

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างดียิ่ง จาก รองศาสตราจารย์สุดยอด ชมสะอาด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริพร สัตยานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้กำลังใจให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดียิ่งตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เหมรา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พัชร อัจฉริยตระกูล และอาจารย์อติเทพ วิชาญ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ ตลอดจนได้ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ และบุคลากร คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ด้วยความเมตตากรุณา ตลอดจนอบรมสั่งสอนและช่วยเหลือในการศึกษาด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณพี่น้องและเพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโททุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการศึกษาแก่ผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้องของผู้วิจัย ที่ได้ให้โอกาสทางการศึกษา และกำลังใจให้การสนับสนุนรวมทั้งแรงจูงใจอันยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัย คุณค่า คุณประโยชน์ และคุณงามความดีใดๆ ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

สุชารัตน์ วงศ์ษา

### บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเตปแอโรบิกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง
ชื่อ - สกุลผู้วิจัย	นางสาวสุชาร์ตน์ วงศ์ษา
ชื่อปริญญา	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พลศึกษา
คณะ	ศึกษาศาสตร์
ปีที่ส่งวิทยานิพนธ์	2561
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	

1. รองศาสตราจารย์สุดยอด ชมสะห้าย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริพร สัตยานุรักษ์

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเตปแอโรบิกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ของนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชากิจกรรมการเคลื่อนไหวเบื้องต้น ปีการศึกษา 2559 อายุระหว่าง 18 - 20 ปี จำนวน 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 35 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการเดินแบบสเตปแอโรบิก โดยทำการฝึกเดินวันละ 40 นาที จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก ก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 กับแบบทดสอบก่อนการทดลอง (Pre - test) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกและการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการฝึกโดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (T - test) ที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิกมีความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.61 เซนติเมตร วิ่งเก็บของ (วินาที) ใช้เวลาได้ดีขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.90 วินาที วิ่ง 1800 ม. (นาที) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.66 นาที ลูก - นั่ง มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเท่ากับ 33.33 ครั้ง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกลไกระหว่างกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง กับกลุ่มที่เดินแบบสเตปแอโรบิกหลังการฝึก

8 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพทางกลไกทั้ง 2 กลุ่มดีขึ้น ทุกรายการที่ทำการทดสอบ และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้น สมรรถภาพความแข็งแรงมือ ความแข็งแรงขาและกระโดดไกลของทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

## ABSTRACT

<b>Thesis Title</b>	Effects of Program Nine-square Aerobic and Step Aerobics on Motor Fitness of First-year Student at The Faculty of Education the Institute of Physical Education Lampang Campus
<b>Student's name</b>	Miss Sucharat Wongsu
<b>Degree</b>	Master of Education
<b>Discipline</b>	Physical Education
<b>Faculty</b>	Faculty of Education
<b>Year</b>	2018

### Advisory Committee

Assoc.Prof. Sudyod Chomsahai  
Asst.Prof.Dr. Siriporn Suttayanurak

This study aimed to study and compare the effect of program nine-square aerobic and step aerobics on motor fitness and the percentage of fat of first - year student at the faculty of education, the Institute of physical education, Lampang Campus. The sample group of this study was 70 male bachelor degree students who were first - year students registering in fundamental movement activity course of the academic year of 2016 aged 18 - 20. The sample group was divided into 2 groups including 35 students per each group. The 1<sup>st</sup> group was set to practice program nine-square aerobic and the 2<sup>nd</sup> group was set to practice step aerobics. They practiced for 40 minutes a day, 3 days a week and overall for 8 weeks. They also did Motor Fitness Test before practicing and after 8 weeks of practicing. The data was analyzed by comparing average in the group by using T - test statistic and comparing the result both before practicing and after 8 weeks practicing by using T - test with statistical significance at .05.

The findings were that after 8 weeks practicing the step aerobics group had increasing flexibility with average at 18.61 cm., doing shuttle run (second) with better time with average as 10.90 second and running 1,800 m. (minute) with average as 24.66 minute. It was also found that the group could do sit-up with increasing average as 33.33 times with statistical significance at .05 and the percentage of fat in the body had statistical significance at .05. Besides, when comparing motor fitness between the program nine-square aerobic group and the step aerobics group after practicing 8 weeks, it was found that the motor fitness of both groups was increasing in every test item except the motor fitness of hand strength and the percentage of fat was decreasing with statistical significance at .05. Also, it was found that the leg strength and long

jumping of both groups had statistical significance at .05 . It was shown that the program nine-square aerobic and the step aerobics were the activities improving the motor fitness and the percentage of fat very well as the activities had the movement using muscle, muscle band, tissue and joints.

According to the findings from this study, it was found that step aerobics group had better improvement of motor fitness and decreasing percentage of fat more than the program nine-square group as there were many dance steps including folding arms, extending arms, raising arms and stretch arms and there were appropriate practices leading the body to flexibility and better improvement of Motor Fitness.

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การส่งเสริมสุขภาพร่างกายและสุขภาพจิตที่ดีต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ หลายด้าน และปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ คือ การส่งเสริมสุขภาพให้ประชาชนออกกำลังกายสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ในการออกกำลังกายและเล่นกีฬานั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา สร้างความสามัคคี ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ การออกกำลังกายต้องคำนึงถึงเพศ วัย และประเภทของกิจกรรมจึงจะเกิดประโยชน์สูงสุด (กรมพลศึกษา. 2539) กิจกรรมการออกกำลังกายมีหลายกิจกรรม เช่น การว่ายน้ำ การขี่จักรยาน การวิ่งเหยาะ การเดินแอโรบิก และในการออกกำลังกายแบบการเดินแอโรบิกจะให้ประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้ออกกำลังกาย เพราะเป็นการออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงาน ขณะออกกำลังกายมีการกระตุ้นให้หัวใจ และปอดทำงานยาวนานต่อเนื่องเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีในร่างกาย เพิ่มสมรรถภาพในการจับและลำเลียงออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย ช่วยให้ปอด หัวใจ และหลอดเลือดตลอดจนระบบไหลเวียนโลหิตทั่วร่างกายมีความแข็งแรง ทนทาน และทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง ดำรง กิจกุล (2523) กล่าวว่า การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยรักษาให้ร่างกายในสภาวะถึงจุดสูงสุด ช่วยปรับปรุงโครงสร้างและการทำงานของร่างกาย ที่เกี่ยวกับขบวนการเปลี่ยนแปลงการเผาผลาญ ประสาท โครงสร้าง กล้ามเนื้อ ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนของโลหิต แต่ทั้งนี้ในการออกกำลังกายนั้นจะต้องเป็นการออกกำลังกายอย่างถูกวิธี มีความเหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการของร่างกายด้วย จึงทำให้เกิดประโยชน์และผลดีต่อร่างกาย

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้ทั้งทางด้านระบบหายใจ ระบบไหลเวียนเลือด และระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง (จรรยา ธรณินทร์. 2533) ดังนั้น การเดินแอโรบิก จึงเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายที่สามารถช่วยสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายได้ ตามที่ รุ่งอรุณ สุทธิพงษ์ (2557) ได้รายงานว่าการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เป็นสิ่งที่ผู้ออกกำลังกายควรนำมาพิจารณาในระดับต้นๆ เพราะการที่ร่างกายมีกล้ามเนื้อขาแข็งแรงจะช่วยให้ร่างกายเกิดความสมดุล (Balance) และ ศักดิ์สยาม แสวงไวศยสุข (2548) ได้กล่าวว่า การทรงท่า คือ ความสามารถของร่างกายในการถ่ายน้ำหนักโดยการเกร็งกล้ามเนื้อ โดยยกตัว กางแขน และรักษาสมดุลของร่างกายมีการถ่ายน้ำหนัก เพื่อให้การทรงตัวดีขึ้น โดยเฉพาะการรักษาสมดุลขณะร่างกายเคลื่อนไหว (Dynamic Balance) ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา

แต่ความสมดุลของร่างกายจะลดลงได้เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การออกกำลังกายควรจะมีการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง

การเดินแอโรบิก เป็นการบริหารกายชุดหนึ่งที่มีส่งเสริมพัฒนาสุขภาพให้เกิดความแข็งแรงในส่วนรวมของร่างกาย คือ ช่วยเพิ่มสมรรถภาพการทำงานของปอด หัวใจ และกล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรงขึ้น มีประสิทธิภาพในการทำงานดีขึ้น ทำให้ผู้ที่ออกกำลังกายนั้นมีสุขภาพดี มีความต้านทานต่อการเกิดโรคสูง มีสมองปลอดโปร่ง จิตใจแจ่มใสและนอกจากนี้ยังช่วยลดน้ำหนัก ลดไขมัน ลดความดันโลหิตสูง และป้องกันการเป็นโรคเบาหวาน (นภดล มณีล้ำ. 2542) การเดินแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะได้ประยุกต์กิจกรรมเข้าจังหวะมาผสมผสานกับเสียงดนตรีเพื่อให้เกิดความเพลิดเพลิน สนุกสนานกับการออกกำลังกาย (กรมพลศึกษา. 2555) การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ยังช่วยให้การเคลื่อนไหวของร่างกายที่กระทำอย่างต่อเนื่อง โดยใช้เวลานานพอที่ร่างกายต้องใช้เวลาพลังงานจากออกซิเจนที่หายใจเข้าไป เพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างพลังงานในกล้ามเนื้อ และการออกกำลังกายแบบสแตปแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายอีกประเภทหนึ่งในลักษณะเช่นเดียวกับการเดินแอโรบิก คือ เป็นการก้าวขึ้นลงบนแท่น หรือ Platform ตามจังหวะเพลงให้มีความสุข สนุกสนาน เพลิดเพลิน และยังมีประโยชน์กับกล้ามเนื้อขา เป็นการออกกำลังกายประเภทแอโรบิกอีกประเภทหนึ่ง ที่ทำให้ร่างกาย หัวใจ แข็งแรง และยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ ซึ่ง จันทา พลเยี่ยม (2555) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายแบบผสมผสานเพื่อให้ร่างกายได้พัฒนาสมรรถภาพด้านสุขภาพที่จะส่งผลต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ (Cardio Respiratory Endurance) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength and Endurance) โครงสร้างและส่วนประกอบของร่างกาย (Body Structure and Composition) และสามารถใช้รูปแบบการออกกำลังกาย เช่น การฝึกด้วยตาราง 9 ช่อง ที่สามารถใช้ฝึกการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี โดยเป็นการฝึกให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวที่เร็วๆ ช้าๆ เจริญ กระบวนรัตน์ (2548) กล่าวว่า การฝึกด้วยตาราง 9 ช่อง จะสามารถพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ และการรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิด และการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนาสมองซีกซ้ายซีกขวาควบคู่กันไปด้วยการอาศัยรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์เป็นหลัก

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสแตปแอโรบิก ว่ามีผลต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ปีการศึกษา 2559 อย่างไร และนำผลที่ได้รับจากการศึกษา มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงรูปแบบ

การเดินแอโรบิกให้เหมาะสมกับเพศ อายุ ที่ส่งผลต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสลับแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสลับแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาปริญญาตรี เพศชาย ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ปีการศึกษา 2559 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น ซึ่งไม่ได้เป็นนักกีฬา จำนวน 110 คน อายุระหว่าง 18 - 20 ปี

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาปริญญาตรี เพศชาย ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ปีการศึกษา 2559 ซึ่งไม่ได้เป็นนักกีฬา โดยวิธีได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (สุ่มครี) เข้าร่วมการวิจัยจำนวนทั้งสิ้น 70 คน มีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นนักศึกษาเพศชาย อายุระหว่าง 18 - 20 ปี
2. ไม่เป็นตัวแทนนักกีฬาของสถาบันประเภทใดประเภทหนึ่ง และต้องเป็นนักศึกษาปริญญาตรีเพศชาย ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ปีการศึกษา 2559
3. ไม่เคยผ่านการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสลับแอโรบิกมาก่อน

#### ตัวแปรในการวิจัย

##### 1. ตัวแปรอิสระ

- 1.1 โปรแกรมการเดินแอโรแบบตาราง 9 ช่อง
- 1.2 โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสลับแอโรบิก



2. **ตัวแปรตาม** คือ สมรรถภาพทางกลไก และ เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

**ขอบเขตพื้นที่** การวิจัยในครั้งนี้ใช้พื้นที่ในการวิจัย คือ บริเวณลานต้นห้องแอโรบิก สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง

**ขอบเขตด้านระยะเวลา** ดำเนินการวิจัย กำหนดระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ ละ 3 วัน (วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์) วันละ 40 นาที

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การเต้นแอโรบิก** หมายถึง การออกกำลังกายโดยการเต้นแอโรบิก โดยนำเอาท่าบริหาร ภายแบบต่างๆ ทำการเคลื่อนไหวพื้นฐานมาผสมผสานกันอย่างกลมกลืน ให้เข้ากับจังหวะเพลง หรือเสียงดนตรี โดยให้ชีพจรเต้นอยู่ในระดับชีพจรเป้าหมายและคงไว้ตามที่ได้กำหนดไว้

2. **การเต้นแอโรบิกตาราง 9 ช่อง** หมายถึง รูปแบบที่ใช้ในการออกกำลังกายและการเคลื่อนไหวแบบแอโรบิก โดยเพิ่มตาราง 9 ช่อง ในการฝึก แบ่งออกเป็น 9 ช่องเท่าๆ กัน โดยมีการเคลื่อนไหวพื้นฐานที่สำคัญเป็นแบบ 3 มิติ คือ ซ้าย - ขวา หน้า - หลัง และบน - ล่าง

3. **สเตปแอโรบิก** หมายถึง การออกกำลังกายโดยการก้าวขึ้น - ลง บนแท่น หรือ Platform ตามจังหวะเพลง ให้มีความสุข สนุกสนาน เพลิดเพลิน และมีประโยชน์กับกล้ามเนื้อขา

4. **สมรรถภาพทางกาย** หมายถึง ลักษณะของสภาพร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคสูง

5. **สมรรถภาพทางกลไก** หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่เหน็ดเหนื่อยเกินไป ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังติดของกล้ามเนื้อ และความอดทนของกล้ามเนื้อระบบไหลเวียนโลหิต

6. **เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย** หมายถึง จำนวนร้อยละของส่วนที่เป็นไขมันในร่างกาย ซึ่งน้ำหนักของร่างกายประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นไขมัน และส่วนที่ปราศจากไขมัน

7. **ความหนักของการออกกำลังกาย (Intensity)** หมายถึง ปริมาณที่ร่างกายทำงานขณะเต้นแอโรบิกโดยใช้เปอร์เซ็นต์อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นการกำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกาย

8. **นักศึกษาชั้นปีที่ 1** หมายถึง นักศึกษาปริญญาตรีเพศชาย ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น ปีการศึกษา 2559

### สมมติฐานในการวิจัย

โปรแกรมการเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมแบบสแตปแอโรบิก ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น ปีการศึกษา 2559 ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมมีความแตกต่างกัน

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบผลการเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสแตปแอโรบิก ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง
2. ผลที่ได้รับจากการวิจัยสามารถนำมาเป็นแนวทาง ในการปรับปรุงรูปแบบของการฝึกแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของบุคคลทั่วไปได้เหมาะสมต่อไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยรวบรวมตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การออกกำลังกายแบบแอโรบิก
  - 1.1 ความหมายของแอโรบิก
  - 1.2 รูปแบบของการเดินแอโรบิก
  - 1.3 ประเภทของการเดินแอโรบิก
  - 1.4 ประโยชน์ของการเดินแอโรบิก
  - 1.5 ขั้นตอนประกอบกิจกรรมการเดินแอโรบิก
2. ตาราง 9 ช่อง และสเตปแอโรบิก
3. องค์ประกอบ ความหมายของสมรรถภาพทางกายและทางกลไก
  - 3.1 ความหมายของสมรรถภาพทางกาย
  - 3.2 สมรรถภาพทางกลไก
4. การวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง
  - 4.1 การวัดขนาดของร่างกาย (Anthropometry)
  - 4.2 วิธีการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ
6. กรอบแนวคิดการวิจัย

#### การออกกำลังกายแบบแอโรบิก

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก มีกิจกรรมให้เลือกได้หลายอย่าง รวมทั้งกีฬาที่คนนิยมทั่วไป สิ่งหนึ่งที่กิจกรรมเหล่านี้เหมือนกันคือ ต้องการให้ร่างกายทำงานหนักขึ้น เพื่อให้หัวใจและปอดทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาคนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และสังคม ดังนั้น วัตถุประสงค์ของแผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 4 แผนการพัฒนาในระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2550 - 2554) ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนากีฬาเพื่อมวลชน ข้อที่ 1 กล่าวว่า เพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกกลุ่ม รวมทั้งบุคคลกลุ่มพิเศษ และผู้ด้อยโอกาสได้เล่นกีฬาออกกำลังกาย และร่วมกิจกรรมนันทนาการให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตประจำ (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. 2550)

จึงจำเป็นที่จะต้องเข้าใจความหมายของ คำว่า “แอโรบิก” (Aerobic) และ “แอโรบิกแดนซ์” (Aerobic Dance)

### ความหมายของแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม (2546) ได้ให้ความหมายของการเต้นแอโรบิกไว้ว่า เป็นการออกกำลังกายแบบหนึ่งที่มีสมรรถะหว่างการบริหารกาย การเต้นบัลเลย์ การวิ่งเหยาะ การกระโดด และลีลาการก้าวเท้าเคลื่อนไหวที่ตามจังหวะเพลง การออกกำลังกายจะออกแบบให้ฝึกเป็นท่าหรือท่าชุด เพื่อให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ทำงานในจังหวะอย่างต่อเนื่อง

ศรีรัตน์า เดชดี (2544) ได้ให้ความหมายของแอโรบิกแดนซ์ไว้ว่า เป็นการเคลื่อนไหวโดยใช้ท่าทางการบริหารกายต่างๆ ตลอดจนทักษะการเต้นรำที่นำมาผสมผสานกลมกลืนให้เข้ากับจังหวะดนตรี เพื่อนำมาเป็นกิจกรรมการออกกำลังกาย โดยใช้เสียงดนตรีเป็นแรงจูงใจ

ถนอมวงศ์ กฤษพีเชษฐ์; และกุลธิดา เขิงฉลาด (2544) ได้ให้ความหมายของการเต้นแอโรบิกไว้ว่า การเต้นแอโรบิก เป็นกิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก สามารถปรับความหนักเบาได้ตามสถานะที่เหมาะสมของแต่ละคน เป็นการบริหารกายประกอบดนตรีที่สนุกสนานผสมผสานการเคลื่อนไหวเบื้องต้นกับการเต้นรำ

สุขพัชรา ชิมเจริญ (2543) ได้ให้ความหมายของการเต้นแอโรบิกไว้ว่า เป็นการออกกำลังกายโดยการนำเอาท่าการบริหารต่างๆ มาบวกกับการเคลื่อนไหวพื้นฐานบวกกับทักษะการเต้นรำ และนำมาผสมผสานกันอย่างกลมกลืน แล้วนำมาประกอบจังหวะดนตรี พร้อมทั้งจะต้องเคลื่อนไหวร่างกายไปเรื่อยๆ เพื่อรักษาระดับการเต้นของหัวใจให้อยู่ในโซนที่ต้องการ และต้องเต้นติดต่อกันประมาณ 25 - 30 นาที

สรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกแดนซ์ หมายถึง การออกกำลังกายรูปแบบหนึ่งที่มีการผสมผสานท่าเต้นในรูปแบบต่างๆ ที่ใช้การเคลื่อนไหวของอวัยวะ เช่น คอ ไหล่ ลำตัว แขน ขา โดยใช้จังหวะดนตรีควบคุมการเคลื่อนไหวซ้ำเร็ว เพื่อให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ทำงานในจังหวะอย่างต่อเนื่อง

### รูปแบบของการเต้นแอโรบิก

การเต้นแอโรบิกแดนซ์ เป็นการออกกำลังกายที่สนุกสนานและสร้างเสริมความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายอย่างดียิ่ง แต่ในการออกกำลังกายแต่ละครั้งนั้น ผู้ที่ออกกำลังกายควรที่จะคำนึงถึงความปลอดภัย และประโยชน์ในการออกกำลังกายเป็นสำคัญ จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกรูปแบบของกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เพศ วัย และความสามารถของแต่ละคน ซึ่งรูปแบบของการเต้นแอโรบิกแดนซ์ (กรมพลศึกษา. 2555) แบ่งออกได้ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบไม่มีแรงกระแทก (Non Impact) เป็นการเต้นอยู่กับที่โดยวางน้ำหนักตัวบนเท้าทั้งสองข้างเท่า ๆ กันตลอดเวลา เป็นการออกกำลังกายเน้นการใช้ร่างกายส่วนบนอย่างช้าๆ และเบา

