณะองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานของแหล่งท่องเที่ยวนั้นส่งผลต่อระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่ท่องเที่ยวโดยจักรยาน

ส่วนความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวมีอิทธิพลทางบวกต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mcdowall (2010) ที่พบว่า ความพึงพอใจ คือ ทัศนคติของนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์การท่องเที่ยว ณ แหล่งท่องเที่ยวนั้น ซึ่งนักท่องเที่ยวเปรียบเสมือนลูกค้าผู้ใช้บริการหลัก โดยมักจะมีความคาดหวังในคุณภาพของสินค้าและการบริการที่จะได้รับจากแหล่งท่องเที่ยวนั้น และความพึงพอใจที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมินผลความคุ้มค่าจากคุณลักษณะของสินค้าหรือบริการซึ่งเกิดขึ้นจากประสบการณ์ที่เคยใช้บริการในอดีตที่ผ่านมา (Li and Petrick, 2010) นอกจากนี้

เรื่องของความปลอดภัยยังเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในขณะเดินทางท่องเที่ยวโดยจักรยาน เนื่องจากความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ช่วยให้นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในการท่องเที่ยวมากยิ่งขึ้น (Tasci and Boylu, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Lee (2014) ที่พบว่าปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อระดับความพึงพอใจในการท่องเที่ยวปั่นจักรยานมากที่สุดคือการให้บริการด้านความปลอดภัย การป้องกันและระงับเหตุฉุกเฉิน

จากผลการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ท่องเที่ยวโดยจักรยาน แต่มีอิทธิพลทางอ้อมผ่านตัวแปรคั่นกลางแบบสมบูรณ์ คือความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการกลับมาเยี่ยมชม หรือมาเที่ยวอีกครั้งถือเป็นส่วนขยายของความพึงพอใจมากกว่าที่จะเป็นต้นกำเนิดของกระบวนการในการตัดสินใจ และตัวแปรอิสระอื่นๆ บางตัวแปรอาจจะมีความเกี่ยวข้องกับการรับรู้คุณภาพการบริการในการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน ซึ่งมีผลมาจากการใช้บริการ หรือจากแหล่งท่องเที่ยวที่มีต่อการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน ตลอดจนลักษณะและธรรมชาติเฉพาะของสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งความพึงพอใจจะเป็นการประเมินแหล่งท่องเที่ยวภายหลังจากการเดินทางท่องเที่ยวโดยจักรยาน (Oliver, 1986) และอาจนำไปสู่การสนับสนุนความน่าจะเป็นที่จะกลับมาเที่ยวอีกครั้ง หรือเป็นตัวบ่งชี้ความสัมพันธ์ของผู้เยี่ยมชม ภายหลังจากที่ได้สัมผัสและรับรู้การบริการแล้ว และจากการประเมินคุณภาพของบริการของการท่องเที่ยวปั่นจักรยานที่ได้รับ รวมทั้งระดับความพึงพอใจหรือไม่พอใจ (Um, Chon and Ro, 2006) ซึ่งหากนักท่องเที่ยวมีประสบการณ์เชิงบวกต่อการทำกิจกรรมการปั่นจักรยานแล้วมักจะทำกิจกรรมนั้นซ้ำอีก (Petrick and Backman, 2002) ดังนั้นความพึงพอใจเชิงบวกจะมีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่ท่องเที่ยวโดยการปั่นจักรยาน (Gotlieb, Grewal and Brown, 1994; Meng and Han, 2019)

สรุปผลการวิจัย

คุณลักษณะขององค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานของแหล่งท่องเที่ยวถือว่ามีส่วนสำคัญในการเป็นตัวกำหนดจุดหมายปลายทางของนักท่องเที่ยวและยังช่วยส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวได้ด้วยตนเอง ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า องค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานของแหล่งท่องเที่ยวในเขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร สามารถสร้างความพึงพอใจและส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ เนื่องจากนักท่องเที่ยวได้สัมผัสกับประสบการณ์การเดินทางท่องเที่ยวได้อย่างแท้จริง และทำให้ได้รู้จักสถานที่ต่าง ๆ อย่างละเอียดมากขึ้นเพราะสามารถสัมผัสเส้นทาง วิถีชีวิตชุมชนได้อย่างไม่เร่งรีบ และยังได้เข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนสินค้าท้องถิ่นต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

ข้อจำกัดในการวิจัย

จากการศึกษาในครั้งนี้คณะผู้วิจัยพบว่า การสำรวจข้อมูลเชิงสถิติด้านการท่องเที่ยวด้วยจักรยานในประเทศไทย ยังไม่มีแหล่งข้อมูลที่ชัดเจน เนื่องจากยังขาดการรวบรวมข้อมูลเชิงสถิติอย่างจริงจัง รวมไปถึงการส่งเสริมแหล่งท่องเที่ยวโดยจักรยานที่ยังไม่มีมาตรฐานที่จะรองรับเพื่อสนับสนุนสำหรับการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน แต่ในทางกลับกันนั้น การส่งเสริมและการรณรงค์ให้ใช้จักรยาน ถือเป็นประเด็นหลักในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ทั้งการใช้จักรยานในชีวิตประจำวัน และการใช้จักรยานในกิจกรรมต่าง ๆ อาทิ จักรยานเพื่อการแข่งขันกีฬา และจักรยานเพื่อการท่องเที่ยว อีกทั้งมี

ผู้ใช้จักรยาน และมีจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางท่องเที่ยวโดยจักรยานเพิ่มมากขึ้น มีร้านจำหน่ายจักรยานและมีบริษัทนำเที่ยวจักรยานที่เพิ่มมากขึ้น ตลอดจนมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้จักรยานในการท่องเที่ยวมากขึ้น ดังนั้นการส่งเสริมการท่องเที่ยวปั่นจักรยานจึงควรได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐและเอกชน รวมถึงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสนับสนุนส่งเสริมการท่องเที่ยวปั่นจักรยานอย่างจริงจัง อาทิ ภาครัฐอาจจะส่งเสริมหรือสนับสนุนทางด้านการปรับปรุงภูมิทัศน์ของแหล่งท่องเที่ยว การเพิ่มเส้นทางจักรยานและเพิ่มจุดให้บริการจักรยานแก่นักท่องเที่ยวมากขึ้น การสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นในแหล่งท่องเที่ยวจักรยาน การอำนวยความสะดวกเรื่องแผนที่การท่องเที่ยวด้วยจักรยาน รวมถึงการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับการท่องเที่ยวปั่นจักรยานให้เข้าถึงนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการนำเสนอข่าวสารเรื่องความปลอดภัยของแหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทย ทั้งนี้อาจมีการกำหนดมาตรฐานของการท่องเที่ยวปั่นจักรยานให้ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องถือปฏิบัติเพื่อสร้างความมั่นใจแก่นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติมากขึ้น อีกทั้งชุมชนหรือเจ้าของพื้นที่ที่อาจอยู่ในแหล่งท่องเที่ยวควรได้รับความรู้ หรืออาจมีแนวทางในการปฏิบัติ ในการเป็นแหล่งท่องเที่ยวจักรยานเพื่อเรียนรู้และรับมือ และเป็นการเพิ่มช่องทางสร้างรายได้จากการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรศึกษาตัวแปรอื่นเพิ่มมากขึ้น อาทิ ทัศนคติต่อจุดหมายปลายทางการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน การเปรียบเทียบทัศนคติของผู้ใช้จักรยานท่องเที่ยวระหว่างชาวไทย และชาวต่างชาติเพื่อเพิ่มมิติของการศึกษาด้านการท่องเที่ยวปั่นจักรยาน ซึ่งอาจทำให้โมเดลสมการโครงสร้างมีความครอบคลุมในแง่ข้อมูลมากยิ่งขึ้น