เพื่อให้กล้ามเนื้อได้ทำงาน ซึ่งการออกกำลังกายแบบนี้เหมาะสำหรับคนที่ร่างกายไม่พร้อมที่จะออกกำลังกายได้เหมือนคนปกติ เช่น ผู้สูงอายุ ผู้ป่วย เป็นโรคอ้วน โรคข้อต่อและกระดูก และคนใช้ขณะพักฟื้น เพื่อทำให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงทำงาน และร่างกายมีการเคลื่อนไหวบ้าง

2. แบบแรงกระแทกต่ำ (Low Impact) เป็นรูปแบบการเดินที่ไม่มีการกระโดด และในขณะเคลื่อนที่จะต้องมีการก้าวขาใดข้างหนึ่งวางอยู่บนพื้นตลอดเวลา ซึ่งการเดินแบบแรงกระแทกต่ำสามารถลดแรงกระแทกลงเหลือประมาณ 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งรูปแบบการเดินไม่แตกต่างจากแบบแรงกระแทกสูง เพียงแต่ลดความแรง ลดความเร็ว และความหนักของงานลง หัวใจจะมีอัตราการเต้นที่ 140 - 150 ครั้ง/นาที ซึ่งสามารถเพิ่มความหนักให้ร่างกายทำงานมากขึ้นได้ โดยการยกแขน - ขา การย่อ - เหยียดและการก้าวยาวๆ จึงเป็นการออกกำลังกายที่เน้นในการใช้ร่างกายส่วนบนมากขึ้นซึ่งการเดินรูปแบบนี้เหมาะสำหรับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

3. แบบแรงกระแทกสูง (High Impact) เป็นการเดินแอโรบิกด้วยจังหวะที่เร็ว และมีการกระโดด มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและแรง ในการเดินบางครั้งเท้าทั้งสองข้างอาจจะลอยอยู่เหนือพื้น การเดินในลักษณะนี้จะทำให้หัวใจมีอัตราการเต้นสูงถึง 75 - 85% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ประมาณ 150 - 160 ครั้ง/นาที และเกิดแรงกดลงบนขาและเท้าประมาณ 2 - 3 เท่าของน้ำหนักตัว ผู้เดินจึงควรมีร่างกายที่แข็งแรงมาก ผู้ที่มีร่างกายไม่พร้อมจึงไม่ควรเดิน เพราะการเดินที่หนักและนานอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย และการบาดเจ็บที่พบบ่อยในการเดินรูปแบบนี้ คือ การบาดเจ็บบริเวณคอ หลัง แขน และขา เป็นต้น

4. แบบแรงกระแทกผสม (Multi Impact) เป็นการเดินแอโรบิก ที่ใช้ท่าทางของการเคลื่อนไหวที่หลากหลายใช้กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย มีการเคลื่อนไหวที่ใช้แรงกระแทกสูง แรงกระแทกต่ำ ใช้จังหวะเร็ว จังหวะช้าผสมผสานกัน ทำให้ทุกส่วนของร่างกายได้ออกแรง ซึ่งการออกกำลังกายรูปแบบนี้เหมาะสำหรับผู้ที่สุขภาพและสมรรถภาพดี

#### ประเภทของการเดินแอโรบิก

การเดินแอโรบิกมีหลากหลายประเภท ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ออกกำลังกาย ความต้องการ และความเหมาะสมของแต่ละเพศ วัย ซึ่งประเภทของการเดินแอโรบิก สามารถแบ่งได้ดังนี้ (กรมพลศึกษา. 2555)

1. การเดินแอโรบิกด๊านซ์ (Aerobic Dance) เป็นการออกกำลังกายที่มีการผสมผสานระหว่างการบริหารกาย การเต้นรำ การเดิน การวิ่ง ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวพื้นฐานโดยใช้จังหวะหรือเสียงดนตรีเข้ามาประกอบในการทำกิจกรรม เพื่อทำให้เกิดความสนุกสนาน และเป็นกิจกรรมที่ควรกระทำอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 20 นาที โดยใช้กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายในการออกกำลังกาย ซึ่งการเดินแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายที่สามารถกำหนดความหนัก - เบา ได้ตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล

2. แจ๊สเซอร์ไซส์ (Jazzercise) เป็นกิจกรรมที่มีรากฐานการออกกำลังกายแบบแอโรบิก แต่มีการนำท่าเต้นและเพลงแจ๊สมาประกอบรูปแบบในการเคลื่อนไหว ซึ่งผู้ที่เต้นรูปแบบนี้ควรมีพื้นฐานการเต้นแอโรบิกด้านซึมาแล้ว จะทำให้เกิดความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น ทั้งยังช่วยในการพัฒนาความอ่อนตัวและความสามารถในการเคลื่อนไหวเพิ่มมากขึ้น

3. ฟังก์แอโรบิก (Funk Aerobic) เป็นการเต้นแอโรบิกด้านซึกรูปแบบหนึ่ง ที่มีการนำดนตรีและการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบฟังก์มาเป็นรูปแบบในการเคลื่อนไหว เพื่อการสร้างสรรค์กิจกรรมการออกกำลังกายให้มีความหลากหลายและท้าทายความสามารถของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งในการเต้นฟังก์แอโรบิก ผู้เต้นควรมีพื้นฐานในการเต้นแอโรบิกมาก่อน และควรเป็นบุคคลที่มีความแข็งแรงพอสมควร เพราะฟังก์แอโรบิกเป็นรูปแบบการเต้นที่มีจังหวะแรงและหนัก

4. สเตปแอโรบิก (Step Aerobic) เป็นการออกกำลังกายแบบแรงกระแทกต่ำบนพื้นต่างระดับโดยนำหลักการก้าวเดิน (Step Test) มาประกอบจังหวะการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่มีความหนักของงานสูง แต่มีแรงกระแทกต่ำบนพื้นต่างระดับโดยให้ก้าวขึ้น - ลงมา หรือสเตปความสูง 4 - 12 นิ้ว (ตามความสูงของแต่ละคน) เป็นการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อต้นขา สะโพกและกล้ามเนื้อลำตัว ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ให้มากขึ้น และใช้พลังงานสูงกว่าการเต้นบนพื้นราบที่ใช้กล้ามเนื้อขาส่วนล่างที่ขนาดเล็กกว่า ซึ่งผู้เต้นแอโรบิกสามารถเพิ่มความหนักของงานให้สูงขึ้นได้โดยการเพิ่มความสูงของสเตป โดยไม่จำเป็นต้องกระโดดหรือวิ่งก็ได้ แต่ไม่ควรสูงเกิน 12 นิ้ว เพราะอาจเกิดการบาดเจ็บของหัวเข่าได้

5. แอโรบิกในน้ำ (Aqua Aerobic/Hydro Aerobic) เป็นการเต้นแอโรบิกในน้ำ ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ไม่มีแรงกระแทกต่ำเพราะอยู่ในน้ำ มีการใช้แรงต้านของน้ำ และการลอยตัวในน้ำมาช่วยเพิ่มความหนักของงานในการเคลื่อนไหวของแขน - ขา ทำให้แขน - ขาทำงานได้หนักขึ้นสามารถเร่งชีพจรได้ดี และช่วยลดแรงกดหรือแรงกระแทก จึงเป็นการเต้นแอโรบิกแบบไม่มีแรงกระแทกที่ดีกว่าการเต้นบนบก มักนิยมใช้เป็นการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยและคนท้อง

6. สเตปแอโรบิกในน้ำ (Aquastep Aerobic/Step Wet) เป็นการผสมผสานการเต้นแอโรบิกในน้ำและสเตปแอโรบิกซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานสูง แต่มีแรงกระแทกต่ำ และมีการใช้กล้ามเนื้อขาเพิ่มมากขึ้นกว่าแอโรบิกในน้ำ

7. สไลด์แอโรบิก (Slide Aerobic/Slide Recbok) เป็นการออกกำลังกายแบบไม่มีแรงกระแทก โดยเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวจากซ้ายไปขวา หรือด้านหน้าไปด้านหลังก็ได้ โดยใช้ลูกเท้าและแผ่นสไลด์คล้ายสกีมาช่วยในการออกกำลังกาย โดยแผ่นสไลด์จะมีความกว้างประมาณ 2 ฟุต ยาวประมาณ 4.5 - 6 ฟุต ซึ่งการออกกำลังกายลักษณะนี้จะเน้นการใช้กล้ามเนื้อขาข้าง (Abductors และ Adductors) ที่มีขนาดใหญ่

8. แอโรบิกมวยไทย (Thai Boxing Aerobic) เป็นการนำเอาศิลปะมวยไทย เช่น หมัด เข่า ศอก เตะ ถีบ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการเต้นแอโรบิก และเป็นการออกกำลังกายแบบแรง กระแทกต่ำ แต่มีความหนักของงานสูง เพราะในการออกกำลังกายจะมีเท้าหนึ่งข้างวางอยู่บนพื้นเสมอ และมีการใช้กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายในขณะที่ออกกำลังกาย

9. แอโรบิกกับการใช้แรงต้าน (New Body) เป็นการออกกำลังกายที่มีการใช้อุปกรณ์ มาร่วมในการเต้นแอโรบิก เช่น ดัมเบล ขนาด 1 - 5 ปอนด์ ยางยืด ลูกบอล เซ็อก หรือถุงทรายรัด เนื้อข้อเท้า เป็นต้น การออกกำลังกายรูปแบบนี้เป็นการฝึกเพื่อกระชับและสร้างเสริมกล้ามเนื้อส่วน ต่างๆ ของร่างกายให้ได้สัดส่วนที่สวยงาม ช่วยในการเผาผลาญไขมันได้ดี จึงเป็นวิธีการ ออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก และสร้างเสริมกล้ามเนื้อแต่ละส่วนได้เป็นอย่างดี

### ประโยชน์ของการเต้นแอโรบิก

การเต้นแบบแอโรบิกมีประโยชน์ต่อร่างกายหลายประการ โดยมีการจำแนกประโยชน์ หลากหลายทาง ซึ่ง สุกัญญา พานิชเจริญนาม (2546) ได้สรุปไว้ดังนี้

#### 1. ประโยชน์ทางสรีรวิทยา (Physiological Benefits) ได้แก่

- 1.1 เพิ่มประสิทธิภาพ ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ
- 1.2 เพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนัง
- 1.3 มีการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายเร็วขึ้น
- 1.4 ร่างกายมีความอ่อนตัว กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น
- 1.5 เพิ่มปริมาณ HDL (โคเลสเตอรอลชนิดดี) เป็นการเพิ่มความสามารถในการเผาผลาญ การใช้แคลอรีในร่างกาย ลด LDL และ VLDL (โคเลสเตอรอลชนิดเลว) เท่ากับลดอัตรา เสี่ยงจากการแข็งตัวของหลอดเลือด
- 1.6 เพิ่มขนาดเส้นใยและมัดกล้ามเนื้อเป็นการสร้างความแข็งแรง ทำให้ ทำงานได้หนักและนานขึ้นช่วยพัฒนาการประสานสัมพันธ์ การทรงตัว การควบคุมตนเองที่ดีในการ เคลื่อนไหวประกอบดนตรี

#### 2. ประโยชน์ทางจิตวิทยา (Psychological Benefits) ได้แก่

- 2.1 ช่วยพัฒนาการประสานสัมพันธ์ การทรงตัว การควบคุมตนเองที่ดีในการ เคลื่อนไหวประกอบดนตรี
- 2.2 ลดความเครียดทางจิตวิทยา มีสมาธิและผ่อนคลาย
- 2.3 ช่วยให้มีการรับรู้เกี่ยวกับตนเองด้านความสามารถ ความเชื่อมั่นและกล้า แสดงออกมากขึ้น
- 2.4 สนุกและมีแรงจูงใจที่จะทำให้ออกกำลังกายได้นาน ได้ประโยชน์สูงสุด จากการออกกำลังกาย

2.5 ช่วยปลูกฝังการมีทัศนคติที่ดีในการออกกำลังกาย

3. ประโยชน์ทางสังคม (Social Benefits) ได้แก่

3.1 มีการสังคมกับผู้อื่น ได้พบเพื่อนใหม่ สังคมใหม่

3.2 มีการเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่ว มีความมั่นใจในการเข้าสังคมมากขึ้น

3.3 มีรูปร่างที่ดีกว่าทำให้มีความกล้าและเชื่อมั่นที่จะเข้าสังคมมากขึ้น

### ขั้นตอนประกอบกิจกรรมการเดินแอโรบิก

สุกัญญา พานิชเจริญนาม (2535) ได้แบ่งขั้นตอนการออกกำลังกายแบบแอโรบิกตามข้อ เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนอุ่นร่างกาย (Warm Up) หมายถึง การเตรียมพร้อมให้หัวใจที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวรู้สึกตื่นตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อหัวใจ ร่างกายจะเริ่มใช้พลังงานมากขึ้น กล้ามเนื้อยืดหดตัวมากขึ้น ปริมาณเลือดไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อนำเอาออกซิเจนและสารอาหารไปหล่อเลี้ยงเพิ่มมากขึ้น การอบอุ่นร่างกายช่วยให้กล้ามเนื้อและข้อต่อยืดหยุ่น ร่างกายเคลื่อนไหวในมุมและระยะที่กว้างมากขึ้น ช่วยลดการบาดเจ็บ สามารถแบ่งได้ 2 ส่วน คือ

1.1 การอบอุ่นร่างกายเฉพาะส่วน (Body Isolation) คือ การบริหารร่างกายที่เริ่มจากศีรษะถึงเท้า หรือจากเท้าถึงศีรษะ ควรทำประมาณ 2 - 3 นาที ช่วงนี้ยังไม่สามารถทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น แล้วจึงเริ่มการเคลื่อนไหวร่างกายทุกส่วน ควรใช้ท่าที่ง่าย จังหวะเพลงไม่เร็ว เช่น การย่อเท้า การเดิน การเตะขา ยกเข่า ไม่ควรกระโดด จะใช้เวลาประมาณ 5 - 10 นาที บางคนที่ไม่แข็งแรงอาจต้องใช้เวลาในการอบอุ่นร่างกายนานถึง 15 นาที โดยใช้เวลาการปรับเปลี่ยนความหนักของท่า ความเร็วของจังหวะที่จะเข้าสู่การออกกำลังกายอย่างช้าๆ เป็นการปรับระบบประสาทควบคุมกล้ามเนื้อ ช่วยให้ไม่ล้าหรือล้าง่าย

1.2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) คือ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ และข้อต่อที่ใช้มากในช่วงออกกำลังกาย ให้ข้อต่อเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มที่ตามธรรมชาติ จึงมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับผู้เริ่มฝึก หรือผู้ที่มีร่างกายบางส่วนเคยบาดเจ็บมาก่อน กล้ามเนื้อที่จะต้องยืดเหยียดทุกครั้งได้แก่ น่อง (Calf) ต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) ต้นขาด้านหลัง (Hamstring) ต้นขาด้านใน (Adductors) หลังส่วนล่าง (Lower Back) สะโพกด้านหน้า (Hip Flexor) และไหล่ (Shoulders) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มควรใช้เวลาประมาณ 10 วินาที และควรเลือกใช้ท่า ยืนเพื่อสะดวกในการออกกำลังกายควรใช้เวลายืดเหยียดกล้ามเนื้อประมาณ 5 - 7 นาที

2. ขั้นตอนปฏิบัติงานแอโรบิก (Aerobic Workout or Training Heart Rate) หมายถึง การที่จะพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด ทำให้ระบบหมุนเวียนโลหิตดีขึ้น มีการถ่ายเทออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้ออย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้ร่างกายอดทนต่องานหนัก และเป็นการออกกำลังกายที่ใช้พลังงานต่อเนื่อง จะช่วยลดไขมันที่สะสมในร่างกายได้ และเป็นช่วง



การจัดกิจกรรมที่มีระดับเหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคน โดยให้บรรลุอัตราการเต้นของชีพจรเป้าหมาย (Target Heart Rate) จึงจะใช้เวลาในการฝึกช่วงนี้ประมาณ 20 - 40 นาที ผู้ฝึกจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญในการฝึกแอโรบิกดาวน์

3. **ขั้นผ่อนคลายความหนัก (Cool Down)** หมายถึง การลดความหนักในการออกกำลังกายลงอย่างช้าๆ หลังจากที่ได้ออกกำลังกายแบบแอโรบิกตามเวลาที่กำหนดไว้ ลักษณะการเคลื่อนไหวร่างกายจะย้อนกลับจากหนักไปสู่เบา การที่ต้องผ่อนคลายความหนักเพราะตามปกติกล้ามเนื้อทั่วร่างกายต้องการเลือดไปเลี้ยงเพียงนาทีละประมาณ 1,200 ซีซี แต่ในขณะที่ออกกำลังกายหนักกล้ามเนื้อต้องการเลือดมากขึ้น ถึง 12,500 ซีซี หรือประมาณ 10 เท่าหัวใจต้องทำงานหนัก บีบตัวให้แรงมากขึ้น และด้วยจังหวะที่เร็วขึ้น ในขณะที่เดียวกันกล้ามเนื้อที่ได้รับเลือดมาก ก็จะหดตัวหรือบีบเอาเลือดกลับไปยังหัวใจมากขึ้นด้วย เป็นการรักษาวงจรของการไหลเวียนของเลือดให้เป็นปกติ ถ้าออกกำลังกายต่อไปวงจรนี้จะปรับตัวได้เป็นอย่างดี แต่ถ้าหยุดออกกำลังกายทันทีทำให้หัวใจเต้นเร็วและแรงได้รับเลือดไม่พอ จึงเกิดการขาดเลือดอย่างกะทันหัน ทำให้วงจรที่เคยอยู่ในสภาวะสมดุลขาดไป ขั้นผ่อนคลายความหนัก สามารถแบ่งได้ 2 ส่วนคือ

3.1 **การบริหารเฉพาะส่วน (Floor Work)** คือ การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ แต่ละส่วนที่ต้องการ เช่น การบริหารกล้ามเนื้อแขน หัวไหล่ เอว หน้าท้อง ต้นขา และสะโพก ใช้เวลาในการบริหารประมาณ 5 - 10 นาที

3.2 **การยืดเหยียดกล้ามเนื้อและการผ่อนคลาย (Stretching Exercise and Relaxation)** คือ การยืดเหยียดและผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ หลังจากออกกำลังกายทุกครั้งหรืออาจจะทำระหว่างการบริหารเฉพาะส่วน จนร่างกายกลับคืนสู่สภาพเกือบปกติ ชีพจรจะลดลงจนเกือบถึงชีพจรขณะพัก เป็นการช่วยให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ นำออกซิเจนไปให้และถ่ายเทของเสียที่เกิดจากการออกกำลังกายมา ช่วยลดการเมื่อยล้าหรือปวดกล้ามเนื้อ ทำในการฝึกมีจุดประสงค์เพื่อยืดหยุ่น (Flexibility) ของกล้ามเนื้อและข้อต่อ เพิ่มมุมการหมุนของข้อต่อ และช่วยลดการบาดเจ็บ ใช้เวลา 5 - 10 นาที

## ตาราง 9 ช่อง และสเตปแอโรบิก

ภาคภูมิ พิสิทธ์ (2552) กล่าวว่าในปี พ.ศ. 2539 อาจเป็นจุดเริ่มต้นที่ตาราง 9 ช่อง ได้ถูกนำมาใช้เป็นรูปแบบในการกระตุ้นและพัฒนาความสามารถทางด้านปฏิกิริยาการรับรู้สั่งงานของสมองให้กับนักกีฬาเป็นครั้งแรกอย่างเป็นทางการที่ชมรมกรีฑา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งรองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ทำหน้าที่รับผิดชอบในฐานะผู้ฝึกสอน ด้วยจุดมุ่งหมายที่ต้องการพัฒนาเวลาปฏิกิริยาความเร็วของเท้าความสัมพันธ์การทรงตัวในแต่ละรูปแบบของการเคลื่อนไหว ที่วิเคราะห์และสร้างสรรค์ขึ้น เพื่อพัฒนาความสามารถให้กับนักกีฬาโดยอาศัยหลัก

วิทยาศาสตร์การกีฬาผสมผสานกับหลักทฤษฎีการฝึกซ้อมกีฬาเป็นแนวทางไปสู่การปฏิบัติ โดยมีความเชื่อว่าเด็กหรือนักกีฬาไทย หากได้รับการเรียนรู้หรือการฝึกอย่างมีระบบด้วยกระบวนการและหลักการทางวิทยาศาสตร์ แทนการใช้ความเชื่อและประสบการณ์ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผล จะสามารถพัฒนาการเรียนรู้ และขีดความสามารถของนักกีฬาให้ก้าวไปสู่การแข่งขันระดับนานาชาติหรือระดับโลกได้เช่นเดียวกับกลุ่มประเทศที่ประสบความสำเร็จไปก่อนนี้แล้ว