2. เนื่องจากปัจจุบันการท่องเที่ยวปั่นจักรยานได้รับความนิยมที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ ประกอบกับการสนับสนุนของทางภาครัฐด้านการท่องเที่ยวเชิงกีฬา ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาองค์ประกอบการท่องเที่ยวปั่นจักรยานและความพึงพอใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ที่แสดงให้เห็นถึงลักษณะทางกายภาพเฉพาะของแหล่งท่องเที่ยว และปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและส่งผลต่อความพึงพอใจ ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาความพร้อมของแหล่งท่องเที่ยวโดยจักรยาน และความพร้อมของประชาชนในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการเป็นเส้นทางจักรยานเพื่อการท่องเที่ยวเพื่อที่จะสามารถกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวประเภทนี้ โดยอาจมีกระบวนการวิจัยอื่นร่วมด้วย เช่น วิจัยปฏิบัติการ (Action research) เพื่อจะได้รู้ปัญหา อุปสรรค และแนวทางในการพัฒนาการจัดการการท่องเที่ยวปั่นจักรยานอย่างเหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Ajzen, I., and Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior.* New Jersy: Prentice-Hall.

Anderson, J. C., and Gerbing, D. W. (1988). Structural Equation Modeling in Practice : A Review and Recommended Two-Step Approach. *Psychological Bulletin, 103*(3), 411-423.

Assaf, A. G., & Tsionas, M. G. (2019). Quantitative research in tourism and hospitality: an agenda for best-practice recommendations. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 31*(7), 2776-2787.

Boniface, B. G., and Cooper, C. (2005). *Worldwide*

Destinations casebook. London: Butterworth-Heinemann.

Chang, H. L., and Chang, H. W. (2009). Exploring recreational cyclists' environmental preferences and satisfaction: Experimental study in Hsinchu technopolis. *Environment and Planning B: Planning and Design, 36*(2), 319-335.

Duncan, T., and Ouwersloot, H. (2008). *Integrated Marketing Communications.* McGraw-Hill.

Gotlieb, J., Grewal, D., and Brown, S. W. (1994). Consumer Satisfaction and Perceived Quality: Complementary or Divergent Construct? *Journal of Applied Psychology, 79*(6), 875-885.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., and Tatham, R. L. (2006). *Multivariate Data Analysis* (6th ed). New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Harrison-Walker, L. J. (2001). The Measurement of word-of-mouth communication and an investigation of service quality and customer commitment As potential antecedents. *Journal of Service Research, 4*(1), 60-75.

Jakovcevic, A., Ledesma, R. D., Franco, P., Caballero, R., and Tosi, J. D. (2019). Using the Theory of Planned Behavior to Explain Cycling Behavior. *Avances En Psicología Latinoamericana, 37*(2), 283-294.

Jitpleecheep, P. (2019, May 9). Bicycle importer sees tepid demand. *Bangkok Post.* Retrieved December 10, 2019, from https://www.bangkokpost.com/business/1674468/bicycle-importer-sees-tepid-demand

Jittungwattana, B., and Srikampa, P. (2014). *Sustainable tourism development.* Nonthaburi: Dharmasarn.

Jones, T., and Taylor, S. F. (2007). The conceptual domain of service loyalty: How many dimensions. Journal of Services Marketing, 21(1), 36-51.

Jorgensen, R. (2017, July 19). World's Greatest City: 50 reasons why Bangkok is No. 1. *CNN.* Retrieved December 2, 2019, from https://edition.cnn.com/travel/article/bangkok-worlds-greatest-city/index.html

Karncharoendee, S., and Prachaknate, P. (2017). Factors influencing the decision to participate in Cycling activities among Bangkok Residents. *Journal of Communication and Management NIDA,* 3, 29-47.

Khaewwong, T. (2009). *Development guidelines of cycling activity management to promote tourism in Bangkok metropolis*. Master's Thesis, Chulalongkorn University.

Knutson, B. J., Beck, J. A., Kim, S., and Cha, J. (2008). Identifying the Dimensions of the Guest's Hotel Experience. *Cornell Hospitality Quarterly, 50*(1), 44-55.

Lee, C. F., Chen, P. T., and Huang, H. I. (2012). Attributes of Destination Attractiveness in Taiwanese Bicycle Tourism: The Perspective of Active Experienced Bicycle Tourists. International *Journal of Hospitality and*

Tourism Administration, 15(3), 275-297.

Lee, C. F. (2014). An investigation of factors determining cycling experience and frequency. *Tourism Geographies, 16*(5), 844-862.