ในปี พ.ศ. 2544 ตาราง 9 ช่องเป็นกิจกรรมหนึ่งที่ถูกนำมาบรรจุเข้าไว้ในหลักสูตรพิเศษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Psychomotor Learning) ให้กับคุณพุ่ม เจน เช่น โดย รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ได้รับความไว้วางใจจากคณะกรรมการอำนวยการโครงการพัฒนาดูแลโรคอหิวาต์และคณะอนุกรรมการดำเนินการฝ่ายพัฒนาด้านการศึกษาและสังคม ซึ่งท่านรองศาสตราจารย์ ดร.จรัล ไรนาม และท่านศาสตราจารย์ พญ.เพ็ญแข ลิมศิลา ร่วมเป็นคณะกรรมการ ได้ให้เกียรติเชิญเข้าร่วมอยู่ในทีมฝ่ายพัฒนาด้านการศึกษาและระดับสังคม มีหน้าที่ในการวางแผนดำเนินการจัดกิจกรรมบำบัด และฟื้นฟูสมรรถภาพการเรียนรู้ให้คุณพุ่ม เจน เช่น โดยทำหน้าที่สอนและพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวให้ ทุกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 13.00 - 15.00 น. จนกระทั่งเสียชีวิตในวันที่ 26 ธันวาคม 2547

ในช่วงปลายปี 2546 ความต้องการที่จะพัฒนาตาราง 9 ช่อง ให้เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน เพื่อนำไปใช้วัดและประเมินผลพัฒนาการความก้าวหน้าในการรับรู้สั่งงานและการควบคุมการเคลื่อนไหวของสมอง เมื่อคุณอรุณพันธ์ นามสกุล วิศวกรที่เป็นนักประดิษฐ์อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีประสบการณ์ความชำนาญ ให้ช่วยดำเนินการสร้างตาราง 9 ช่อง เป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยประดิษฐ์ขึ้นเป็นต้นแบบครั้งแรก 3 เครื่อง แบ่งเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ตารางที่มีขนาด 20 x 20 เซนติเมตร 25 x 25 เซนติเมตร และช่องตารางขนาด 30 x 30 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับเด็กนักเรียนที่มีขนาดรูปร่างและความสูงแตกต่างกัน ทำให้การประเมินผลประสิทธิภาพและความแม่นยำตรงมีมากขึ้น

ในการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายของบุคคลทั่วไปรวมถึงนักเรียน นักศึกษานั้น ต้องคำนึงถึงเวลา ปฏิภาณนักกีฬาสามารถฝึกได้ด้วยการฝึกสมองหรือระบบประสาทให้เร็วก่อนนักกีฬาหรือบุคคลทั่วไปสามารถฝึกระบบประสาทให้มีการทำงานด้วยการใช้การเคลื่อนไหวที่มีความรวดเร็วบ่อยๆ เช่น ฝึกการออกตัวสำหรับนักวิ่ง โปรแกรมความคิดช้า (Slow Thinking Program) ต้องถูกแทนที่ด้วยโปรแกรมกลไกที่มีความรวดเร็ว (Faster Motor Program) กล่าวคือการทำงานจะต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ

ดังนั้น การนำเอาตาราง 9 ช่อง และสเตปแอโรบิก มาผสมผสานเข้าด้วยกันจะเพิ่มความสามารถในการทำงานอย่างสัมพันธ์กันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อในนักศึกษาเป็นอย่างมาก ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความสามารถในการเคลื่อนไหวจากยากให้มีความง่ายและคล่องตัวมาก

ขึ้นและเพิ่มสมรรถภาพในการพัฒนาต่อยอดไปสู่การฝึกกีฬาอื่นๆ ให้มากขึ้น ทั้งด้านการตัดสินใจที่รวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ ในการฝึกตาราง 9 ช่อง และสเตปแอโรบิก จึงเป็นอีกรูปแบบการฝึกอีกอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้สมองสามารถจดจำรูปแบบและคืบเคย และยังทำให้นักศึกษามีการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เช่น ความเร็วในการเคลื่อนไหวของแขนและขา รวมถึงเวลาปฏิกิริยา ที่ดีต่อสมรรถภาพร่างกายเพิ่มมากขึ้นและเป็นการพัฒนาความคล่องตัวในการเคลื่อนไหว เปลี่ยนทิศทางทั้งการทรงตัวและทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น อีกด้วย

ตาราง 9 ช่อง คือ เครื่องมือเพื่อนำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้ สิ่งงานของสมองช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิด และการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไป ด้วยการพัฒนามาจากรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์ นำไปสู่การกำหนดวิธีการโดยใช้หลักการทำงานของสมองมาควบคุมการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนเป็นลำดับอย่างต่อเนื่องเพื่อกำหนดโครงสร้างของสมองในการรับรู้ เรียนรู้และพัฒนาการควบคุมการทำงานของสมองให้เป็นไปอย่างมีแบบแผน เป็นขั้นเป็นตอนตามรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นหรือวางแผนไว้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากรูปแบบและขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปสู่การเคลื่อนไหวที่ยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ชับซ้อน หลากหลายรูปแบบ และหลากหลายทิศทางมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้สมองได้รับการกระตุ้นและพัฒนาการรับรู้เรียนรู้ รวมทั้งการเชื่อมโยงข้อมูลที่ถูกจัดลำดับความสัมพันธ์ ได้อย่างถูกต้องตามแบบแผนรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ เท่ากับเป็นการสร้างแผนที่หรือกำหนดรูปแบบขั้นตอนการทำงานให้กับสมอง (Brain Mapping) เพื่อนำไปสู่กระบวนการรับรู้ เรียนรู้ สิ่งงาน และการพัฒนาปฏิสัมพันธ์ทางด้านความคิดและทักษะกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Psychomotor Skills) อย่างเป็นระบบ การเคลื่อนไหวร่างกายอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีรูปแบบวิธีการ และขั้นตอนที่ต้องชัดเจนเป็นระบบ คือ การกำหนดเงื่อนไขให้สมองทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีเป้าหมาย

### องค์ประกอบ ความหมายของสมรรถภาพทางกาย และทางกลไก

องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ความสมดุล ความอ่อนตัว กำลัง จังหวะ การประสานงาน ความอดทน ส่วนสูง น้ำหนัก ความคล่องตัว และขนาดของร่างกาย จากการศึกษาของ McCloy (1954) พบว่า สิ่งสำคัญที่มีผลต่อทักษะทางกลไก (Motor Skill) คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) พลังที่กล้ามเนื้อสามารถนำไปใช้งานได้ (Dynamic Energy) ความอ่อนตัว (Flexibility) ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง (Ability to Change Direction) ความคล่องตัว (Agility) ระยะเวลา (Timing) ความสามารถในการเห็น

(Peripheral Vision) การมีสายตาดี (Good Vision) ความตั้งใจ (Concentration) จังหวะ (Rhythm) และการเข้าใจถึงกลไกเทคนิคของกิจกรรมนั้น รวมทั้งการประสานงานของอวัยวะต่างๆ

### ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

รุ่งอรุณ สุทธิพงษ์ (2555) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายเป็นความสามารถของร่างกาย ในการกระทำกิจกรรมอย่างได้ผลและมีประสิทธิภาพรวมถึงความสมบูรณ์ของร่างกายโดย ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ ซึ่งประกอบด้วย พัฒนาการของกล้ามเนื้อ ความว่องไว และความอดทน

Kirkendall; D.R.,J.J. Gruber; & R.E. Johnson (1987) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ระบบการทำงานของอวัยวะในแต่ละบุคคล คือ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด พลัง และความอ่อนตัว

Miller; A.J.,J.M. Grais; E.Winslow; & L.A.Kaminsky (1991) ได้ให้ความหมายของ สมรรถภาพทางกาย โดยทั่วไปไว้ว่า เป็นความสามารถในการปฏิบัติงานของร่างกาย ซึ่งแสดงให้เห็น จากการทำงานของระบบหลอดเลือดและหัวใจ ความอดทน ความแข็งแรง ความอ่อนตัว การทำงาน ประสานกันและการวัดสัดส่วนของร่างกาย

Tritschler, K (2000) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ 2 แนวทาง คือ

1. หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติภาระงานในชีวิตประจำวันให้ ประสบผลสำเร็จด้วยความแข็งแรง และตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา โดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไป และยังมี พลังงานเหลือเพียงพอที่จะสนุกกับกิจกรรมในเวลาว่าง และสามารถเผชิญกับภาวะฉุกเฉินนอกเหนือ ความคาดหมายได้

2. หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมทางกายด้วยความกระฉับกระฉ่ง ในระยะเวลาหนึ่ง โดยไม่เหนื่อยล้าเกินไปและสามารถคงไว้ซึ่งสมรรถภาพเช่นนี้ตลอดชีวิต (Corbin, C.B.; R.P.Pangrazi; & B.D. Franks, 2000) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย คือ การมีชีวิตความเป็นอยู่ ที่ดี โดยมีความเสี่ยงต่ำในการที่จะเกิดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพก่อนถึงเวลาอันสมควร และมี พลังงานในการประกอบกิจกรรมทางกายเพื่อความสนุกสนาน

University of Missouri - rolla (2002) ได้ให้คำจำกัดความของสมรรถภาพทางกาย ไว้ว่า เป็นความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติงานในชีวิตประจำวัน และกิจกรรมอื่นๆ ได้อย่าง เหมาะสม โดยไม่เกิดความเหนื่อยล้ามากเกินไป

พีระพงศ์ บุญศิริ; และภมร เสนาฤทธิ์ (2542) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักกีฬาทุกประเภท สมรรถภาพทางกายซึ่งประกอบด้วย สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ มีอยู่ 4 อย่างคือ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความทนทานหรือความอดทน

3. ความยืดหยุ่นของข้อต่อและกล้ามเนื้อ

4. ความทนทานของระบบการไหลเวียนกับระบบหายใจ

วิชัย วนดุรงค์วรรณ (2539) ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายว่า หมายถึง ความสามารถในการควบคุมร่างกายและการทำงานของร่างกายได้ดี สามารถทำงานได้นานโดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพ

รุ่งอรุณ สุทธิพงษ์ (2555) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ใช้อวัยวะต่างๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เกิดความเหนื่อย หรือเกิดน้อย และมีพลังงานเหลือในร่างกายที่จะประกอบกิจกรรมฉุกเฉินหรือนันทนาการได้

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ลักษณะของสภาพร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิต้านทานโรคสูงและมีความสามารถในการเคลื่อนไหวจากยากให้มีความง่ายและคล่องตัวมากขึ้น

#### สมรรถภาพทางกลไก

ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพทางกลไก” มีนักพลศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

จรวัย แก่นวงษ์คำ; และอุดม พิมพา (2516) กล่าวว่า “สมรรถภาพทางกลไก” เป็นความสามารถของอวัยวะที่มีความแข็งแรง สมบูรณ์สามารถเคลื่อนไหวในกิจกรรมต่างๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ไม่รวมถึงหัวข้อหลักการร่วมประสานงานและทักษะ

ลำรวล รัตนอาจารย์ (2520) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพทางกลไกว่า เป็นจุดหมายที่สำคัญมากในการพัฒนาร่างกายบุคคลใดสามารถใช้อวัยวะต่างๆ ของร่างกาย เช่น ขา แขน ลำตัว และอวัยวะอื่นๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงแสดงว่าบุคคลนั้นมีสมรรถภาพทางกลไกดี

สุนตะ นวกิจกุล (2524) กล่าวถึง สมรรถภาพทางกลไกว่า เป็นความสามารถในการแสดงออกซึ่งลักษณะท่าทาง และอิริยาบถต่างๆ ได้แก่ความสามารถในการวิ่ง การกระโดด การหลบหลีก การล้ม การว่ายน้ำ การขี่ม้า การยกน้ำหนัก และความสามารถในการปฏิบัติงานได้ยาวนาน สมรรถภาพทางกลไกเป็นความสามารถของร่างกายที่เน้นหนักไปในทางการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อพลังงานในกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อข้อต่อทดสอบสมรรถภาพทางกลไกนั้นครอบคลุมไปถึงการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ที่ใช้ในการเล่นกีฬา และทักษะต่างๆ ในการทำงาน

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ (2535) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกไว้ว่า ประกอบด้วย

1. ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
2. ความอ่อนตัว หมายถึง อัตราความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ

3. ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างรวดเร็ว และสามารถควบคุมได้

4. การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการรักษาดุลยภาพไว้ได้ในขณะอยู่กับที่ และเคลื่อนที่

5. การประสานสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ

6. พลัง หรือ กำลัง หมายถึง ความสามารถในการใช้แรงด้วยความเร็วสูงสุด 1 ครั้ง ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างความเร็วที่ใช้ในระยะเวลานั้นๆ เพียงครั้งเดียว

7. เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ระยะเวลาระหว่างการได้รับสิ่งกระตุ้นกับการตอบสนองของร่างกายที่มีต่อการกระตุ้น

Thomas K. Cureton (1973) ได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถภาพทางกลไก คือ การเคลื่อนไหวเฉพาะส่วนของร่างกายที่จะสามารถ แสดงออกในลักษณะต่างๆ เช่น ความสามารถในการวิ่ง การกระโดด การหลบหลีก การจับ การปีนป่าย การว่ายน้ำ การขี่ม้าหรือ การยกน้ำหนัก โดยร่างกายจะต้องทำงานได้เป็นเวลานานๆ ติดต่อกัน สมรรถภาพทางกลไกจึงเป็นความสามารถของร่างกายที่จะใช้ประสานการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ ข้อต่อและรวมไปถึงการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ของร่างกายในการเล่นกีฬา ความยืดหยุ่น ความคล่องตัว ความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง และ ความอดทนด้วย

Mathews, Donald K. (1978) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไก เป็นขีดจำกัดของความสามารถทางกลไก โดยเน้นถึงความสามารถในการทำงานที่หนัก มีลักษณะที่สำคัญประกอบด้วย ความอดทน กำลัง ความแข็งแรง ความคล่องแคล่วว่องไว ความอ่อนตัว และการทรงตัว

Hoeger (1989) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (Skill - related Physical Fitness) เป็นสิ่งสำคัญสำหรับสมรรถภาพทางกายที่ส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จ แต่ไม่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการมีสุขภาพดีประกอบด้วย

1. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต
2. ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
3. ความอ่อนตัว
4. ส่วนประกอบของร่างกาย
5. ความคล่องแคล่ว
6. การทรงตัวที่สมดุล
7. การทำงานประสานกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ
8. กำลัง

## 9. ปฏิกริยาตอบสนอง

### 10. ความเร็ว

รุ่งอรุณ สุทธิพงษ์ (2555) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ผลของการกระทำหรือแสดงออกถึงการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต เนื้อเยื่อข้อต่อ ระบบประสาท ระบบหายใจ และอื่นๆ ที่ทำให้เกิดความแข็งแรง ความคล่องแคล่วว่องไว กำลังและความอดทน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่เหนื่อยเกินไป ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว พลังติดของกล้ามเนื้อ และความอดทนของกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต

## การวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง

เมื่อไขมันสะสมอยู่ในร่างกายมากจนเกินไปทำให้เกิดความอ้วน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ขาดประสิทธิภาพในการประกอบกิจกรรม ทำให้เคลื่อนไหวได้ช้าและสามารถมีผลทำให้เกิดโรคต่างๆ ตามมาได้ไม่ว่าการที่เป็นโรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง

นพวรรณ ระลึกมูล (2546) อ้างถึงการศึกษาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ซึ่งความอ้วนเป็นปัญหาด้านสุขภาพที่สำคัญ สำหรับทุกเพศ ทุกวัย ทั้งของผู้ใหญ่ในสหรัฐอเมริกา และประเทศอื่นๆ ซึ่งความอ้วนในวัยผู้ใหญ่มีผลมาจากวัยเด็ก (Baumgartner; & Jackson. 1991) และนี่เป็นเหตุผลว่าทำไมต้องมีการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง ซึ่งเป็นรายการทดสอบผิวหนังของ Health - related Physical Fitness

### การวัดขนาดของร่างกาย

เป็นวิธีหนึ่งในการวัดส่วนประกอบของร่างกาย (Body Composition) ซึ่งได้แก่ การวัดไขมัน (Lean Body Mass) เป็นต้น ในทางคลินิก การวัดขนาดของร่างกายทำได้ใน 2 ลักษณะคือ

1. เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานว่า ภาวะโภชนาการของผู้ที่ถูกวัดอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือทุพโภชนาการ
2. วัดซ้ำเพื่อเปรียบเทียบภาวะโภชนาการกับการวัดครั้งก่อน ค่าที่ได้จะนำเชื่อถือหากวัดโดยผู้ที่มีคุณภาพและเปรียบเทียบกับค่าการวัดครั้งก่อนนานเกิน 1 เดือน การวัดขนาดของร่างกายประกอบไปด้วย

2.1 น้ำหนักและส่วนสูง (Weight และ Height) และดัชนีมวลกาย (Body Mass Index)

2.2 การวัดไขมันใต้ผิวหนัง (Subcutaneous Skinfold)

### 2.3 การวัดพื้นที่ของกล้ามเนื้อ (Arm Muscle Area)

น้ำหนักตัว (Body Weight) เป็นการวัดน้ำหนักปัจจุบันเปรียบเทียบกับน้ำหนักมาตรฐาน (Desirable หรือ Ideal Body Weight) ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงภาวะโภชนาการ ได้ดังนี้

- ร้อยละ 90 - 100 ของน้ำหนักตัวมาตรฐานภาวะโภชนาการปกติ
- ร้อยละ 80 - 90 ของน้ำหนักตัวมาตรฐานทุพโภชนาการเพียงเล็กน้อย
- ร้อยละ 70 - 79 ของน้ำหนักตัวมาตรฐานทุพโภชนาการปานกลาง
- ร้อยละ 60 - 69 ของน้ำหนักตัวมาตรฐานทุพโภชนาการรุนแรง
- ร้อยละ 48 - 55 ของน้ำหนักตัวมาตรฐานทุพโภชนาการอยู่ในเกณฑ์อันตราย

ตารางแสดงน้ำหนักตัวตามส่วนสูงและขนาดโครงร่างของร่างกายและการประเมินโครงร่างได้แสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ตามลำดับ

ตาราง 1 น้ำหนักตัวมาตรฐานเทียบกับส่วนสูงและขนาดโครงร่าง

ความสูง (ซม.)	ผู้ชาย			ผู้หญิง		
	โครงร่างเล็ก	โครงร่างปานกลาง	โครงร่างใหญ่	โครงร่างเล็ก	โครงร่างปานกลาง	โครงร่างใหญ่
145				43.2	45.9	50.5
148				43.7	46.8	51.2
147				44.1	47.3	51.7
148				44.6	47.7	52.2
149				45.1	48.1	52.7
150				45.5	48.6	53.2
151				46.2	49.3	54.0
152				46.8	50.0	54.5
153				47.3	50.5	55.0
154				47.8	51.0	55.5
155	50.0	53.8	58.2	48.2	51.4	55.9
156	50.7	54.3	58.8	48.9	52.3	56.8
157	51.4	55.0	59.5	49.5	53.2	57.7
158	51.8	55.5	60.0	50.0	53.8	58.3
159	52.2	56.0	60.5	50.5	54.0	58.9
160	52.7	56.4	60.9	50.9	54.5	59.5
161	53.2	56.8	61.5	51.5	55.3	60.1
162	53.7	57.2	62.1	52.1	56.1	60.7
163	54.1	57.7	62.7	52.7	56.8	61.4
164	55.0	58.5	63.4	53.6	57.7	62.3
165	55.9	59.5	64.1	54.5	58.6	63.2
166	56.5	60.1	64.8	55.1	59.2	63.8
167	57.1	60.7	65.8	55.7	59.8	64.4
168	57.7	61.4	66.4	56.4	60.5	65.0
169	58.6	62.3	67.5	57.3	61.4	65.9
170	59.5	63.2	68.6	58.2	62.2	66.8
171	60.1	63.8	69.2	58.8	62.8	67.4
172	60.7	64.4	69.8	59.4	63.4	68.0
173	61.4	65.0	70.5	60.0	64.1	68.6
174	62.3	65.9	71.4	60.9	65.0	69.8
175	63.2	66.8	72.3	61.8	65.9	70.9
176	63.8	67.5	72.9	62.4	66.5	71.7
177	64.4	68.2	73.5	63.0	67.1	72.5
178	65.0	68.9	74.1	63.6	67.7	73.2
179	65.9	69.9	75.3	64.5	68.6	74.1
180	66.8	70.9	76.4	65.5	69.5	75.0

ที่มา : Smithgall JM. (1989)



## ตาราง 2 การประเมินโครงร่าง

โครงร่าง (Body Frame)	ผู้ชาย	ผู้หญิง
โครงร่างเล็ก (Small Frame)	>10.4	>10.9
โครงร่างปานกลาง (Medium Frame)	9.6-10.4	9.9-10.9
โครงร่างใหญ่ (Large Frame)	<9.6	<9.9

การประเมินโครงร่าง

$$\text{โครงร่าง (Body Frame)} = \frac{\text{ส่วนสูง (ซม.)}}{\text{เส้นรอบวงข้อมือขวา (ซม.)}}$$

ที่มา : Smithgall JM. (1989)

### วิธีการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน

Planforfit Team (2015) ได้กล่าวว่าการวัดไขมันด้วยอุปกรณ์สกินโฟลด์ คาลิเปอร์ (Fat Caliper) การวัดร้อยละของไขมันในร่างกายผ่านความหนาของชั้นผิวหนังได้ถูกคิดค้นโดยนักวิทยาศาสตร์สุขภาพ และเป็นที่ยอมรับในความแม่นยำระดับหนึ่งในการทดสอบสมรรถภาพร่างกาย หลักการคือ การวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่กระจายตามจุดต่างๆ กัน เช่น การวัด 3 จุด และ 7 จุดของ The Jackson and Pollock and Ward ตำแหน่งที่วัด

ผู้ชาย 3 จุด = อก ท้อง ต้นขา

ผู้หญิง 3 จุด = ต้นแขนด้านหลัง เอว ต้นขา

ขั้นตอนการวัดความหนาของไขมันในชั้นผิวหนัง

1. วัดทางด้านขวาของผู้ถูกวัด
2. ใช้มือข้างที่ถนัดจับอุปกรณ์ในลักษณะพร้อมใช้งาน
3. กางนิ้วโป้ง และ นิ้วชี้ ของมืออีกฝั่งกว้างประมาณ 2 นิ้ว
4. จิกปลายนิ้วลงบนชั้นผิวหนังให้ถึงชั้นกล้ามเนื้อ ออกแรงคีบเฉพาะชั้นผิวหนัง

ขึ้นมา ในขั้นตอนนี้อาจต้องใช้ความชำนาญและความคุ้นชินพอสมควร

5. ใช้อุปกรณ์วัดตรงชั้นของผิวหนังถัดจากนิ้วมือผู้วัด ประมาณ 1 - 2 ซม.

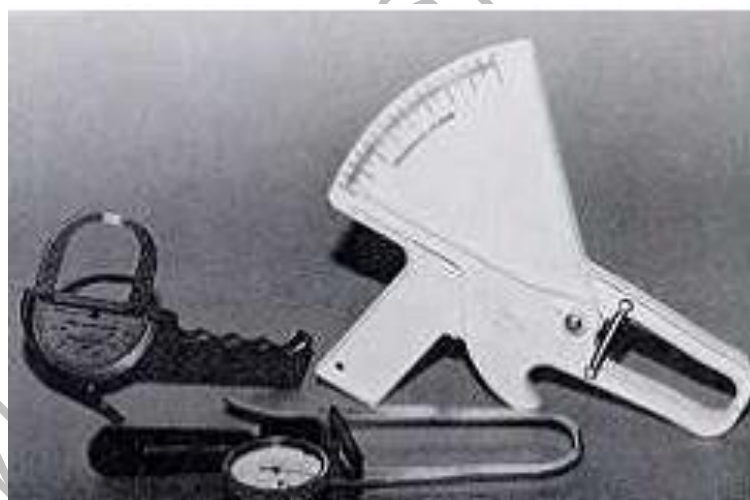
ที่จุดกึ่งกลางของชั้นหนังที่ดึงออกมาอ่านค่าอย่างรวดเร็ว การวัดสากลวัด 3 ครั้งแล้วใช้ค่าเฉลี่ย

6. วัดส่วนอื่นต่อ หากมีความจำเป็นต้องวัดซ้ำให้วัดส่วนอื่นๆ ก่อนที่จะวนมาวัดจุดเดิมใหม่

#### 7. นำค่าที่ได้ไปคำนวณตามสูตรของแต่ละสูตรที่ใช้

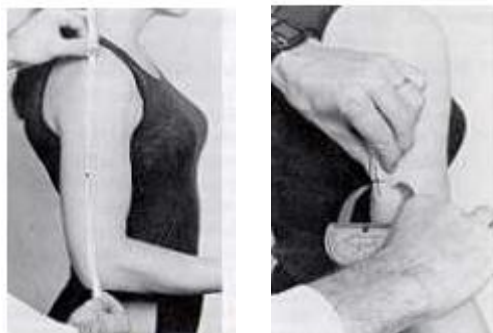
ตำแหน่งในการวัดสำหรับผู้ชาย คือ บริเวณสันข้างของกล้ามเนื้อหน้าอก คีบหนึ่งใ  
แนวทะแยงตามแนวสันอกระหว่างรักแร้ ลงมาถึงหัวนม ผู้ชายให้วัดกึ่งกลางของหน้าอก ไกลรักแร้  
ท้อง แนวตั้ง หรือแนวนอน ทางด้านขวาของสะดือประมาณ 1 นิ้ว ต้นขา แนวตั้งบริเวณกึ่งกลาง  
ด้านหน้าของต้นขาด้านบนวัดจากจะข้อต่อสะโพกถึงหัวเข่า

ตำแหน่งในการวัดสำหรับผู้หญิง คือ บริเวณเอวข้างข้างเฉียงไปทางด้านหน้าของลำตัว  
บริเวณสันของกระดูกเชิงกรานด้านหน้า คีบหนึ่งแนวเฉียงตามแนวของสันกระดูกเชิงกรานบริเวณเอว  
ต้นแขนด้านหลัง แนวตั้งบริเวณกึ่งกลางของต้นแขนทางด้านหลัง วัดจากกระดูกหัวไหล่กับข้อศอก  
ต้นขา แนวตั้งบริเวณกึ่งกลางด้านหน้าของต้นขาด้านบนวัดจากจะข้อต่อสะโพกถึงหัวเข่า วัดที่กึ่งกลาง  
แขนระหว่าง Acromion ของกระดูกสะบัก และ Olecranon Process ของกระดูก Ulnar ของแขนขวา  
ในท่ายื่น แสดงในรูปที่ 2 และ 3 ส่วนการวัดเส้นรอบวงแขนได้แสดงดังรูปที่ 4 และ 5



ภาพ 1 คาลิปเปอร์ที่ใช้วัดความหนาของชั้นไขมัน

ที่มา: Lee R.D.; Nieman D.C. (1993)



ภาพ 2 และภาพ 3 แสดงตำแหน่งที่วัดและวิธีการวัด

ที่มา: Lee R.D.; Nieman D.C. (1993)



ภาพ 4 และภาพ 5 แสดงการวัดเส้นรอบวงแขน (Mid Arm Circumference หรือ MAC) ในที่ยืนและนอนตามลำดับ

ที่มา: Lee R.D.; Nieman D.C. (1993)

การประเมิน Somatic Protein ประเมินจาก Muscle Area ซึ่งคำนวณได้จาก Skinfold Thickness และเส้นรอบวงแขนหรือขาที่ใช้วัด

Upper Arm Circumference (AC) วัดที่จุดกึ่งกลางแขนระหว่าง Acromion และ Olecranon Process ของแขนที่ไม่ถนัดในท่ายืนหรือนอน

Arm Muscle Circumference (AMC) ใช้ประเมิน Total Muscle Mass คำนวณจากสูตร  $Arm\ Muscle\ Circumference\ (AMC) = Mid\ Arm\ Circumference - (X\ Triceps\ Skinfold)$  ค่าปกติได้แสดงดังตารางที่ 3 Arm muscle area (AMA) เป็นตัวบ่งชี้ที่ Valid ของ Body Muscle Mass ดีกว่า Arm Muscle Circumference คำนวณจากสูตร

$$Arm\ Muscle\ Area\ (AMA) = \frac{Mid\ Arm\ Circumference - (X\ Triceps\ Skinfold)}{4}$$

ทั้ง Skinfold Thickness, Arm Muscle Circumference และ Arm Muscle Area สามารถนำมาเทียบกับ ค่า Median (ค่า Percentile ที่ 50) โดย

ค่าร้อยละ 90 - 110 ของ ค่า Median จัดอยู่ในเกณฑ์ที่ปกติ

ค่าร้อยละ 80 - 90 ของ ค่า Median จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำเล็กน้อย

ค่าร้อยละ 60 - 80 ของ ค่า Median จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำปานกลาง

ค่าต่ำกว่าร้อยละ 60 ของ ค่า Median จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก

หรืออาจใช้เกณฑ์ Percentile มาเปรียบเทียบดังนี้

Percentile ที่ 0 - 5 จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

Percentile ที่ 5 - 15 จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่าเฉลี่ย

Percentile ที่ 15 - 85 จัดอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย

Percentile ที่ 85 - 95 จัดอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าเฉลี่ย

Percentile ที่ 95 - 100 จัดอยู่ในเกณฑ์สูง

อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของ Anthropometry มีหลายปัจจัย คือ ความแม่นยำและเที่ยงตรงของผู้วัดและเครื่องมือ Fluid Status โดยเฉพาะหากมีการบวม รวมถึงการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อที่เกิดจากโรคทางระบบประสาทหรือการไม่ได้ใช้งาน และการเปลี่ยนแปลงที่ซ้ำมาก ดังนั้น จึงต้องระมัดระวังในการเลือกใช้และแปลผลด้วย

**ตาราง 3** ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของ Triceps Skinfold ตามอายุ ในเพศชาย (มม.)

เพศชาย อายุ	ค่าเฉลี่ย	SD	เปอร์เซ็นต์ไทล์								
			5 <sup>th</sup>	10 <sup>th</sup>	15 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	85 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>	95 <sup>th</sup>
18-74	12.9	6.7	5.0	6.0	6.5	8.0	12.0	16.0	19.5	22.0	25.6
18-24	11.6	6.5	4.5	5.0	6.0	6.5	10.0	15.0	17.5	20.0	24.5
25-34	12.9	7.0	4.5	5.5	6.5	7.5	11.5	16.5	20.0	23.0	26.0
35-44	13.8	7.1	5.0	6.0	7.0	9.0	12.5	17.0	20.0	23.0	27.0
45-54	13.5	6.7	5.5	6.5	7.0	9.0	12.0	16.5	20.0	22.0	25.5
55-64	13.2	6.3	5.0	6.0	7.5	9.0	12.0	16.0	19.5	21.5	25.5
65-74	12.7	6.1	5.0	6.0	7.0	9.0	11.5	16.0	18.5	21.0	25.0

ที่มา : Lee R.D.; Nieman D.C. (1993)

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของ Triceps Skinfold ตามอายุ ในเพศหญิง (มม.)

เพศหญิง อายุ	ค่าเฉลี่ย	SD	เปอร์เซ็นต์ไทล์								
			5 <sup>mm.</sup>	10 <sup>mm.</sup>	15 <sup>mm.</sup>	25 <sup>mm.</sup>	50 <sup>mm.</sup>	75 <sup>mm.</sup>	85 <sup>mm.</sup>	90 <sup>mm.</sup>	95 <sup>mm.</sup>
18-74	24.9	9.8	11.0	13.0	15.0	17.5	24.0	31.0	35.1	38.0	43.0
18-24	20.7	8.6	10.0	11.5	12.5	15.0	19.0	25.0	29.5	32.0	37.0
25-34	23.6	9.9	10.0	13.0	14.0	16.5	22.0	29.0	33.5	36.6	43.5
35-44	26.3	9.8	12.0	14.5	16.5	19.5	25.0	32.6	37.0	40.5	44.5
45-54	27.5	9.7	12.5	15.0	17.0	20.5	27.0	34.0	38.0	40.5	45.0
55-64	27.2	9.5	12.0	15.0	17.5	21.0	26.5	33.0	27.0	40.0	43.6
65-74	25.7	9.0	12.0	14.5	16.5	19.0	25.0	31.0	35.0	37.6	42.0

ที่มา : Lee R.D.; Nieman D.C. (1993)

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของ Arm Muscle Area ตามอายุ ในเพศชาย (มม.)

เพศชาย อายุ	ค่าเฉลี่ย	SD	เปอร์เซ็นต์ไทล์								
			5 <sup>th</sup>	10 <sup>th</sup>	15 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	85 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>	95 <sup>th</sup>
18-24.9	550.5	11.6	34.2	37.3	39.6	42.7	49.4	57.1	61.8	65.0	72.0
25.0-29.9	54.1	11.9	36.6	39.9	42.4	46.0	53.0	61.4	66.1	68.9	74.5
30.0-30.9	55.6	12.1	37.9	40.9	43.4	47.3	54.4	63.2	67.6	70.8	76.1
35.0-39.9	56.5	12.4	38.5	42.6	44.6	47.9	55.3	64.0	69.1	72.7	77.6
40.0-44.9	56.6	11.7	38.4	42.1	45.1	48.7	56.0	64.0	68.5	71.6	77.0
45.0-49.9	55.6	12.3	37.7	41.3	43.7	47.9	55.2	63.3	68.4	72.2	76.2
50.0-54.9	55.0	12.5	36.0	40.0	42.7	46.6	54.0	62.7	67.0	70.4	77.4
55.0-59.9	54.7	11.8	36.5	40.8	42.7	46.7	54.3	61.9	66.4	69.6	75.1
60.0-64.9	52.8	11.7	34.5	38.7	41.2	44.9	52.1	60.0	64.8	67.5	71.6
65.0-69.9	49.8	11.6	31.4	35.8	38.4	42.3	49.1	57.3	61.2	64.3	69.4
70.0-74.9	47.8	11.5	29.7	33.8	36.1	40.2	47.0	54.6	59.1	62.1	67.3

ที่มา : Lee R.D.; Nieman D.C. (1993)

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไคล์ของ Arm Muscle Area ตามอายุ ในเพศหญิง (มม.)

เพศหญิง อายุ	ค่าเฉลี่ย	SD	เปอร์เซ็นต์ไคล์								
			5 <sup>th</sup>	10 <sup>th</sup>	15 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	85 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>	95 <sup>th</sup>
18-24.9	29.8	8.4	19.5	21.5	22.8	24.5	28.3	33.1	36.4	39.0	44.2
25.0-29.9	31.1	9.1	20.5	21.9	23.1	25.2	29.4	34.9	38.5	41.9	47.8
30.0-30.9	32.8	10.4	21.1	23.0	24.2	26.3	30.9	36.8	41.2	44.7	51.3
35.0-39.9	34.2	11.5	21.1	23.4	24.7	27.3	31.8	38.7	43.1	46.1	54.2
40.0-44.9	35.2	13.3	21.3	23.4	25.5	27.5	32.3	39.8	45.8	49.5	55.8
45.0-49.9	34.9	11.8	21.6	23.1	24.8	27.4	32.5	39.5	44.7	48.4	56.1
50.0-54.9	35.6	11.0	22.2	24.6	25.7	28.3	33.4	40.4	46.1	49.6	55.6
55.0-59.9	37.1	13.3	22.8	24.8	26.5	28.7	34.7	42.3	47.3	52.1	58.8
60.0-64.9	36.3	11.3	22.4	24.5	26.3	29.2	34.5	41.1	45.6	49.1	55.1
65.0-69.9	36.3	11.3	21.9	24.5	26.2	28.9	34.6	41.6	46.3	49.6	56.5
70.0-74.9	36.0	10.8	22.2	24.4	26.0	28.8	34.3	41.8	46.4	49.2	54.6

ที่มา : Lee R.D.; Nieman D.C. (1993)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยภายในประเทศ

วรรณิ เจิมสุรวงศ์ (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินแอโรบิกแบบแรง กระแทกต่ำและสเตปแอโรบิกต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ขา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นสมาชิกใหม่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพศหญิง อายุ 25 - 35 ปี จำนวน 20 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสเตปแอโรบิก โดยทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 45 นาที และทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเท้า และเหยียดข้อเท้าที่ออกแรงด้วยความเร็ว 60 และ 300 องศา ต่อวินาที และระยะเวลาเคลื่อนไหวของการกระดกปลายเท้า และการเหยียดปลายเท้าของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ผลการทดลองปรากฏว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระยะเวลาเคลื่อนไหวของข้อต่อข้อเท้า และการกระดกปลายเท้าก่อนและหลังการทดลอง ครบ 4 และ 8 สัปดาห์ ของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และเมื่อเปรียบเทียบผลการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำและสเตปแอโรบิกต่อสมรรถภาพ

การจับออกซิเจนสูงสุดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุดา กาญจนระวีชัย (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทยกับการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทยกับการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อน้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความอ่อนตัวเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ความจุปอด สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดขณะปั่นจักรยาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงที่พักอยู่ในหอพักของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุ 18-22 ปี ที่มีสุขภาพดี อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการจับคู่ (Match Group) จากการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทย กลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 45 นาที ทำการวัดสมรรถภาพทางกายหลังการทดลอง 5 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มเดินแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทย ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 5 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ มีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ขณะพักเปอร์เซ็นต์ไขมัน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา และอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดขณะปั่นจักรยาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตัวแปรส่วนใหญ่พบว่า เริ่มมีความแตกต่างกันตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5

2. กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 5 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความอ่อนตัว เปอร์เซ็นต์ไขมัน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา และอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดขณะปั่นจักรยาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตัวแปรส่วนน้อยพบว่า เริ่มมีความแตกต่างกันตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5

3. หลังการทดลอง 10 สัปดาห์ กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทย มีเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพ พงษ์สุวรรณ (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อ น้ำหนักตัว อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง เปอร์เซ็นต์ไขมัน

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา กลุ่มตัวอย่าง เป็นสมาชิกสตรีของศูนย์ฝึกและบริหารกายกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา อายุระหว่าง 25 - 45 ปี มีสุขภาพดี อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการจับคู่ (Matched Group) จากผลการทดสอบการจับออกซิเจนสูงสุด แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกเดิน แอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วง กลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่อง ใช้เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 45 นาที ทำการวัดสมรรถภาพทางกายหลังการทดลอง 5 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 5 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง เฟอร์เซ็นต์ไขมัน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่อง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 5 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 10 สัปดาห์ มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เฟอร์เซ็นต์ไขมัน สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. หลังการทดลองกลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลงและมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่อง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ชนิษฐา คงทรัพย์ (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบก และในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความแข็งแรงของขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงอายุ 13 - 14 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกบนบก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกในน้ำ และกลุ่มควบคุม โดยทำการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 45 นาที ทำการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขาในกลุ่มตัวอย่างในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีพัฒนาการดีกว่าก่อนการฝึก และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ที่ระดับ .05 แต่ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความแข็งแรงของขาภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีพัฒนาการดีกว่าก่อนการฝึก และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับความแข็งแรงของขาระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรายุทธ ศรีบุญ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับน้ำหนักและสเตปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับน้ำหนักและสเตปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักศึกษาหญิง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อายุระหว่าง 18 - 22 ปี จำนวน 32 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน จัดเป็น กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับน้ำหนัก 0.25 กิโลกรัม กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับน้ำหนัก 0.5 กิโลกรัม และกลุ่มฝึกเดินสเตปแอโรบิก โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที ทดสอบสมรรถภาพโดยการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทนา รัตนฤทธิชัย และคณะ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินสมรรถภาพกายก่อนและหลังการออกกำลังกายแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่องและยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้ยางยืดของผู้สูงอายุในโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพกาย ก่อนและหลังการออกกำลังกายแอโรบิกแบบตารางเก้าช่อง และยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้ยางยืดของสมาชิกโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิงอายุ 55 ปี ขึ้นไป จำนวน 69 คน ที่เข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 วัน วันละประมาณ 1 ชั่วโมง ติดต่อกัน เป็นเวลา 3 เดือน โดยทำการประเมินสมรรถภาพกายและวัดความหนาแน่นของมวลกระดูกก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรม และนำผลมาวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ ทดสอบค่า (T - test) ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพกายโดยรวมของผู้สูงอายุก่อนออกกำลังกายอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลาง ภายหลังจากการออกกำลังกาย สมรรถภาพกายโดยรวมดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ได้แก่ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ความอดทนในการทำหน้าที่ของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งความหนาแน่นของมวลกระดูกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นกัน เมื่อสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุภายหลังจากการออกกำลังกายแอโรบิกตารางเก้าช่อง และยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้ยางยืด พบว่า สุขภาพโดยรวมแข็งแรงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งรู้สึกคลายเครียด ความคล่องแคล่ว และการเคลื่อนไหวของข้อต่างๆ ดีขึ้น มีสมาธิ กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น ทำให้การเดินและการทรงตัวดีขึ้น

ภวัต พงศ์พนารัตน์ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเต้นพาวเวอร์สเตปและสเตปแอโรบิกต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา จุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการเต้นพาวเวอร์สเตปและสเตปแอโรบิกต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล อายุระหว่าง 18 - 20 ปี จำนวน 30 คน โดยใช้การสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มการเต้นพาวเวอร์สเตปและกลุ่มการเต้นสเตปแอโรบิก ทำการฝึกจำนวน 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบค่าวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่มตัวอย่าง และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มการเต้นพาวเวอร์สเตป และกลุ่มการเต้นสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มการเต้นพาวเวอร์สเตป และกลุ่มการเต้นสเตปแอโรบิกก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
3. ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มการเต้นพาวเวอร์สเตป และกลุ่มการเต้นสเตปแอโรบิก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
4. ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