Lee, C. F., and Huang, H. I. (2014). The Attractiveness of Taiwan as a Bicycle Tourism Destination: A Supply-Side Approach. *Asia Pacific Journal of Tourism Research, 19*(3), 273-299.

Lennon, R., Weber, J. M., and Henson, J. (2001). A test of a theoretical model of consumer travel behaviour: German consumers' perception of Northern Ireland as a tourist destination. *Journal of Vacation Marketing, 7*(1), 51-62.

Li, X. R., and Petrick, J. F. (2010). Towards an Integrative Model of Loyalty Formation: The Role of Quality and Value. *Leisure Sciences An Interdisciplinary Journal, 32*(3), 201-221.

Madhyamapurush, W. (2017). Bicycle tourism. (Online). Retrieved December 15, 2018, from https://www.gotoknow.org/posts/619774

Mcdowall, S. (2010). International Tourist Satisfaction and Destination Loyalty: Bangkok, Thailand. *Asia Pacific Journal of Tourism Research, 15*(1), 21-42.

Meng, B., and Han, H. (2019). Multiple attributes of cycling tourism in travelers ' decision-making process. *Journal of Quality Assurance in Hospitality and Tourism, 20*(3), 317-338.

Ministry of Tourism and Sport. (2016). *Sport Tourism.* Bangkok.

Ministry of Tourism and Sports. (2017). Ministry of Tourism and Sports Press Conference. (Online). Retrieved December 20, 2017, from https://www.mots.go.th/ewt__news.

Nuson, P. (2018). Factors Influencing Tourists' Bicycle Mode Choice in Luang Prabang District, Lao PDR. *Princess of Naradhiwas University Journal, 10*(3), 184-194.

Office of the Nation Economic and Social Development Council. *The twelfth National Economic and social development plan (2017-2021) (2017).*

Oliver, R. L. (1986). A congitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of Marketing Research, 17*(4), 460-469.

Othaganont, P., and Pathomsirikul, Y. (2013). The Model of Service Quality, Destination Image, and Satisfaction Influencing Behavioral Intention of European and American Visitors in Long Stay Tourism. *Thammasat University Journal,* (1), 35-56.

Padgett, D., and Allen, A. D. (1997). Communicating Experiences: A Narrative Approach to Creating Service Brand Image. *Journal of Advertising, 26,* 49-62.

Petrick, J. F., and Backman, S. J. (2002). An Examination of the Construct of Perceived Value for the Prediction of Golf Travelers' Intentions to Revisit. *Journal of Travel*

Research, 41(1), 38-45.

Ritchie, B. W. (1998). Bicycle tourism in the South Island of New Zealand: planning and management issues. *Tourism Management, 19*(6), 567-582.

Schermelleh-engel, K., Moosbrugger, H., and Müller, H. (2003). Evaluating the Fit of Structural Equation Models : Tests of Significance and Descriptive Goodness-of-Fit Measures. *Methods of Psychological Research, 8*(2), 23-74.

Sobel, M. E. (1982). *Asymptotic intervals for indirect effects in structural equations models.* San Francisco: Jossey-Bass.

Tasci, A. D. A., and Boylu, Y. (2010). Cultural comparison of tourists' safety perception in relation to trip satisfaction. *International Journal of Tourism Research, 12*(2), 179-192.

Thonburi District office. (2012). *Thonburi Guide.* Ayutthaya: Mahachulalongkornrajvidyalaya University.

Tourism Authority of Thailand. (2017). *The Best of Asia-Pacific Travel : DestinationAsian Announces Winners of 2017 Readers'Choice Awards Poll.* (Online). Retrieved August 16, 2018, from http://tatnewsthai.org/detail.php?newsID=4457

Tse, D. K., and Wilton, P. C. (1988). Models of consumer satisfaction formation: An extension. *Journal of Marketing Research, 25*(2), 204-212.

Udomkitti, P. (2014). Bicycle route for sustainable tourism management in Taling-chan area, Bangkok. *Veridian E-Journal,Silpakorn University, 7*(2), 561-578.

Um, S., Chon, K., and Ro, Y. (2006). Antecedents of revisit intention. *Annals of Tourism Research, 33*(4), 1141-1158.