สำหรับกลุ่มการเดินพาวเวอร์สเตปและกลุ่มการเดินสเตปแอโรบิก พบว่า ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า การฝึกเดินพาวเวอร์สเตปและการฝึกเดินสเตปแอโรบิก สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้

รุ่งอรุณ สุทธิพงษ์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสมรรถภาพทางกายของ นักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน โดยใช้การเดินแอโรบิกมวยไทย การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน โดยการเดิน แอโรบิกมวยไทย ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยมวยไทยศึกษาและการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพสำหรับ ประชาชนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ จำนวน 2 รายการ ได้แก่ ก้าวขึ้น - ลง 3 นาที และการนั่งงอตัว 2) แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของการกีฬาแห่งประเทศไทย จำนวน 1 รายการ ได้แก่ แรงเหยียดขา และ 3) วิดีทัศน์รูปแบบการเดินแอโรบิกมวยไทยของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน หลังการเดินแอโรบิกมวยไทย มีสมรรถภาพทางกาย ด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ ด้านความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขา และด้านความอ่อนตัว เป็นไปตามมาตรฐานและสูงกว่ามาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 60 70 และ 90 ตามลำดับ

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Buris, M.S. (1979) ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกเดิน แอโรบิกกับการเดินรำพื้นเมืองในระยะเวลา 6 สัปดาห์ และโปรแกรมการวิ่งเหยาะในเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีผลต่อระบบไหลเวียน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในเด็กหญิงวัยรุ่น โดยใช้ผู้เข้ารับการ ทดสอบ 76 คน รับการทดสอบโดยเดินบนลูกล้อด้วยวิธีของบอลกี (Balke) เพื่อทดสอบระบบไหลเวียน และใช้เครื่องวัดความหนาไขมันใต้ผิวหนังเป็นตัววัดเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย โดยแบ่งเป็น 6 เดือน และมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน และหลังการฝึกการเดินแอโรบิกแดนซ์ พบว่า ทั้งสอง โปรแกรมสามารถเพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียนและลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายได้ และเมื่อนำทั้งสองโปรแกรมนี้มาเปรียบเทียบกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

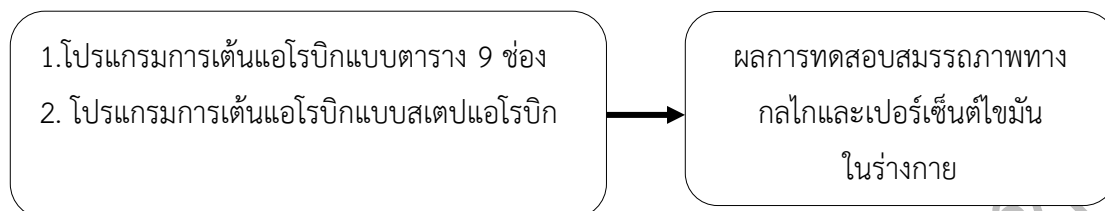
Zelasko, C.J. (1987) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบ แอโรบิกที่ใช้ความหนักปานกลางที่มีต่อผู้มีความอ้วนผิดปกติ วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาถึง ผลของการใช้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ใช้ความหนักปานกลางที่มีต่อผู้มีความอ้วน ผิดปกติ โดยไม่มีการควบคุมในด้านอาหารและเพื่อพิสูจน์ว่า การออกกำลังกายนี้จะช่วยลดความอ้วน

ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเป็นโรคหัวใจและเบาหวานหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นชายและหญิงที่มีความอ้วนผิดปกติ (อายุเฉลี่ย 39.8 ปี) ได้รับการตรวจจากแพทย์ด้วยเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ต้องไม่เป็นโรคเกี่ยวกับหัวใจ และสามารถจะเข้ารับการทดลองนี้ได้ความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายนี้อยู่ในระดับปานกลางคือ ประมาณ 50 - 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ผู้ที่เข้ารับการทดลองต้องเดินบนลู่วิ่งและขี่จักรยานอยู่กับที่เป็นเวลา 1 ชั่วโมงต่อวัน สัปดาห์ละ 4 วัน เป็นเวลาติดต่อกัน 6 เดือน ผลการวิจัยพบว่า

1. คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์และไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำมีค่าลดลงแต่ไขมันที่มีความหนาแน่นสูงมีค่าเพิ่มขึ้น
2. คอเลสเตอรอล/ไขมันที่มีความหนาแน่นสูงลดลง 13 เปอร์เซ็นต์ระดับของพลาสมา อินซูลินลดลง 55 เปอร์เซ็นต์
3. ผลการตรวจวัดปริมาณของเหลวในเนื้อเยื่อ และองค์ประกอบไขมันของผนังเซลล์เม็ดเลือดขาวหลังจากการออกกำลังกายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การเปลี่ยนระดับของเหลวในเนื้อเยื่อเกี่ยวข้องกับความเร็วในการเพิ่มของอินซูลิน

Mayorga-Vega D; Viciano J; & Cocca A (2013) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมแบบวงจรบนความอดทนของกล้ามเนื้อและระบบไหลเวียนโลหิตและการรักษาระดับในเด็กนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ เด็กนักเรียน 72 คน อายุ 10 - 12 ปี จาก 4 ชั้นปี ที่แตกต่างกันได้ถูกสุ่มเป็นกลุ่มในกลุ่มทดลองจำนวน 35 คน และกลุ่มควบคุม 37 คน หลังจาก 8 สัปดาห์ โปรแกรมการฝึกซ้อมแบบวงจรใช้เวลาฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และ 4 สัปดาห์แรก และกลุ่มทดลองปฏิบัติอีก 4 สัปดาห์ สำหรับโปรแกรมเพื่อการรักษาระดับ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ โปรแกรมมี 1 รอบมี 8 สถานี แต่ละสถานี ฝึก 15/45 ถึง 35/25 วินาที ฝึก/พัก สลับกัน วิธีการทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้องใช้ Sit - ups in 30 Seconds Test ความอดทนของกล้ามเนื้อส่วนบนใช้ Bent Arm and Hang Test และความอดทนของการไหลเวียนโลหิตใช้ 20 - m Endurance Shuttle Run Test ได้ถูกวัดก่อนการฝึกและหลังการฝึกแบบวงจรและหลังการฝึกโปรแกรมเพื่อการรักษาระดับ หลังจากโปรแกรมการฝึกแบบวงจร ความอดทนของกล้ามเนื้อและระบบไหลเวียนโลหิตของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ผลประโยชน์ยังคงได้รับหลังจากโปรแกรมเพื่อการรักษาระดับ ค่าที่เกี่ยวข้องนั้นไม่ได้เพิ่มขึ้นในกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงโปรแกรมแบบวงจรทำให้เพิ่มขึ้นและรักษาระดับในความอดทนของกล้ามเนื้อและระบบไหลเวียนโลหิตในเด็กนักเรียน

### กรอบแนวคิดการวิจัย



มหาวิทยาลัยการจัดการศึกษาแห่งประเทศไทย

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผลของโปรแกรมการเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเตปแอโรบิกที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชั้นที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาปริญญาตรีเพศชาย มีอายุระหว่าง 18 - 20 ปี ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ปีการศึกษา 2559 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น ที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา จำนวน 110 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาปริญญาตรีเพศชาย มีอายุระหว่าง 18 - 20 ปี ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ปีการศึกษา 2559 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาทักษะการเคลื่อนไหวเบื้องต้น โดยวิธีได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีอาสาสมัครใจ จำนวนทั้งสิ้น 70 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 35 คน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นนักศึกษาเพศชาย อายุระหว่าง 18 - 20 ปี
2. ไม่เป็นตัวแทนนักกีฬาของสถาบันประเภทใดประเภทหนึ่ง
3. ไม่เคยผ่านการเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเตปแอโรบิกมาก่อน

หลักในการแบ่งกลุ่ม ออกเป็นกลุ่มฝึกโปรแกรมการเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มฝึกโปรแกรมแบบสเตปแอโรบิก โดยวิธีการดังนี้

1. นำกลุ่มตัวอย่างมาทดสอบสมรรถภาพทางกลไก แบบทดสอบ 8 รายการ ประกอบด้วย (นพวรรณ รัชสิกุล. 2546)

1.1 วัดความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance) ใช้แบบทดสอบ วิ่ง 1 ไมล์

1.2 วัดความอ่อนตัว (Flexibility) ใช้แบบทดสอบ นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach Test)

1.3 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหลัง ใช้เครื่องมือ Leg and Back Dynamometer

1.4 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือด้วยเครื่องมือ Hand Grip Dynamometer

1.5 วัดความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ใช้แบบทดสอบ Right Boomerang Run

1.6 วัดพลังกล้ามเนื้อ (Power) ใช้แบบทดสอบ ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)

1.7 วัดความอดทนกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) ใช้แบบทดสอบ ความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง โดยการลุก - นั่ง (Modified Sit - ups)

1.8 วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Thickness) บริเวณตำแหน่งที่วัดต้นแขนด้านหน้า (Biceps) ต้นแขนด้านหลัง (Triceps) สะบักหลัง (Supscapular) และบริเวณเหนือกระดูกสะโพก (Suprailiac)

2. คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยนำคะแนนที่ทำได้ของแต่ละคนมาเรียงแล้วทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติ จากนั้นผู้วิจัยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 35 คน

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง จำนวน 35 คน

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก จำนวน 35 คน

3. เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างแล้วจึงนำกลุ่มตัวอย่างเข้าโปรแกรมการฝึก สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ พุธ และศุกร์) เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ วันละ 40 นาที

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการพิจารณาเครื่องมือแบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence : IOC) (Rovinelli; & Hambleton. 1977) จากการคำนวณหาค่าดัชนี

ความน่าเชื่อถือของโปรแกรมฝึกความคล่องตัว นี้มีค่าความน่าเชื่อถือ IOC > 0.5 ได้ค่าความน่าเชื่อถือเท่ากับ 0.890

2. โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง
3. โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก
4. เครื่องมือวัดความอ่อนตัว (Flexibility) ใช้แบบทดสอบ นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach Test)
5. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหลัง ใช้เครื่องมือ Leg and Back Dynamometer
6. เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่องมือ Hand Grip Dynamometer
7. เครื่องมือวัดความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ใช้แบบทดสอบ Right Boomerang Run
8. เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Power) ใช้แบบทดสอบ ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)
9. เครื่องมือวัดความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) ใช้แบบทดสอบ ความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง โดยการลุก - นั่ง (Modified Sit - ups)
10. เครื่องมือวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Thickness) บริเวณตำแหน่งที่ วัดต้นแขนด้านหน้า (Biceps) ต้นแขนด้านหลัง (Triceps) สะบักหลัง (Supscapular) และบริเวณเหนือกระดูกสะโพก (Suprailiac)

#### อุปกรณ์การฝึก

1. ซีดีเพลงแอโรบิกแดนซ์
2. เครื่องขยายเสียง
3. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Monitor)
4. นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ Casio
5. เครื่องวัดแรงเหยียดขา (Leg Dynamometer)
6. ตาราง 9 ช่อง
7. แท่นบล็อกสเตป
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก



## การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยทำการออกแบบโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พิจารณาเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิกของการฝึกโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญหรือค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) และกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องไม่ต่ำกว่า 0.50 โดยตรวจสอบโปรแกรมการฝึกกับวัตถุประสงค์ของการฝึกใน 9 ประเด็น ดังนี้

- 1.1 ทำที่นำมาใช้ฝึกมีความเหมาะสม
- 1.2 จำนวนรูปแบบการฝึกทั้ง 2 โปรแกรมมีความเหมาะสม
- 1.3 จำนวนท่าเดินและท่าฝึกในแต่ละโปรแกรมมีความเหมาะสม
- 1.4 ระยะเวลาในการพักระหว่างเที่ยวมีความเหมาะสม
- 1.5 ระยะเวลาในการพักระหว่างการฝึกแต่ละโปรแกรมมีความเหมาะสม
- 1.6 ช่วงเวลาที่ใช้ฝึกมีความเหมาะสม
- 1.7 จำนวนความถี่ (วัน/สัปดาห์) มีความเหมาะสม
- 1.8 ระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์มีความเหมาะสม
- 1.9 อุปกรณ์ใช้สำหรับวัดสมรรถภาพทางกายมีความเหมาะสม

โดยมีเกณฑ์คะแนนในการตรวจสอบเครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ใช่ เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าโปรแกรมการฝึกมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกจะให้คะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าโปรแกรมการฝึกมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกจะให้คะแนนเป็น 0

ไม่ใช่ เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าโปรแกรมการฝึกมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกจะให้คะแนนเป็น -1

2. ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์และขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากสำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ เพื่อขอความร่วมมือในการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขากับการฝึกโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก และเพื่อขอเก็บข้อมูลในการทำวิจัยไปยังสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง

3. ปรับปรุงโปรแกรมการเดินแอโรบิกทั้ง 2 โปรแกรมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4. ผลการทดสอบค่าดัชนีความสอดคล้องค่า IOC ของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ที่กำหนดความสอดคล้องไม่ต่ำกว่า 0.50 นั้น พบว่าโปรแกรมการฝึกมีความสอดคล้องกับเนื้อหาจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเท่ากับ 0.89

5. กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าร่วมงานวิจัย จำนวน 70 คน โดยวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างสุ่มครใจและทำการจัดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการจับคู่ (Matched Group) เป็น 2 กลุ่ม จากการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา เพื่อกำหนดให้ความสามารถเริ่มต้น ของกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน (จับคู่) แล้วสุ่มโปรแกรมการเดินแอโรบิก

6. ให้ผู้ที่ทำการทดลองกรอกแบบฟอร์มประวัติสุขภาพทั่วไป

7. ผู้วิจัยแนะนำตนเอง ทำความรู้จักกับกลุ่มตัวอย่าง ชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย ระยะเวลาการดำเนินการวิจัย สิทธิประโยชน์ของผู้เข้าร่วมวิจัย เช่น สิทธิที่จะได้รับการปกปิดข้อมูลเป็นความลับสิทธิในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัย โดยผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถตัดสินใจในการเข้าร่วมได้อย่างอิสระเมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)

8. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม จะได้รับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก (Pre - test) โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ในการทดสอบโดยให้กลุ่มผู้ทดลองทำการอบอุ่นร่างกายประมาณ 5 นาที และยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ โดยทั่วไปก่อนการทดสอบ เรียงตามลำดับขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้

8.1 วัดความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance) ใช้แบบทดสอบ วิ่ง 1 ไมล์

8.2 วัดความอ่อนตัว (Flexibility) ใช้แบบทดสอบ นั่งงอตัวไปข้างหน้า (Sit and Reach Test)

8.3 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหลัง ใช้เครื่องมือ Leg and Back Dynamometer

8.4 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยเครื่องมือ Hand Grip Dynamometer

8.5 วัดความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ใช้แบบทดสอบ Right Boomerang Run

8.6 วัดพลังกล้ามเนื้อ (Power) ใช้แบบทดสอบ ยืนกระโดดไกล (Standing Long Jump)

8.7 วัดความอดทนกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) ใช้แบบทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้อง โดยการลุก-นั่ง (Modified Sit - ups)

8.8 วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณตำแหน่งที่วัดต้นแขนด้านหน้า (Biceps) ต้นแขนด้านหลัง (Triceps) สะบักหลัง (Supscapular) และบริเวณเหนือกระดูกสะโพก (Suprailiac)

9. วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของผู้รับการทดลอง เพื่อนำมากำหนดความหนักของงานในการเดิน

10. เริ่มทำการฝึกตามโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และ โปรแกรมการเดินแบบสเตปแอโรบิก ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ พุธ และศุกร์) จำนวน 8 สัปดาห์ เวลา 17.00 - 18.00 น. จำนวน 40 นาที โดยแบ่งเป็นการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที ช่วงแอโรบิก 20 นาที และปรับสภาพการทำงาน of ร่างกายให้เข้าสู่ภาวะปกติและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาที ณ ห้องเดินแอโรบิก สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง การเดินจะมีผู้นำเดินทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง

กลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก

ซึ่งกำหนดความหนักของงานระดับปานกลาง คือ 60 - 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 1-3 ความหนักของงานที่ 60 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 4 - 5 ความหนักของงานที่ 60 - 70 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 6 - 8 ความหนักของงานที่ 70 - 80 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

11. ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ด้วยแบบทดสอบเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนการทดลอง (Pre - test) เหมือนกันทุกครั้ง

12. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ก่อนนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ด้านอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกและการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ทั้งก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่เดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) หาค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3. เปรียบเทียบผลทั้งก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มที่เดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก โดยใช้ T - test

4. เปรียบเทียบผลทั้งก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มที่ฝึกเดินโปรแกรมแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก โดยการทดสอบ T - test ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเตปแอโรบิก ที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูป ตาราง และความเรียง ดังต่อไปนี้

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	หมายถึง	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	หมายถึง	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
t	หมายถึง	ค่าสถิติทดสอบ T - test
p	หมายถึง	ค่าความน่าจะเป็น
*	หมายถึง	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตาราง และความเรียง ดังต่อไปนี้

ตาราง 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก

ลักษณะทางกายภาพ	กลุ่มเดินแอโรบิก	$\bar{x}$	S.D.	P-value
อายุ (ปี)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	19.54	0.98	0.234
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	19.43	0.85	
น้ำหนัก (กก.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	65.21	10.48	0.793
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	61.26	10.29	
ส่วนสูง (ซม.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	171.37	6.38	0.864
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	168.34	7.91	

จากตาราง 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 19.54 ปี น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 65.21 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 171.37 เซนติเมตร และกลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 19.43 ปี น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 61.26 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 168.34 เซนติเมตร ผลการเปรียบเทียบ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการฝึกระหว่าง กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก ภายในกลุ่มระหว่างกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก

รายการทดสอบ	กลุ่มเดินแอโรบิก	$\bar{x}$	S.D.	t	P-value
ความอ่อนตัว (ซม.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	15.01	5.89	-1.108	0.914
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	14.84	6.97		
ความแข็งแรงมือ (กก.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	44.44	8.36	-1.753	0.089
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	41.39	8.36		
ความแข็งแรงขา (กก.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	146.07	37.52	-0.426	0.673
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	141.25	42.62		
กระโดดไกล (เมตร)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	209.74	21.03	-1.434	0.161
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	200.77	28.76		
วิ่งเก็บของ (วินาที)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	12.49	1.24	.905	0.372
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	12.73	1.25		
วิ่ง 1800 ม. (นาที)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	12.49	1.24	1.070	0.292
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	10.54	1.17		
ลุก - นั่ง (ครั้ง)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	24.66	2.24	1.350	0.186
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	25.31	2.19		

\*p< 0.05

จากตาราง 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก ภายในกลุ่มระหว่างกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก พบว่า สมรรถภาพทางกลไกของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก

รายการทดสอบ	กลุ่มต้นแอโรบิก	$\bar{x}$	S.D.	t	P-value
Biceps (มม.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	6.43	4.95	-0.215	0.831
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	6.17	4.15		
Triceps (กก.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	10.49	7.39	-0.031	0.975
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	10.43	6.45		
Subscapular (มม.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	16.83	11.13	-0.775	0.444
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	14.80	8.99		
Suprailiac (มม.)	ฝึกแบบตาราง 9 ช่อง	12.66	7.07	-0.620	0.540
	ฝึกแบบสเตปแอโรบิก	11.63	5.73		

\*p < 0.05

จากตาราง 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ตาราง 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก ระหว่างกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์

รายการทดสอบ	กลุ่มฝึกแบบตาราง 9 ช่อง		ฝึกแบบสเตปแอโรบิก		t	P-value
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความอ่อนตัว (ซม.)	15.01	5.89	18.61	7.01	-2.324	0.023*
ความแข็งแรง มือ (กก.)	44.44	6.09	47.62	9.49	-1.672	0.099
ความแข็งแรงขา (กก.)	146.07	37.52	155.30	47.64	-0.902	0.370
กระโดดไกล (เมตร)	209.74	21.03	217.45	37.11	-1.068	0.289
วิ่งเก็บของ (วินาที)	12.49	1.24	10.90	0.94	5.997	0.000*
วิ่ง 1800 ม. (นาที)	33.23	2.38	24.66	2.25	-15.497	0.000*
ลุก - นั่ง (ครั้ง)	24.66	2.24	33.23	2.38	-15.497	0.000*

\*p < 0.05

จากตาราง 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก ระหว่างกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ภายหลังจากฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก พบว่า ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.61 เซนติเมตร วิ่งเก็บของ (วินาที) ใช้เวลาได้ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.90 วินาที วิ่ง 1800 ม. (นาที) ทำสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.66 นาที ลุก - นั่ง มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เท่ากับ 33.32 ครั้ง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายระหว่างกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์

รายการทดสอบ	กลุ่มฝึกแบบตาราง 9 ช่อง		ฝึกแบบสเตปแอโรบิก		t	P-value
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
Biceps (มม.)	6.43	4.95	3.43	2.96	3.074	0.003*
Triceps (กก.)	10.49	7.39	7.00	5.36	2.260	0.027*
Subscapular (มม.)	16.83	11.13	10.26	8.06	2.828	0.006*
Suprailiac (มม.)	12.66	7.07	7.23	5.00	3.707	0.000*

\*p < 0.05

จากตาราง 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณ Biceps Triceps Subscapular และ Suprailiac ทุกรายการที่กล่าวมาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเตปแอโรบิก ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเตปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแอโรบิก ปีการศึกษา 2559 สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 35 คน โดยแบ่งออกเป็น กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมการเดินแบบสเตปแอโรบิก ฝึกสัปดาห์ละ 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 40 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นทำการทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ด้วยแบบทดสอบเดียวกัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มที่เดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก โดยใช้ T - test และเปรียบเทียบผลทั้งก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มฝึกโปรแกรมแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก โดยการทดสอบ T - test ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 19.54 ปี น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 65.21 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 171.37 เซนติเมตร และกลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก มีอายุเฉลี่ย เท่ากับ 19.43 ปี น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 61.26 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 168.34 เซนติเมตร ผลการเปรียบเทียบ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไกภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิก

แบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก พบว่า สมรรถภาพทางกลไกของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก ระหว่างกลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก พบว่า ความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.61 เซนติเมตร วิ่งเก็บของ (วินาที) ใช้เวลาได้ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.90 วินาที วิ่ง 1800 ม. (นาที) ทำสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.66 นาที ลูก - นั่ง มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เท่ากับ 33.32 ครั้ง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และ กลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณ Biceps Triceps Subscapular และ Suprailiac ทุกรายการที่กล่าวมาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลของการเปรียบเทียบโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก สมรรถภาพทางกลไกด้านความอ่อนตัวเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.61 เซนติเมตร วิ่งเก็บของ (วินาที) ใช้เวลาได้ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.90 วินาที วิ่ง 1800 ม. (นาที) ทำสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.66 นาที ลูก - นั่ง มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เท่ากับ 33.32 ครั้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสมรรถภาพทางกลไกของกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิกมีสมรรถภาพทางกลไกมีการพัฒนาที่ดีขึ้นทุกรายการที่ทำการทดสอบ ยกเว้นสมรรถภาพทางกลไกด้านความแข็งแรงของมือ ความแข็งแรงของขาและกระโดดไกลที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจาก โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการเพิ่มความหนักของงานมากขึ้นในแต่ละช่วงสัปดาห์ที่ทำการฝึกการออกกำลังกาย ดังที่ สุกัญญา พานิชเจริญนาม

และสืบสาย บุญวีริบุตร (2540) กล่าวว่า ระยะเวลาในการออกกำลังกายที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับระดับความหนักของการออกกำลังกาย นอกจากนี้ กรมพลศึกษา (2555) ยังกล่าวว่า ในการเต้นแอโรบิก ดานซ์เป็นการออกกำลังกายที่สนุกสนาน และสร้างเสริมความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายอย่างดียิ่ง และความหนัก (Intensity) ในการออกกำลังกายแต่ละครั้งนั้น ถ้าจะให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย ต้องออกกำลังกายให้หนักเพียงพอ กล่าวคือ หัวใจหรือชีพจรเต้นอยู่ระหว่าง 60 - 80% ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ซึ่งสอดคล้องกับ จันทนา รณฤทธิ์วิชัย และคณะ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินสมรรถภาพกายก่อนและหลังการออกกำลังกายแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่องและยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้ยางยืดของผู้สูงอายุในโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการออกกำลังกาย สมรรถภาพทางกายโดยรวมดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ได้แก่ ความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ความอดทนในการทำหน้าที่ของระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รวมทั้งความหนาแน่นของมวลกระดูกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ภาคภูมิ พิสิทธ์ (2552) รายงานว่า ตาราง 9 ช่อง คือ เครื่องมือเพื่อนำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิด และการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และนพวรรณ ระลึกมูล (2546) ได้ทำการเปรียบเทียบผลของการฝึกการเต้นแอโรบิกและแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทยที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของนิสิตหญิง ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในกลุ่มเต้นแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทยหลักการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อทำการเปรียบเทียบสมรรถภาพของเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนังบริเวณ Biceps, Triceps, Subscapular และ Suprailiac โดยใช้ Skinfold Caliper เป็นเครื่องมือในการวัด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2 ฝึกเต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงต่ำกว่ากลุ่มที่ 1 ที่ฝึกเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากท่าทางการเต้น ได้แก่ ท่าการใช้แขนแบบต่างๆ เช่น พับแขน กางแขน ยกแขน เหยียดแขน ฯลฯ และท่าทางเหล่านี้ส่งผลทำให้กลุ่มเต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิกมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันหลังการฝึกลดลงทุกรายการที่กล่าวมาข้างต้น เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายเป็นการออกกำลังกายที่มีความต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้เกิดการเผาผลาญที่ดี ดังที่ สุกัญญา พานิชเจริญนาม (2540) กล่าวถึง ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกข้อหนึ่งว่า เพื่อเพิ่มปริมาณการเผาผลาญไขมันใต้ผิวหนัง ร่างกายได้สัดส่วน กล้ามเนื้อทั่วร่างกายกระชับมากขึ้น สอดคล้องกับ Buris M.S. (1979) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึก

แอโรบิกต้านน้ำหนักกับการเดินรำพื้นเมืองในระยะเวลา 6 สัปดาห์และโปรแกรมการวิ่งเหยาะในเวลา 6 สัปดาห์ที่มีผลต่อระบบไหลเวียน และ เฮอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในเด็กหญิงวัยรุ่น ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองโปรแกรมสามารถเพิ่มสมรรถภาพของระบบไหลเวียนและลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายได้ และ Zelasko C.J. (1987) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ใช้ความหนักปานกลางที่มีต่อผู้มีความอ้วนผิดปกติ ผลการวิจัยพบว่า ทำการออกกำลังกายด้วยการเดินบนลู่วิ่งและขี่จักรยานวันละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลาติดต่อกัน 24 สัปดาห์ องค์กรประกอบไขมันของผนังเซลล์เม็ดเลือดขาวหลังจากการออกกำลังกายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 อีกทั้งยังสอดคล้องกับ สุดา กาญจนะวนิชย์ (2543) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการฝึกเดินแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทยและการฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย หลังการฝึกเดินแอโรบิก เฮอร์เซ็นต์ไขมันของทั้งสองกลุ่มลดลง

## ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

### 1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัย

1.1 การวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสลับแอโรบิก สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกของทั้งสองกลุ่มให้ดีขึ้น แต่ในกลุ่มที่เดินแอโรบิกแบบสลับแอโรบิกมีสมรรถภาพทางกลไกที่พัฒนาได้ดีขึ้นหลายด้านรวมทั้งเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลงได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง ซึ่งอาจเป็นผลจากท่าทางการเดิน ได้แก่ ท่าการใช้แขนแบบต่างๆ เช่น พับแขน กางแขน ยกแขน เหยียดแขน เป็นต้น และด้วยท่าทางการเคลื่อนไหวเหล่านี้ จึงส่งผลทำให้การเดินแอโรบิกแบบสลับแอโรบิกเหมาะที่จะนำมาใช้ในการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ในกลุ่มของนักศึกษาชาย อายุระหว่าง 18 - 20 ปี

1.2 ควรแนะนำและข้อพึงระวังในการก้าวเท้าขึ้นลงสลับบ็อกหรือกล่องก้าวขึ้นลง (Platform) และท่าการเคลื่อนไหวให้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ เพิ่มความปลอดภัยจากการฝึกและให้เกิดประโยชน์สูงสุดจากการฝึกการเดินสลับแอโรบิก

### 2. ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และการเดินแบบสลับแอโรบิก กับกิจกรรมการออกกำลังกายแบบอื่นๆ เช่น การเดิน การวิ่ง ว่ายน้ำ การปั่นจักรยาน

2.2 ควรมีการเปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกายของกลุ่มเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และการเดินแบบสลับแอโรบิก

2.3 ควรมีการเปรียบเทียบความหนักในการออกกำลังกายในแต่ละช่วงสัปดาห์

2.4 ควรมีการวิจัยเพิ่มในกลุ่มประชากรในช่วงวัยต่างๆ

## บรรณานุกรม

- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2550). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การค่าของ สกสค.
- กรมพลศึกษา. (2555). **แอโรบิกต้านซ์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2539). **เอกสารงานทดสอบสมรรถภาพทางกาย**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ต้นอ้อ.
- ชินิษฐา คงทรัพย์. (2546). **ผลการฝึกเดินแอโรบิกบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของขา**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จรรยา แก่นวงษ์คำ และอุดม พิมพ์. (2516). **การทดสอบสมรรถภาพทางกาย**. กรุงเทพฯ: ธารนครการพิมพ์.
- จรรยา ธรณินทร์. (2533) **แอโรบิกต้านซ์เอ็กเซอร์ไซส์**. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการผู้นำบริหารกายและการนวดนักรักกีฬา. กรุงเทพฯ: กรมพลศึกษา.
- เจริญ กระบวนทัศน์. (2548). **ความเป็นมาของตาราง 9** ซึ่งเกี่ยวกับการพัฒนาสมอง. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- จันทนา รณฤทธิชัย และคณะ. (2552). การประเมินสมรรถภาพกายก่อนและหลังการออกกำลังกายแอโรบิกแบบตารางเก้าช่องและยืดเหยียดกล้ามเนื้อโดยใช้ยางยืดของผู้สูงอายุ ในโครงการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ. *Journal of Nursing Science*. 27(3): 68-69.
- จันทา พลเยี่ยม. (2555). **การพัฒนาการติดตามผู้ที่มีภาวะก่อนเบาหวานหน่วยบริการปฐมภูมิโรงพยาบาลพุทธโสธ**. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน). คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดำรง กิจกุล. (2523). **การออกกำลังกาย**. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์
- ถนอมวงศ์ กฤษพีเชษฐ์; และกุลธิดา เชิงฉลาด. (2544). **ปทานุกรมศัพท์กีฬา พลศึกษา และวิทยาศาสตร์การกีฬา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพวรรณ ระลึกมูล. (2546). **เปรียบเทียบผลของการฝึกการเดินแอโรบิกและแอโรบิกแบบศิลปะมวยไทยที่มีต่อสมรรถภาพทางไกลและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของนิสิตหญิง**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาพลศึกษา). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นภดล มณีล้ำ. (2542). **แอโรบิกต้านซ์**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

พีระพงษ์ บุญศิริ และภมร เสนาฤทธิ์. (2542). โภชนาการและการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภวัต พงศ์พารัตน์. (2552). ผลการเดินพาวเวอร์สเต็ปและสเต็ปแอโรบิกต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภาคภูมิ พิลึก. (2552). ผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง ขนาดแตกต่างกันที่มีต่อเวลาปฏิบัติการตอบสนอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รุ่งอรุณ สุทธิพงษ์. (2555). การพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักศึกษาสาขาวิชาสาธารณสุขชุมชนโดยใช้การเดินแอโรบิกมวยไทย. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง. 1(2): 1-13.

วรายุทธ ศรีบุญ. (2547). ผลการฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับน้ำหนักและสเต็ปแอโรบิกที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาพลศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. (2535). การสอนพลศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พิมพ์ดี.

วิชัย วนดรงค์วรรณ. (2539). กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณิ์ เจริญวงศ์. (2539). ผลของการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ และสเต็ปแอโรบิกต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศรีรัตนา เดชดี (2544). ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกแรงกระแทกต่ำเสริมด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อน้ำหนักตัว เเปอร์เซ็นต์ไขมัน ความดันเลือด โคเลสเตอรอล ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นและไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงในเลือด. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาพลศึกษา). คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศักดิ์สยาม แสงวงไวยสุข. (2548). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: การกีฬาแห่งประเทศไทย.

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และสีบสาย บุญวีร์บุตร. (2540). ผู้นำแอโรบิกทันสมัย. เอกสารประกอบคำบรรยาย. (อัดสำเนา).

สุกัญญา พานิชเจริญนาม. (2546). แอโรบิกแดนซ์คู่มือสำหรับครูฝึก. กรุงเทพฯ: คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

\_\_\_\_\_. (2535). คู่มือส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก



- สุนตุ นวกิจกุล. (2524). การสร้างสมรรถภาพทางกาย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุขพัชรา ชี้มเจริญ. (2543). คู่มือการเรียนการสอนแอโรบิกแดนซ์. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- สุภาพ พงษ์สุวรรณ. (2545). การศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานเป็นช่วงและการเดินแอโรบิกแบบผสมผสานต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาพลศึกษา). คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุดา กาญจนะวณิชย์. (2543). การเปรียบเทียบผลของการเดินแอโรบิกแบบคิลปะมวยไทยกับการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาพลศึกษา). คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำรวล รัตน์จารย์. (2520). สมรรถภาพทางกาย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พัฒนาหลักสูตร.
- Baumgartner; Ted A.; & Andrew S. Jackson. (1991). **Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science**. Dubuque, IA: Wm. C. Brown Publishers.
- Buris M.S. (1979). The Effect of a Six-Week Aerobic Dance and Folk Dance Program VS The Effect of a Six - Week Jogging Program on the Cardiovascular Efficiency and Percent of Body Fat in Postpubescent girls. **Dissertation Abstracts International**. 40; 1377-A.
- Corbin C.B.; R.P. Pangrazi; & B.D. Franks. (2000). “**Definitions: Health, Fitness, and Physical Activity**”. Physical Activity and Fitness Research. Available: <http://www.indiana.edu/~preschal/resource/digests/march/march00/digestmarch00.html>, 9 October 2002.
- Hoeger, W.W.K. (1989). **Lifetime Physical Fitness and Wellness**. 2<sup>nd</sup> ed., Colorado : Morton Publishing.
- Kirkendall; D.R.,J.J. Gruber; & R.E. Johnson. (1987). **Measurement and Evaluation For Physical Education**. (2nd ed.). Iowa: Wm.C.Brown Publishers.
- Lee R.D.; Nieman D.C. (1993). **Nutritional Assessment**. William C. Brown Communications LA.

- Mayorga-Vega D; Viciano J; & Cocca A. (2013). Effects of a Circuit Training Program on Muscular and Cardiovascular Endurance and their Maintenance in Schoolchildren. **Journal of Human Kinetics**. 37: 153-60.
- Miller; A.J.,J.M. Grais; E.Winslow; & L.A.Kaminsky. (1991). The Definition of Physical Fitness. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 31: 639-640.
- Mathews, Donald K. (1978). **Measurement in Physical Education**. P .122. Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- McCloy C. H.; & Young N.D. (1954). **Tests and Measurements in Health and Physical Education**. New York: Appleton Century – Crofts.
- Planforfit Team. (2015). **วิธีการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน**. Retrieve April 3, 2015, From <http://planforfit.com>
- Rovinelli R. J.; & Hambleton, R. K. (1977). On the Use of Content Specialists in the Assessment of Criterion-referenced Test Item Validity. **Dutch Journal of Educational Research**. 2: 49-60.
- Smithgall J.M. (1989). **Anthropometric measurements: Body frame size**. In: **Atlas of nutritional support techniques**. Rombeau JL, Caldwell MD, Forlaw L, Guenter PA. eds. Boston: Little Brown and company. 1989:3-46.
- Thomas K. Cureton. (1973). **Physical Fitness and Dynamic Health**. New York: Dial Press,Inc.
- Tritschler K. (2000). **Practical Measurement and Assessment**. (5 ed.). Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
- Thomas K. Cureton. (1973). **Trends of Research on Prevention of Physiological Aging and the Value of Exercise for Fitness and Health**. President's Council on Physical Fitness and Sports, Washington, DC.
- University of Missouri-Rolla. (2002). **“The Definition of Physical Fitness.” Physical Fitness**. Available: [http://web.umar.edu/~umrshs/physical\\_fitness/physical\\_fitness.html](http://web.umar.edu/~umrshs/physical_fitness/physical_fitness.html), 29 September 2002.
- Zelasko C.J. (1987). The Effects of Moderate Progressive Aerobic Exercise Program On the Severely and Morbidly Obese. **Dissertation Abstracts International**. 48: 3057 - A.



ผลของโปรแกรมการเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสเตปแอโรบิก  
ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษา  
ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง

สุชาร์ตน์ วงศ์ษา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

พ.ศ. 2561

ผลของโปรแกรมการเต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และแบบสลับแอโรบิก  
ที่มีต่อสมรรถภาพทางกลไก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของนักศึกษา  
ชั้นปีที่ 1 คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง

สุชาร์ตน์ วงศ์ษา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันการพลศึกษา

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวสุชาร์ตน์ วงศ์ษา
วันเดือนปีเกิด	30 สิงหาคม 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	318 หมู่ 3 ตำบลบ้านเป้า อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52100
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์พิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2539 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง พ.ศ. 2546 วิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาวิทยาศาสตรการกีฬา) คณะวิทยาศาสตรการกีฬา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง พ.ศ. 2560 ศีษศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาพลศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่

มหาวิทยาลัย  
วิชาแห่งชาติ

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

กีฬาแห่งชาติ

ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโปรแกรมการฝึก

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุรงค์ เหมรา ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายวิจัยและประกันคุณภาพ การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พัชรี อัจฉริยตระกูล ผู้เชี่ยวชาญด้านแโรบิกด้านซ์และอาจารย์ ประจำสาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง
3. คุณอติเทพ วิชาญ ผู้เชี่ยวชาญด้านแโรบิกด้านซ์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปาง



กีฬาแห่งชาติ

ภาคผนวก ข

- โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง
- โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก

มหาวิทยาลัย

## โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก

โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่องและโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นนี้มีรูปแบบการเคลื่อนไหวเหมือนกันทั้งหมด โดยจะมีความแตกต่างกันเฉพาะช่วงงานของแอโรบิก ซึ่งโปรแกรมการเดินแอโรบิกจะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1) ช่วงระยะเวลาอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) เป็นช่วงของการเตรียมความพร้อมที่จะทำงานหนัก เป็นการเพิ่มอุณหภูมิในร่างกาย และเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อให้เลือดไหลเวียนไปสู่กล้ามเนื้อต่างๆ เป็นการเตรียมเพื่อเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนออกซิเจนระหว่างเลือด และกล้ามเนื้อให้มีความยืดหยุ่น พร้อมที่จะทำงาน ซึ่งยังเป็นการช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น โดยจะใช้ระยะเวลาประมาณ 5 นาที จากนั้นจะเป็นการยืดเหยียด จะเป็นช่วงของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ทั้งทั้งร่างกายตลอดจนการเคลื่อนไหวของเอ็น ข้อต่อต่างๆ ให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มที่ เพื่อให้มีความปลอดภัยในการออกกำลังกาย โดยจะใช้ระยะเวลาประมาณ 5 นาที

2) ช่วงของระยะแอโรบิก (Aerobic Workout) เป็นช่วงเวลาในการเตรียมความพร้อมประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด ตลอดจนการเผาผลาญไขมันได้ผิวหนังที่สะสมไว้ และเป็นการพัฒนากล้ามเนื้อให้มีความแข็งแรง สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะใช้ระยะเวลาประมาณ 20 นาที ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ พุธ และศุกร์) จำนวน 8 สัปดาห์ เวลา 17.00 – 18.00 น. ณ ห้องเดินแอโรบิก สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตลำปางการเดินจะมีผู้นำเดินทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง

กลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก

ซึ่งกำหนดความหนักของงานระดับปานกลาง คือ 60 - 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 1 - 3 ความหนักของงานที่ 60 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 4 - 5 ความหนักของงานที่ 60 - 70 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

สัปดาห์ที่ 6 - 8 ความหนักของงานที่ 70 - 80 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

3) ช่วงผ่อนคลาย (Cool Down) เป็นการปรับสภาพร่างกายจากการออกกำลังกายมาเป็นสภาพปกติ เป็นการลดความหนักจากการออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายฟื้นตัวจากอาการเหน็ดเหนื่อยได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และช่วยผ่อนคลายความเครียดพร้อมทั้งอาการปวดเมื่อยที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อโดยจะใช้ระยะเวลาประมาณ 5 นาที จากนั้นจะเป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ อีกครั้งซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 5 นาที ในช่วงสุดท้ายของการเดินแอโรบิกนั้นร่างกายจะต้องอยู่ในลักษณะที่ผ่อนคลาย อัตราชีพจรต้องมีความใกล้เคียงกับอัตราชีพจรปกติ

## โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง ในสัปดาห์ที่ 1 - 4

ช่วงการอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) ใช้เวลา 5 นาที และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลา 5 นาที

ท่าที่ 1 แยกเท้าขวา - ซ้ายย่อชิดเข้าอยู่กับที่ (Squat)



จังหวะที่ 1 แยกเท้าขวา - ซ้ายย่อชิดเข้าทั้งน้ำหนักลงไปที่สะโพก

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

ท่าที่ 2 ย่อเข้าข้างหนึ่งและเหยียดขาอีกข้างหนึ่งทำขวา - ซ้ายสลับอยู่กับที่ (Lunge)



จังหวะที่ 1 ย่อเข้าขวาไปด้านข้างเท้าซ้ายเหยียดตั้ง

จังหวะที่ 2 ย่อเข้าซ้ายไปด้านข้างเท้าขวาเหยียดตั้ง

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

ท่าที่ 3 ย่ำเท้าสลับขวา - ซ้าย อยู่กับที่ (Marching)



จังหวะที่ 1 ให้อยู่ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด เริ่มเท้าขวา เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำ

ทำตามจังหวะที่ 1 - 8 อีก 4 ชุด

#### ท่าที่ 4 ปลายเท้าแตะสลับขวา - ซ้าย อยู่กับที่ (Toe - touch)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้า โดยให้ปลายเท้าขวาแตะพื้น

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาถอยหลังมาวางไว้ที่เดิม

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้า พร้อมวางเท้าซ้ายให้แตะพื้น

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าซ้ายถอยหลังมาวางไว้ที่เดิม

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

#### ท่าที่ 5 ก้าวแตะสลับ ขวา - ซ้าย (Step Touch)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายแตะข้างเท้าขวา

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาแตะข้างเท้าซ้าย

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

#### ท่าที่ 6 ก้าวย่อเท้าหน้า - หลัง สลับกัน ขวา-ซ้าย (Mambo)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้าย ไปด้านหน้าและย่อเท้าขวาอยู่กับที่

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้าและย่อเท้าซ้ายอยู่กับที่

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

### ท่าที่ 7 การพับขาไปด้านหลัง (Leg Curl)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านขวา

จังหวะที่ 2 พับขาซ้ายไปด้านหลัง

จังหวะที่ 3 วางขาซ้ายลง

จังหวะที่ 4 พับขาขวาไปด้านหลัง

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

### การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

#### ท่าที่ 1 ยืดเหยียดคอ (Neck Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับเอียงศีรษะไปทางขวา ให้เกิดความรู้สึกที่กล้ามเนื้อบริเวณคอ พร้อมกับ ลูไหล่ลง ทำค้างไว้ 10 - 30 วินาที จากนั้นสลับเปลี่ยนข้างทำในลักษณะเดียวกัน

#### ท่าที่ 2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับแยกเท้าความกว้างระดับไหล่ เหยียดแขนขวาไปทางด้านซ้าย และใช้มือซ้ายจับเหนือข้อศอก เพื่อยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ แล้วหยุดนิ่งค้างไว้ 10 - 30 วินาที จากนั้นสลับเปลี่ยนข้างทำในลักษณะเดียวกัน

### ท่าที่ 3 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง (Side Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับแยกเท้าความกว้างระดับไหล่ มือซ้ายวางไว้ที่หน้าท้อง แขนขวาเหยียดขึ้นเหนือศีรษะพร้อมกับเอียงลำตัวไปทางซ้ายให้มากที่สุด แล้วหยุดนิ่งค้างไว้ 10 – 30 วินาที จากนั้นสลับข้างทำในลักษณะเดียวกัน

### ท่าที่ 4 ยืดกล้ามเนื้อน่อง (Calf Stretch )



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนให้ปลายเท้าชี้ตรงไปด้านหน้าทั้ง 2 ข้าง แล้วก้าวขาออกไปประมาณสองช่วงก้าว มือวางไว้ที่ต้นขาด้านหน้าแล้วโน้มตัวไปด้านหน้า สันเท้าเท้าวางราบกับพื้น ขาที่ย่อหัวเข่าต้องตั้งฉากกับพื้น

### ท่าที่ 5 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadricep Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

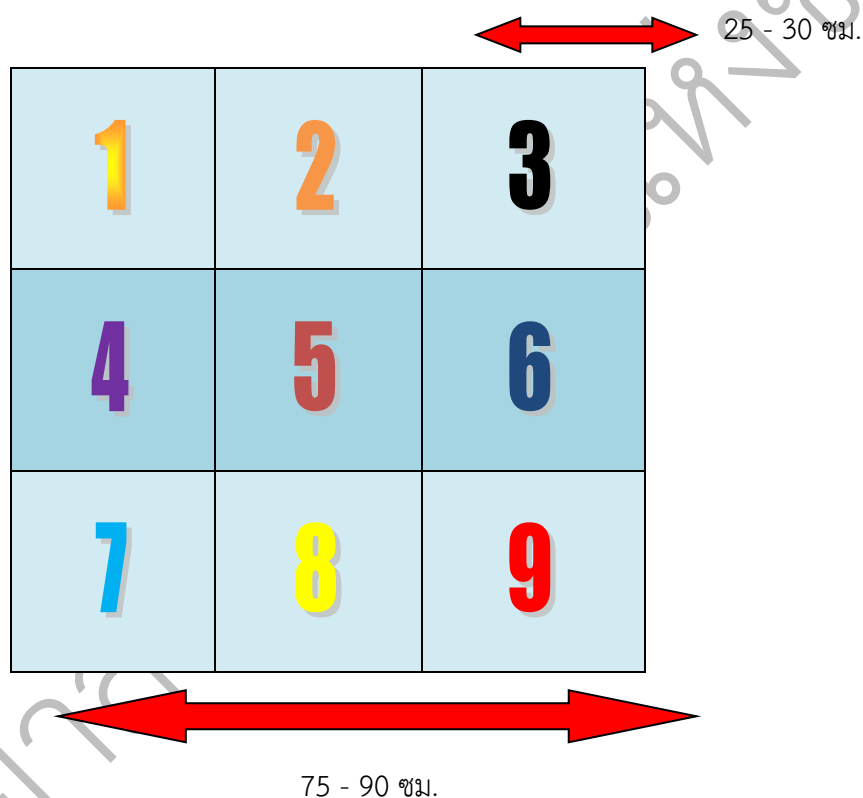
ยืนแยกเท้า และพับขาไปทางด้านหลัง และใช้มือจับเท้าและดึงมาทางด้านหลัง ดึงเท้ามาให้ใกล้กันให้มากที่สุดค้างอยู่ในท่าดังกล่าวนาน 10 - 30 วินาที เมื่อทำเสร็จให้เปลี่ยนมาทำอีกข้างหนึ่ง ให้ทำข้างละ 2 ครั้ง

## โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหว โดยใช้รูปแบบตาราง 9 ช่อง

ระยะของแอโรบิก (Aerobic Work Out) ใช้ระยะเวลาประมาณ 20 นาที

### ลักษณะของตาราง

เป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้าง × ยาว ประมาณ 75-90 เซนติเมตร แบ่งออกเป็น 9 ช่อง แต่ละช่องมีความกว้าง 25-30 เซนติเมตร หนึ่งตารางต้นได้ 1 คน

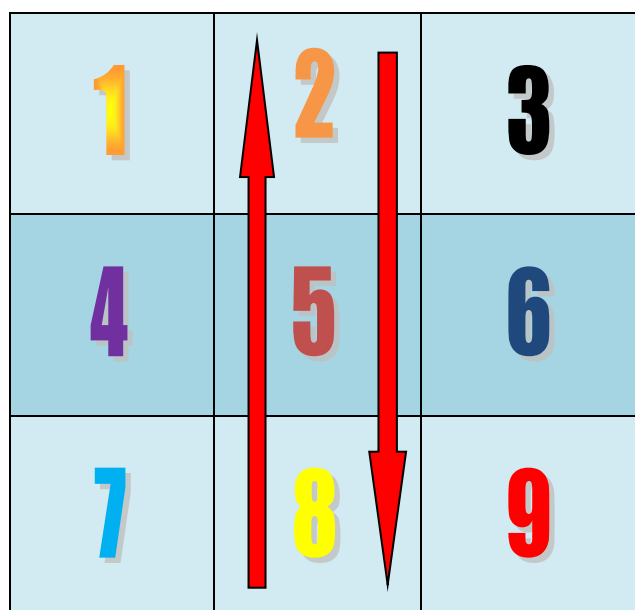


### หลักการฝึก

1. ก้าวเท้าตามรูปตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวเล็กและตัวใหญ่ทั้งหมด 6 ตัว คือ I, T, L, v, V, X และ รูปข้าวหลามตัด (มี 7 รูปแบบ)
2. ใช้ช่องที่ 8 เป็นช่องหลักในการเริ่มต้น
3. แต่ละท่าฝึกเป็นชุด เช่น 5 ชุด หรือ 10 ชุด

## ท่าที่ 1 ก้าวเท้ารูปตัว I

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



## ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 8 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 2

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 2

จังหวะที่ 3 ถอยเท้าขวากลับมาที่หมายเลข 8

จังหวะที่ 4 ถอยเท้าซ้ายกลับมาที่หมายเลข 8

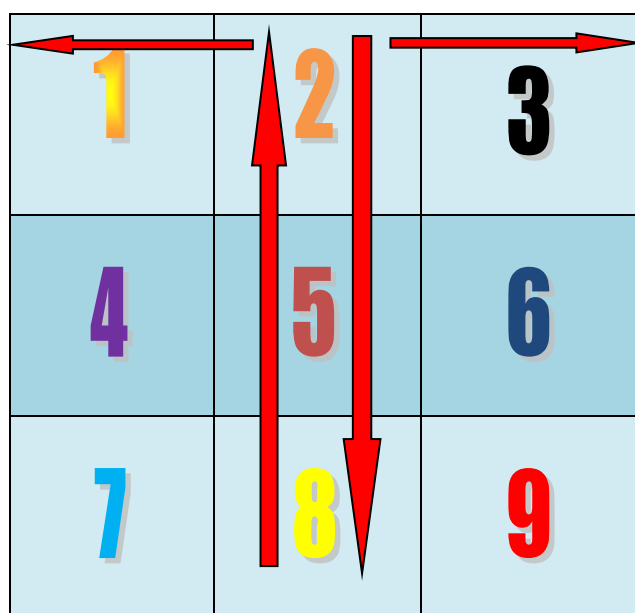
## วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 4 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำทำตาม  
 จังหวะที่ 1-4 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ



## ท่าที่ 2 ก้าวเท้ารูปตัว T

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



## ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 8 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 2

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 2

จังหวะที่ 3 แยกเท้าขวาไปที่หมายเลข 3

จังหวะที่ 4 แยกเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 1

จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 2

จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 2

จังหวะที่ 7 ถอยเท้าขวาไปที่หมายเลข 8

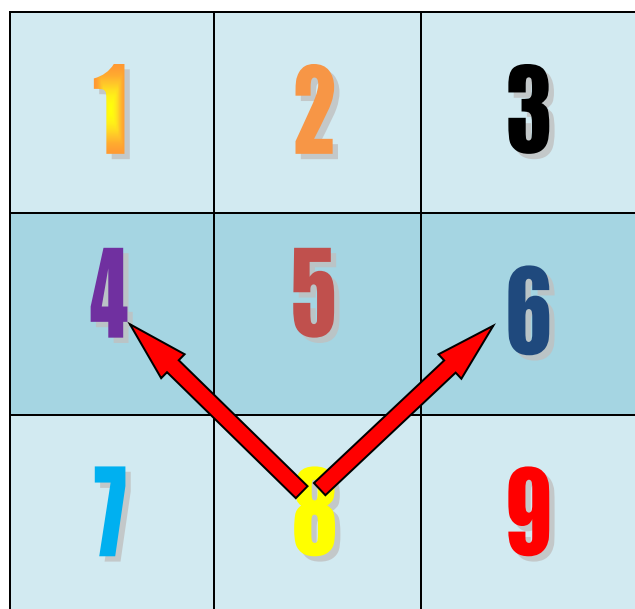
จังหวะที่ 8 ถอยเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 8

## วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำทำตามจังหวะที่ 1-8 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ

### ท่าที่ 3 ก้าวเท้ารูปตัว v (เล็ก)

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



#### ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 8 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 6

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 4

จังหวะที่ 3 ถอยเท้าขวากลับไปที่หมายเลข 8

จังหวะที่ 4 ถอยเท้าซ้ายกลับไปที่หมายเลข 8

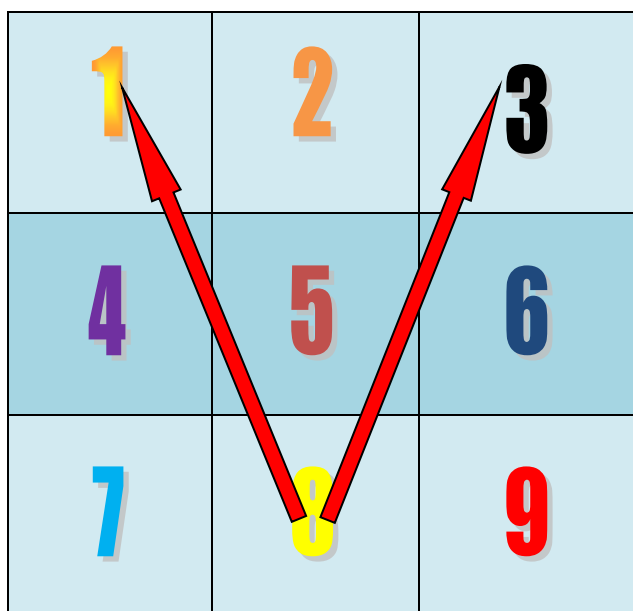
#### วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 4 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำทำตาม

จังหวะที่ 1-4 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ

### ท่าที่ 4 ก้าวเท้ารูปตัว V (ใหญ่)

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



#### ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 8 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 3

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 1

จังหวะที่ 3 ถอยเท้าขวากลับไปที่หมายเลข 8

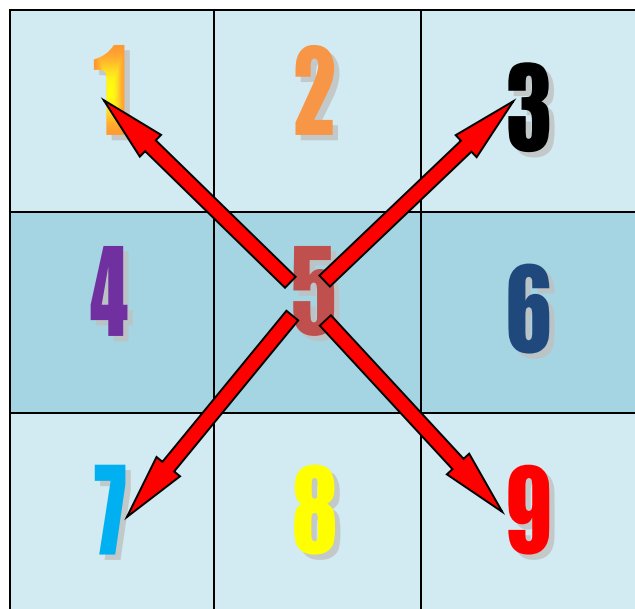
จังหวะที่ 4 ถอยเท้าซ้ายกลับไปที่หมายเลข 8

#### วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 4 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำทำตามจังหวะที่ 1-4 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ

ท่าที่ 5 รูปตัว v หงาย ตัว v คว่ำ

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



#### ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 8 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 3

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 1

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวากลับไปหมายเลข 5

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าซ้ายกลับไปหมายเลข 5

จังหวะที่ 5 ถอยเท้าขวาไปที่หมายเลข 9

จังหวะที่ 6 ถอยเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 1

จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 5

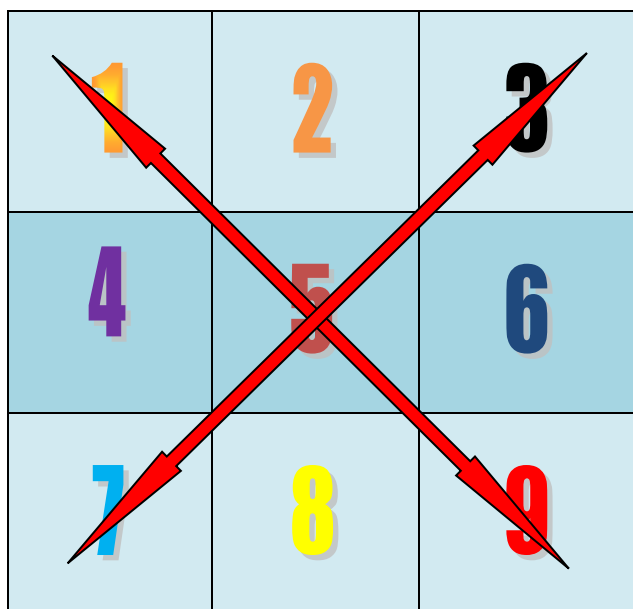
จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 5

#### วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำทำตามจังหวะที่ 1-8 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ

## ท่าที่ 6 ก้าวเท้ารูปตัว X

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



## ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 8 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 3

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 7

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวากลับไปที่หมายเลข 5

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าซ้ายกลับไปที่หมายเลข 5

จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 9

จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 1

จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าขวากลับไปที่หมายเลข 5

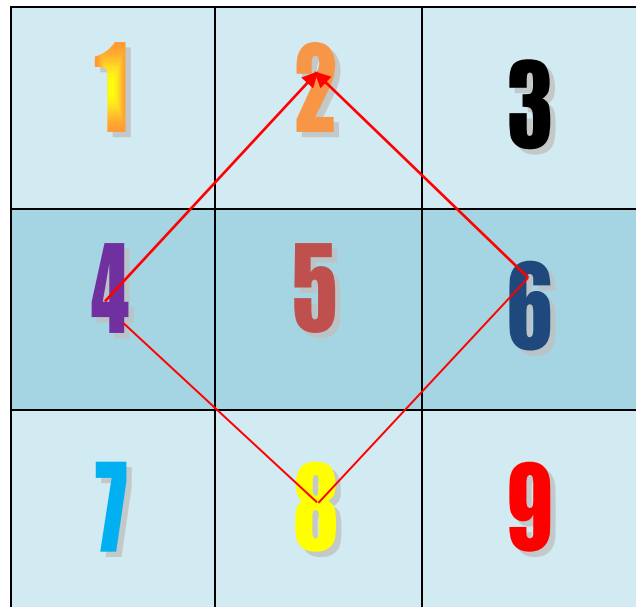
จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าซ้ายกลับไปที่หมายเลข 5

## วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำทำตาม  
จังหวะที่ 1-8 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ

## ท่าที่ 7 ก้าวเท้ารูปสี่เหลี่ยม

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



### ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 8 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 6

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 4

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 2

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 2

จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 6

จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 4

จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าขวากลับไปที่หมายเลข 8

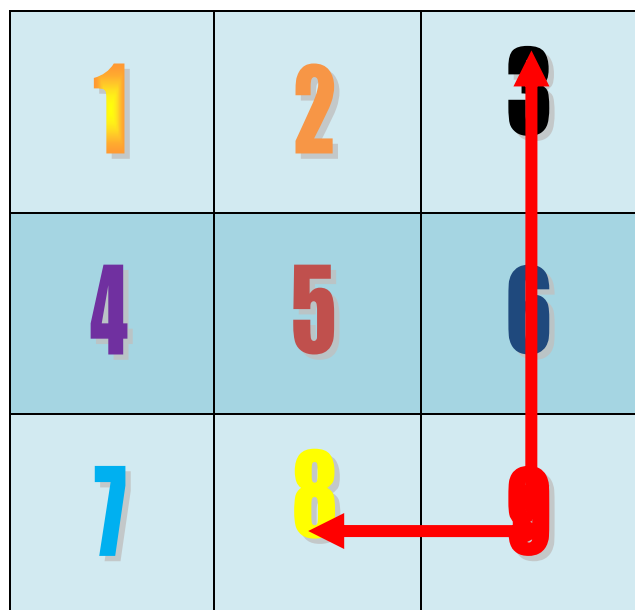
จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าซ้ายกลับไปอยู่ที่หมายเลข 5\8

### วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำทำตามจังหวะที่ 1-8 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ

## ท่าที่ 8 ก้าวเท้ารูปตัว L

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



## ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 8 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 9

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปแตะที่หมายเลข 6

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 3

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาไปแตะที่หมายเลข 3

จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 9

จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายไปแตะที่หมายเลข 9

จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าซ้ายกลับไปอยู่ที่หมายเลข 8