Walker, P. (2014, October 21). World's best airport bike paths. *CNN.* Retrieved September 29, 2019, from https://edition.cnn.com/travel/article/worlds-best-airport-bike-paths/index.html

Watthanaklang, D. (2015). *A study of factors influencing tourist' bicycle mode choice in Thailand.* Doctoral dissertation, Suranaree University of Technology.

Whittemore, A. S. (1997). Multistage sampling designs and estimating equations. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B: Statistical Methodology, 59*(3), 589-602.

World Economic Forum. (2016). *These are the world's most visited cities in 2016.* (Online). Retrieved March 3, 2017, from https://www.weforum.org/agenda/2016/09/these-are-the-worlds-most-visited-cities-in-2016/

รายละเอียดการส่งบทความวิจัยและวิชาการลงตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ ยินดีรับบทความวิจัย และบทความวิชาการ โดยขอให้ท่านส่งไฟล์ต้นฉบับเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารฯ มาที่กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผ่านระบบออนไลน์ ที่ https://he02.tci-thaijo.org/index.php/spsc__journal/index นอกจากนี้ท่านสามารถส่งข้อคิดเห็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์การกีฬา การจัดการกีฬา การส่งเสริมสุขภาพ การจัดการนันทนาการการท่องเที่ยว และการบูรณาการศาสตร์อื่นๆ รวมทั้งจดหมาย หรือข้อเสนอแนะ มาที่ E-mail : spsc__journal@hotmail.com โทรศัพท์/โทรสาร : 02-218-1027

ทั้งนี้บทความที่ได้รับการตีพิมพ์จะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องอ่านบทความวิจัยและบทความวิชาการ (Peer Reviewer) จำนวน 2 ท่าน ในลักษณะ double blined คือมีการปกปิดทั้งชื่อของผู้วิจัยและชื่อของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทางวารสารฯ มีนโยบายในการพิจารณาบทความและเผยแพร่ให้เป็นไปด้วยความรวดเร็วภายในเวลา 6-12 เดือนนับจากวันที่ได้รับบทความ หากผู้วิจัยสามารถแก้ไขบทความให้มีคุณภาพตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ หากบทความใดไม่ผ่านการพิจารณาให้ลงตีพิมพ์ในวารสารฯ ใด ผู้ส่งบทความสามารถปรับปรุงแก้ไขและส่งเข้ารับการพิจารณาได้ใหม่ในการส่งบทความเพื่อการพิจารณาลงตีพิมพ์ครั้งต่อไป สำหรับต้นฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์ผู้เขียน download ได้จากเว็บไซต์ของวารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

รายละเอียดในการเตรียมบทความวิชาการและบทความวิจัย

1. พิมพ์ลงในกระดาษขนาด A4 (8x11.5") พิมพ์หน้าเดียว ***(รูปแบบตัวอักษร Angsana New ขนาด 16 กั้นหน้า/หลัง/บน/ล่าง 1 นิ้ว)*** **ส่งไฟล์บทความจำนวน 1 ชุด** จำนวนไม่เกิน 15 หน้า
2. บทความที่ส่งต้องไม่เคยพิมพ์เผยแพร่ในวารสารอื่นมาก่อน หรือไม่อยู่ในระหว่างที่ส่งไปพิมพ์ในวารสารอื่น
3. ชื่อเรื่องภาษาไทย ไม่เกิน 50 คำ และภาษาอังกฤษ ไม่เกิน 25 คำ ต้องมีบทคัดย่อเป็นภาษาไทยไม่เกิน 500 คำ และภาษาอังกฤษ ไม่เกิน 300 คำ เป็นความเรียง พร้อมทั้งคำสำคัญ (Key Words) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรมี 3-5 คำ
4. ตาราง รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ ให้เขียนเป็นภาษาไทย ประกอบด้วย ลำดับที่ ชื่อ ส่วนข้อความและที่มา โดยปกติให้พิมพ์อยู่ในหน้าเดียวกันทั้งหมด ชื่อตารางเขียนไว้ด้านบนตาราง ชื่อรูปภาพ แผนภูมิ กราฟ เขียนไว้ด้านล่างรูปภาพ แผนภูมิ กราฟ โดยใน 1 บทความให้มีตาราง รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ รวมกันไม่เกิน 5 ตาราง/รูปภาพ/แผนภูมิ/กราฟ ควรมีขนาดเหมาะสมโดยจัดใส่ในไฟล์งานและแยกไฟล์มาด้วย
5. การเขียนเอกสารอ้างอิงให้ใช้แบบ American Psychological Association (APA) เป็นหลัก <u>หากเอกสารอ้างอิงเป็นภาษาไทยให้แปลเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด</u> โดยการอ้างอิงในเนื้อหา หากเป็นชื่อชาวต่างประเทศให้เขียนชื่อทับศัพท์เป็นภาษาไทยด้วย มิให้อ้างอิงผลงานวิทยานิพนธ์ โดยให้อ้างอิงถึงวารสารที่ตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์ที่ต้องการอ้างอิง รูปแบบการเขียนอ้างอิงระบบ APA มีดังนี้