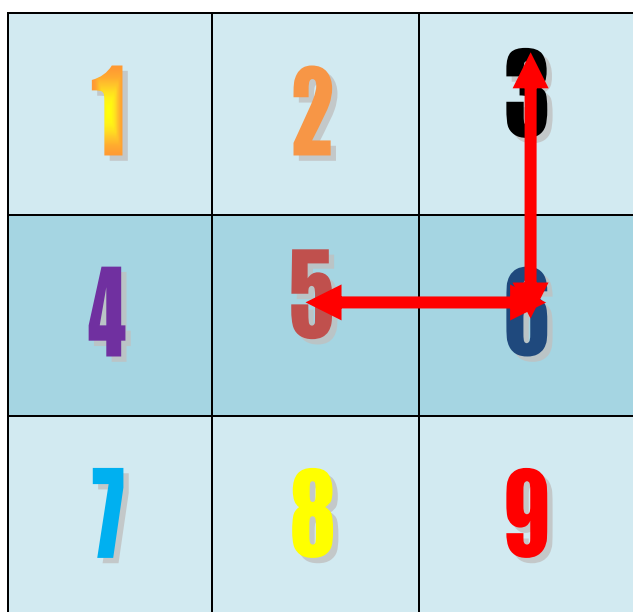
จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าขวากลับไปยืนที่หมายเลข 8

## วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำ ทำตามจังหวะที่ 1-8 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ

## ท่าที่ 9 ก้าวเท้ารูปตัว L (เล็ก)

วัตถุประสงค์ : เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวของร่างกาย



### ขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

ท่าเตรียม ยืนอยู่ที่ช่องหมายเลข 5 เท้าทั้งสองข้างชิดกัน

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 6

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายไปแตะที่หมายเลข 6

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปที่หมายเลข 3

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาไปแตะที่หมายเลข 3

จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าขวาไปที่หมายเลข 6

จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าซ้ายไปแตะที่หมายเลข 6

จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าซ้ายกลับไปอยู่ที่หมายเลข 5

จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าขวากลับไปยืนที่หมายเลข 5

### วิธีปฏิบัติ

ปฏิบัติครบ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 10 ชุด เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำ ทำตามจังหวะที่ 1-8 อีก 10 ชุด โดยใช้จังหวะเพลงประกอบ



ช่วงผ่อนคลาย (Cool Dow) และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลา 10 นาที

ท่าที่ 1 ก้าวชิด ก้าวตะ (Double step)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายชิดข้างเท้าขวา

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าซ้ายไปตะข้างเท้าขวา

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด (สลับ ขวา - ซ้าย)

ท่าที่ 2 ก้าวตะสลับ ขวา - ซ้าย (Step Touch)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายตะข้างเท้าขวา

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาตะข้างเท้าซ้าย

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1ชุด ทำ 4 ชุด

ท่าที่ 3 ก้าวย่อเท้าหน้า - หลัง สลับกัน ขวา - ซ้าย (Mambo)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้าย ไปด้านหน้าและย่อเท้าขวาอยู่กับที่

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้าและย่อเท้าซ้ายอยู่กับที่

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

ท่าที่ 4 ย่ำเท้าสลับขวา - ซ้าย อยู่กับที่ (Marching)



จังหวะที่ 1 ให้อยู่ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด เริ่มเท้าขวา เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำ

ทำตามจังหวะที่ 1 - 8 อีก 4 ชุด

ท่าที่ 5 แยกเท้าขวา - ซ้ายย่อยัดเข่าอยู่กับที่ (Squat)



จังหวะที่ 1 แยกเท้าขวา - ซ้ายย่อยัดเข่าทั้งน้ำหนักลงไปที่สะโพก

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

### ท่าที่ 1 ยืดเหยียดคอ (Neck Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับเอียงศีรษะไปทางขวา ให้เกิดความรู้สึกที่กล้ามเนื้อบริเวณคอ พร้อมกับ ลู่ไหล่ง ทำค้างไว้ 10 - 30 วินาที จากนั้นสลับเปลี่ยนข้างทำในลักษณะเดียวกัน

### ท่าที่ 2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับแยกเท้าความกว้างระดับไหล่ เหยียดแขนขวาไปทางด้านซ้าย และใช้มือซ้ายจับเหนือข้อศอก เพื่อยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ แล้วหยุดนิ่งค้างไว้ 10 - 30 วินาที จากนั้นสลับเปลี่ยนข้างทำในลักษณะเดียวกัน

### ท่าที่ 3 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง (Side Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับแยกเท้าความกว้างระดับไหล่ มือซ้ายวางไว้ที่หน้าท้อง แขนขวาเหยียดขึ้นเหนือศีรษะพร้อมกับเอียงลำตัวไปทางซ้ายให้มากที่สุด แล้วหยุดนิ่งค้างไว้ 10 - 30 วินาที จากนั้นสลับข้างทำในลักษณะเดียวกัน

#### ท่าที่ 4 ยืดกล้ามเนื้อน่อง (Calf Stretch)



##### วิธีปฏิบัติ

ยืนให้ปลายเท้าชี้ตรงไปด้านหน้าทั้ง 2 ข้าง แล้วก้าวขาออกไปประมาณสองช่วงก้าว มีอวางไว้ที่ต้นขาด้านหน้าแล้วโน้มตัวไปด้านหน้า สันเท้าเท้าวางราบกับพื้น ขาที่ย่อหัวเข่าต้องตั้งฉากกับพื้น

#### ท่าที่ 5 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadricep Stretch)



##### วิธีปฏิบัติ

ยืนแยกเท้า และพับขาไปทางด้านหลัง และใช้มือจับเท้าและดึงมาทางด้านหลังดึงเท้ามาให้ใกล้กันให้มากที่สุดค้างอยู่ในท่าดังกล่าวนาน 10 - 30 วินาที เมื่อทำเสร็จให้เปลี่ยนมาทำอีกข้างหนึ่ง ให้ทำข้างละ 2 ครั้ง

## โปรแกรมการเดินแบบสแตปแอโรบิก

1. ช่วงระยะเวลาอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลา 10 นาที

ท่าที่ 1 แยกเท้าขวา - ซ้ายย่อยืดเข่าอยู่กับที่ (Squat)



จังหวะที่ 1 แยกเท้าขวา - ซ้ายย่อยืดเข่าทิ้งน้ำหนักลงไปที่สะโพก

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

ท่าที่ 2 ย่อเข่าข้างหนึ่งและเหยียดขาอีกข้างหนึ่งทำขวา - ซ้ายสลับอยู่กับที่ (Lunge)



จังหวะที่ 1 ย่อเข่าขวาไปด้านข้างเท้าซ้ายเหยียดตั้ง

จังหวะที่ 2 ย่อเข่าซ้ายไปด้านข้างเท้าขวาเหยียดตั้ง

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

ท่าที่ 3 ย่ำเท้าสลับขวา - ซ้าย อยู่กับที่ (Marching)



จังหวะที่ 1 ให้อย่า 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด เริ่มเท้าขวา เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำ

ทำตามจังหวะที่ 1 - 8 อีก 4 ชุด

#### ท่าที่ 4 ปลายเท้าแตะสลับขวา - ซ้าย อยู่กับที่ (Toe - touch)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้าพร้อมวางปลายเท้าขวา ให้แตะสแต็ป

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาถอยหลังมาวางไว้ที่เดิม

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้าพร้อมวางส้นเท้าซ้ายให้แตะพื้น

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าซ้ายถอยหลังมาวางไว้ที่เดิม

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

#### ท่าที่ 5 ก้าวแตะสลับ ขวา - ซ้าย (Step Double Knee)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาขึ้นสเต็ป

จังหวะที่ 2 แล้วยกเข่าซ้ายระดับเอว

จังหวะที่ 3 ถอยเท้าซ้ายกลับที่เดิม

จังหวะที่ 4 แล้วยกเข่าซ้ายระดับเอว แล้วเปลี่ยนข้างปฏิบัติ

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

#### ท่าที่ 6 ก้าวย่อเท้าหน้า - หลัง สลับกัน ขวา - ซ้าย (Mambo)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้าย ไปด้านหน้าและย่อเท้าขวาอยู่กับที่

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้าและย่อเท้าซ้ายอยู่กับที่

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด โดยสลับกัน ทั้งขวาและซ้าย

### ท่าที่ 7 การพับขาไปด้านหลัง (Leg Curl)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาขึ้นสเตป

จังหวะที่ 2 พับขาซ้ายไปด้านหลัง

จังหวะที่ 3 วางขาซ้ายลงที่พื้น

จังหวะที่ 4 พับขาขวาไปด้านหลัง

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

## 2. ช่วงแอโรบิก ใช้เวลา 20 นาที

### ท่าที่ 1 ส้นเท้าแตะสลับขวา - ซ้าย อยู่กับที่ (Heel Touch)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้าพร้อมวางส้นเท้าขวาให้แตะสแตป

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาถอยหลังมาวางไว้ที่เดิม

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านหน้าพร้อมวางส้นเท้าซ้ายให้แตะสแตป

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าซ้ายถอยหลังมาวางไว้ที่เดิม

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

### ท่าที่ 2 ก้าวชิดถอยก้าวสลับขวา - ซ้าย อยู่กับที่ (Step - tap)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวา ขึ้นสแตป

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้าย ขึ้นสแตป

จังหวะที่ 3 ถอยเท้าขวาลงจากสแตป วางที่พื้น

จังหวะที่ 4 ถอยเท้าซ้ายลงจากสแตป และทำสลับขวา - ซ้าย

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

### ท่าที่ 3 ก้าวรูปสี่เหลี่ยม V Stap หรือ (E - Z walk) สลับกัน ขวา - ซ้าย



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวา ขึ้นสแตป 1 ก้าว

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้าย ขึ้นสแตป 1 ก้าว แยกเป็นตัว V



จังหวะที่ 2 ถอยเท้าขวาลงพื้น

จังหวะที่ 4 วางเท้าซ้ายลงพื้น ลักษณะคล้าย V - step

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

#### ท่าที่ 4 การก้าว - ยกเข่า (Step Knee)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาขึ้นสเต็ป

จังหวะที่ 2 แล้วยกเข่าซ้ายระดับเอว

จังหวะที่ 3 ถอยเท้าซ้ายกลับที่เดิม

จังหวะที่ 4 ถอยเท้าขวากลับที่เดิม แล้วเปลี่ยนข้างปฏิบัติ

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

#### ท่าที่ 5 การก้าว - เตะ สลับ ข่าย - ขวา (Step - kick)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาขึ้นบนสเต็ป

จังหวะที่ 2 เตะเท้าซ้าย ไปด้านหน้า

จังหวะที่ 3 ถอยเท้าซ้ายลงพื้น

จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าปกติ และทำสลับซ้าย - ขวา

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

### ท่าที่ 6 การก้าวเท้า - พับขา ไปด้านหลัง สลับ ขวา - ซ้าย (Step Leg Curl)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาขึ้นสเตป

จังหวะที่ 2 พับขาซ้ายไปด้านหลัง

จังหวะที่ 3 วางขาซ้ายลงที่พื้น

จังหวะที่ 4 พับขาขวาไปด้านหลัง

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

### 3. ช่วงผ่อนคลาย (Cool Dow) และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ใช้เวลา 10 นาที

#### ท่าที่ 1 ก้าวชิด ก้าวแตะ (Double step)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายชิดข้างเท้าขวา

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าซ้ายไปแตะข้างเท้าขวา

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด (สลับ ขวา - ซ้าย)

### ท่าที่ 2 ก้าวแตะสลับ ขวา - ซ้าย (Step Touch)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าซ้ายแตะข้างเท้าขวา

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้าง

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาแตะข้างเท้าซ้าย

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

### ท่าที่ 3 ก้าวย้ำเท้าหน้า - หลัง สลับกัน ขวา - ซ้าย (Mambo)



จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้าย ไปด้านหน้าและย้ำเท้าขวาอยู่กับที่

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาไปด้านหน้าและย้ำเท้าซ้ายอยู่กับที่

ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

### ท่าที่ 4 ย้ำเท้าสลับขวา - ซ้าย อยู่กับที่ (Marching)



จังหวะที่ 1 ให้อยู่ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด เริ่มเท้าขวา เมื่อครบแล้วสลับให้เท้าซ้ายนำ

ทำตามจังหวะที่ 1 - 8 อีก 4 ชุด

ท่าที่ 5 แยกเท้าขวา – ซ้ายย่อชิดเข้าอยู่กับที่ (Squat)



จังหวะที่ 1 แยกเท้าขวา – ซ้ายย่อชิดเข้าที่ง่ามน้ำหนักลงไปที่สะโพก  
ปฏิบัติ 8 จังหวะ เป็น 1 ชุด ทำ 4 ชุด

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

## การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

### ท่าที่ 1 ยืดเหยียดคอ (Neck Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับเอียงศีรษะไปทางขวา ให้เกิดความรู้สึกที่กล้ามเนื้อบริเวณคอ พร้อมกับ ลู่ไหล่ลง ทำค้างไว้ 10 - 30 วินาที จากนั้นสลับเปลี่ยนข้างทำในลักษณะเดียวกัน

### ท่าที่ 2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับแยกเท้าความกว้างระดับไหล่ เหยียดแขนขวาไปทางด้านซ้าย และใช้มือซ้ายจับเหนือข้อศอก เพื่อยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ แล้วหยุดนิ่งค้างไว้ 10 - 30 วินาที จากนั้นสลับเปลี่ยนข้างทำในลักษณะเดียวกัน

### ท่าที่ 3 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง (Side Stretch)



#### วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง พร้อมกับแยกเท้าความกว้างระดับไหล่ มือซ้ายวางไว้ที่หน้าท้อง แขนขวาเหยียดขึ้นเหนือศีรษะพร้อมกับเอียงลำตัวไปทางซ้ายให้มากที่สุด แล้วหยุดนิ่งค้างไว้ 10 - 30 วินาที จากนั้นสลับข้างทำในลักษณะเดียวกัน

#### ท่าที่ 4 ยืดกล้ามเนื้อน่อง (Calf Stretch)



##### วิธีปฏิบัติ

ยืนให้ปลายเท้าชี้ตรงไปด้านหน้าทั้ง 2 ข้าง แล้วก้าวขาออกไปประมาณสองช่วงก้าว มีอวางไว้ที่ต้นขาด้านหน้าแล้วโน้มตัวไปด้านหน้า สันเท้าเท้าวางราบกับพื้น ขาที่ย่อหัวเข่าต้องตั้งฉากกับพื้น

#### ท่าที่ 5 ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadricep Stretch)



##### วิธีปฏิบัติ

ยืนแยกเท้า และพับขาไปทางด้านหลัง และใช้มือจับเท้าและดึงมาทางด้านหลัง ดึงเท้ามาให้ใกล้กันให้มากที่สุดค้างอยู่ในท่าดังกล่าวนาน 10 - 30 วินาที เมื่อทำเสร็จให้เปลี่ยนมาทำอีกข้างหนึ่ง ให้ทำข้างละ 2 ครั้ง

กีฬาแห่งชาติ

ภาคผนวก ค

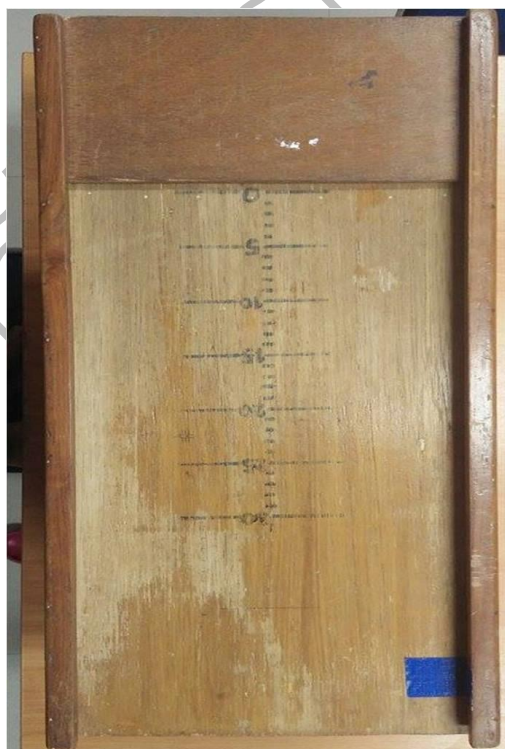
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก

มหาวิทยาลัย

## อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกลไก



นาฬิกาจับเวลา



Sit and Reach Test





วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหลัง ใช้เครื่องมือ  
Leg and Back Dynamometer



วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือด้วยเครื่องมือ Hand-grip Dynamomete



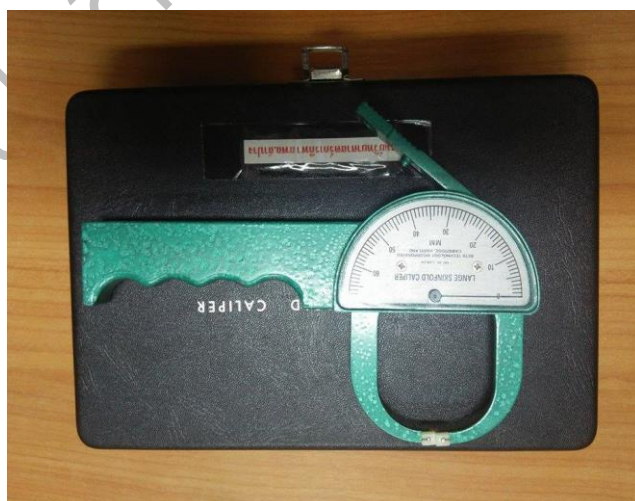
ไม้วงเก็บของ



แผ่นยางกระโดดไกล



เบาะลูก-นั่ง



เครื่องมือความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (Skinfold Thickness)



แท่นบล็อกสเตป

1	2	3
4	5	6
7	8	9

ตาราง 9 ช่อง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ญ

### บทที่

<b>1</b>	<b>บทนำ</b> .....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
	ขอบเขตของการวิจัย.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
	สมมติฐานในการวิจัย.....	5
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	5
<b>2</b>	<b>เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	6
	การออกกำลังกายแบบแอโรบิก.....	6
	ความหมายของแอโรบิก.....	7
	รูปแบบของการเต้นแอโรบิก.....	7
	ประเภทของการเต้นแอโรบิก.....	8
	ประโยชน์ของการเต้นแอโรบิก.....	10
	ขั้นตอนประกอบกิจกรรมการเต้นแอโรบิก.....	11
	ตาราง 9 ช่อง และสเตปแอโรบิก.....	12
	องค์ประกอบ ความหมายของสมรรถภาพทางกาย และทางกลไก.....	14
	ความหมายของสมรรถภาพทางกาย.....	15
	สมรรถภาพทางกลไก.....	16
	การวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง.....	18
	การวัดขนาดของร่างกาย.....	18

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
วิธีการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมัน.....	20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
งานวิจัยภายในประเทศ.....	25
งานวิจัยต่างประเทศ.....	30
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	32
<b>3    วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>33</b>
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	36
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
<b>4    ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>40</b>
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
<b>5    สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>46</b>
สรุปผลการวิจัย.....	46
อภิปรายผลการวิจัย.....	47
ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย.....	49
บรรณานุกรม.....	50
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>54</b>
ภาคผนวก ก.....	55
ภาคผนวก ข.....	57
ภาคผนวก ค.....	87

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

ประวัติผู้วิจัย.....

หน้า

93

มหาวิทยาลัยการจัดการศึกษาแห่งชาติ

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
1	น้ำหนักตัวมาตรฐานเทียบกับส่วนสูงและขนาดโครงร่าง.....	19
2	การประเมินโครงร่าง.....	20
3	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของ Triceps Skinfold ตามอายุ ในเพศชาย (มม.).....	23
4	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของ Triceps Skinfold ตามอายุ ในเพศหญิง (มม.).....	24
5	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของ Arm Muscle Area ตามตามอายุ ในเพศชาย (มม.).....	24
6	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของ Arm Muscle Area ตามตามอายุ ในเพศหญิง (มม.).....	25
7	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มที่ 1 ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ 2 ฝึกต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก.....	41
8	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก ภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และ กลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก.....	42
9	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่ม ที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบสเตปแอโรบิก ก่อนการฝึก.....	43
10	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพทางกลไก ระหว่างกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิก แบบสเตปแอโรบิก ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์.....	44
11	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ระหว่างกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิกแบบตาราง 9 ช่อง และกลุ่มที่ฝึกต้นแอโรบิก แบบสเตปแอโรบิก ภายหลังจากการฝึก 8 สัปดาห์.....	45



## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1      คาลิปเปอร์ที่ใช้วัดความหนาของชั้นไขมัน.....	21
2 - 3   แสดงตำแหน่งที่วัดและวิธีการวัด.....	22
4 - 5   แสดงการวัดเส้นรอบวงแขน.....	22

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