1. วารสารและนิตยสาร
   รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). ชื่อเรื่อง. *ชื่อวารสาร*, ปีที่(ฉบับที่), หน้าแรก-หน้าสุดท้าย.
2. หนังสือ
   รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). *ชื่อหนังสือ*. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.
3. สื่ออิเล็กทรอนิกส์
   รูปแบบ: ชื่อผู้แต่ง. (ปีที่พิมพ์). *ชื่อเรื่อง*, วันที่ทำการสืบค้น. ชื่อฐานข้อมูล. URL

6. สำหรับบทความวิจัย การจัดลำดับเรื่องควรประกอบด้วยหัวข้อ ดังต่อไปนี้
   - ➢ ชื่อเรื่องงานวิจัยและบทคัดย่อ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) ***โดยระบุชื่อผู้วิจัยหลัก/รอง และคณะ/สถาบันหรือสถานที่ทำงานด้วย***
   - ➢ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
   - ➢ วัตถุประสงค์ของการวิจัย
   - ➢ สมมติฐานของการวิจัย (ถ้ามี)
   - ➢ วิธีดำเนินการวิจัย
   - ➢ ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
   - ➢ การวิเคราะห์ข้อมูล
   - ➢ ผลการวิจัย
   - ➢ อภิปรายผลการวิจัย
   - ➢ สรุปผลการวิจัย
   - ➢ ข้อเสนอแนะจากการวิจัย (ถ้ามี)
   - ➢ กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี)
   - ➢ เอกสารอ้างอิง

ผู้เขียนสามารถ Download แม่แบบ (Template) รูปแบบการเตรียมบทความได้ที่ www.spsc.chula.ac.th

ทั้งนี้ วารสารฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับตีพิมพ์บทความที่เขียนบทความ และเอกสารอ้างอิงไม่เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด

สถานที่ติดต่อ : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพระราม 1 ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
E-mail : spsc__journal@hotmail.com โทร. 02-218-1027

Journal of Sports Science and Health

Manuscripts submission for publication in the Journal of Sports Science and Health

The Journal of Sports Science and Health welcome all research, and review articles that pertains to sport science, sports management, health promotion, or recreation and tourism. All manuscripts and articles must be submitted electronically via online submission at www.spsc.chula.ac.th to the editorial office at the Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University. Furthermore, any comments or point of views that pertains to sport science, sports management, health promotion, or recreation and tourism should be sent to spsc__journal@hotmail.com

All manuscripts and review articles are considered for publication on the condition that they contributed solely to this Journal and have not been published else where, in part or in whole. All considered manuscripts must undergo a review process in which two reviewers will be assigned (double blinded review). After all the changes and adjustments have been made according to the reviewers' requests, the manuscript or review article maybe accepted for publication within 6-12 months. The editor reserves the right to accept or reject the manuscript on the ground of its scientific significant. Upon acceptance, the author will be notified by the editorial office and the published article can be downloaded at the Journal of Sports Science and Health Website.

Manuscripts preparation

1. All manuscripts and review articles must be printed on A4 (8″x11.5″) one sided *(font should be 16 points Angsana New; the margin should be 1″ on all sides)*. No more than 15 pages.
2. All manuscripts should not be published, in part or in whole, anywhere else or under a review process.
3. The title should be no more than 50 words in Thai and no more than 25 words in English. Abstract should be no more than 500 words in Thai and no more than 300 words in English. 3-5 key words in Thai or English are required.
4. Tables, figures, charts, and graphs shall be written in Thai and arranged in order. Table's description shall be placed on the top. Captions for figures, charts, and graphs shall be placed below. There should be no more than 5 tables, figures, charts, or graphs in one manuscript. Tables, figures, charts, and graphs should be saved separately.

5. A list of references is required for all manuscripts and review articles and shall be written according to APA format (if references are in Thai, they should be translated to English). Reference citation within the manuscript should be written in both Thai and English (in case of Thai manuscript). Citation of dissertation work is prohibited. When citing dissertation, the author should cite the original work that was quoted within the dissertation and should be written according to APA format.
    a. Journals and magazines:
        i. Example: Author (year). *Journal Title*. Volume (issue). Initial-final pages.
    b. Books:
        i. Example: Authors (year). *Book title*. City published. Publishing house.
    c. Electronic materials:
        i. Example: Authors (year). *Title*. Date searched. Database. URL
6. Original research should contain the following items
    a. Research title, abstract (in Thai and English), and the names of the primary and co-investigators with affiliated institutions.
    b. Conceptual framework and its significance
    c. Objectives
    d. Research hypothesis (if available)
    e. Experimental design
    f. Research methodology
    g. Data analysis
    h. Results
    i. Discussion
    j. Conclusion
    k. Limitations and suggestions for future research (if available)
    l. Acknowledge (if available)
    m. References
7. Please visit www.spsc.chula.ac.th for template
8. The Journal of Sports Science and Health reserves the right to reject any manuscripts and review articles that do not comply with the terms and conditions set forth by the Journal.

Contact: Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University. Rama I Patumwan Bangkok 10330. Tel: +662-218-1027 E-mail: spsc__journal@hotmail.com

ใบสัญญาลงโฆษณาประชาสัมพันธ์ใน "วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ"

เลขที่.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

ข้าพเจ้า.....

.....

ที่สำนักงาน.....

.....

มีความประสงค์ลงโฆษณาในวารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นจำนวน.....ฉบับ ตั้งแต่ฉบับที่..... เดือน..... พ.ศ..... ถึงฉบับที่..... เดือน..... พ.ศ.....

อัตราค่าโฆษณา (1 สี)	**ขนาด**	**ราคาต่อ 1 ฉบับ**	**ราคาต่อ 2 ฉบับ**	**ราคาต่อ 3 ฉบับ**
ปกหลัง ด้านนอก	**1 หน้า**	**5,000 บาท**	**10,000 บาท**	**12,000 บาท**
ปกหลัง ด้านใน	1 หน้า	4,000 บาท	8,000 บาท	10,000 บาท
ปกหน้า ด้านใน	1 หน้า	4,000 บาท	8,000 บาท	10,000 บาท
ในเล่ม	**1 หน้า**	**1,000 บาท**	**2,000 บาท**	**3,000 บาท**
ในเล่ม	½ หน้า	500 บาท	1,000 บาท	1,500 บาท
ใบแทรก (เท่าขนาดของหนังสือ)	1 แผ่น	3,000 บาท	6,000 บาท	9,000 บาท

รวมค่าโฆษณาเป็นเงิน..... บาท (.....)

ข้อความที่ข้าพเจ้าประสงค์ลงโฆษณาประชาสัมพันธ์ได้แนบมากับใบสัญญาแล้วรวมทั้งต้นฉบับจำนวน.....ชิ้น หรือใบแทรกจำนวน.....แผ่น

ทั้งนี้ ข้าพเจ้าสัญญาว่าจะชำระเงินค่าโฆษณาทันทีที่ตอบตกลงทำสัญญาลงโฆษณาประชาสัมพันธ์เรียบร้อยแล้ว

ลงชื่อ.....ผู้แจ้งลงโฆษณา

ลงชื่อ.....ผู้รับแจ้งลงโฆษณา

วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ
โทรศัพท์ 02-218-1027