



ผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มี

ภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

Effect of Retro Walking on Agility in Overweight and  
Obese Female Adolescents

โดย

เกศรินทร์ อินต้อย

ศิริวรรณ ฤทธิกรณ์

อาทิตยา จันทร์แ้วน

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

ปริญญาโท สาขาสุขภาพบำบัดบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2562

ภาคนิพนธ์ เรื่อง  
ผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มี  
ภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน  
Effect of Retro Walking on Agility in Overweight and Obese  
Female Adolescents

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิตบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 27 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562

เกศรินทร์ อินตุง

ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น

(นางสาวเกศรินทร์ อินตุง)

(อาจารย์ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น)

นิสิต

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศิริวรรณ ฤทธิกรณ์

(นางสาวศิริวรรณ ฤทธิกรณ์)

นิสิต

อาทิตยา จันทร์แว่น

(นางสาวอาทิตยา จันทร์แว่น)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

เกศรินทร์ อินต้อย

ศิริวรรณ ฤทธิกรณ์

อาทิตยา จันทรแว่น

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง

ผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มี  
ภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

Effect of Retro Walking on Agility in Overweight and Obese  
Female Adolescents

เมื่อ วันที่ 27 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562

.....  
.....

(อาจารย์ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น)

ประธานกรรมการ

.....  
.....

(อาจารย์เกวลี สีหราช)

กรรมการ

.....  
.....

(อาจารย์สมฤทัย พุ่มสลด)

กรรมการ

.....  
.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิรินทีพย์ คำฟู) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธนา หมั่นดี)

หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

## ชีวประวัติ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย	นางสาวเกศรินทร์ อินต้อย
ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Ketsarin Intui
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 23 เดือน สิงหาคม พ.ศ.2540
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	349 หมู่ 5 ต.เมืองพาน อ.พาน จ.เชียงราย 57120 E-mail: Ketsarin.6172@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมต้น ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนศิริมาตย์เทวี จังหวัดเชียงราย ประกาศนียบัตรมัธยมปลาย ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



## ชีวประวัติ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย	นางสาวศิริวรรณ ฤทธิกรณ์
ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Siriwan ritthikorn
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 7 เดือน กันยายน พ.ศ.2540
สถานที่เกิด	จังหวัดยโสธร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	163 หมู่ 11 ต.ปากเรือ อ.มหาชนะชัย จ.ยโสธร 35130 E-mail: gun_siriwan@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมต้น ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนคำเขื่อนแก้วชนูปถัมภ์ จังหวัดยโสธร ประกาศนียบัตรมัธยมปลาย ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนคำเขื่อนแก้วชนูปถัมภ์ จังหวัดยโสธร ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



## ชีวประวัติ

ชื่อ-สกุล ภาษาไทย	นางสาวอาทิตยา จันทรแวงน
ชื่อ-สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Atittaya Janwaen
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 12 เดือน มกราคม พ.ศ.2541
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	72 หมู่ 16 ต.แม่กา อ.เมือง จ.พะเยา 56000 E-mail: atittaya.tammr@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมต้น ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม จังหวัดพะเยา ประกาศนียบัตรมัธยมปลาย ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา ปัจจุบันเป็นนิสิต (ถ่ายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของวิจัย	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตงานวิจัย	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
วิจัยรุ่น	5
ภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วน	6
สมรรถภาพทางกาย	7
ความคล่องแคล่ว	12
การวัดความคล่องแคล่ว	15
การเดินถอยหลัง	17
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	23
วัสดุและอุปกรณ์	23
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	24

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ขั้นตอนการศึกษา	25
การวิเคราะห์ข้อมูล	36
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	<b>39</b>
ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร	40
ค่าการทดสอบทีเทส (T-test)	44
ค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)	45
<b>บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา</b>	<b>47</b>
ข้อจำกัดในการศึกษาครั้งนี้	51
ข้อเสนอแนะ	51
การนำผลการศึกษาไปใช้	52
สรุปผลการศึกษา	52
เอกสารอ้างอิง	53
<b>ภาคผนวก</b>	<b>58</b>
ภาคผนวก ก โปรแกรมการอบอุ่นร่างกาย (Warm up) การผ่อนคลายร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Cool down)	59
ภาคผนวก ข แบบสอบถามทั่วไป	69
ภาคผนวก ค แบบบันทึกผลการทดสอบ	72
ภาคผนวก ง แบบบันทึกการฝึกเดินถอยหลัง	74
ภาคผนวก จ หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย	76

## สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 1 แสดงการเตรียมสถานที่ในการฝึกเดินถอยหลัง	26
รูปที่ 2 แสดงการฝึกเดินถอยหลัง	28
รูปที่ 3 แสดงการเตรียมสถานที่ทดสอบที่เทส (T-test)	30
รูปที่ 4 แสดงวิธีการทดสอบที่เทส (T-test)	31
รูปที่ 5 แสดงการเตรียมสถานที่ของการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)	32
รูปที่ 6 แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)	33
รูปที่ 7 แสดงการวิ่งไปหยิบกล่องไม้ในช่องสี่เหลี่ยม	34
รูปที่ 8 แสดงการวิ่งไปวางกล่องไม้ในช่องสี่เหลี่ยม	34



## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงระดับความหอบเหนื่อย (Modified Borg Rating of Perceived Exertion: RPE)	27
ตารางที่ 2	แสดงการแปลผลของการทดสอบ T-test	32
ตารางที่ 3	แสดงการแปลผลการวิ่งเก็บของ	35
ตารางที่ 4	แสดงลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร	40
ตารางที่ 5	แสดงข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะสุขภาพ ของอาสาสมัคร	41
ตารางที่ 6	แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ในช่วง ก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	44
ตารางที่ 7	แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ในช่วง ก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	45
ตารางที่ 8	แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ในช่วงก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	46
ตารางที่ 9	แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ในช่วงก่อนและหลังการทดลองระหว่าง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	46

## สารบัญชื่อย่อ

°C	=	Degree Celcius
BMI	=	Body Mass Index
BP	=	Blood Pressure
cm	=	Centimeter
GRF	=	Ground Reaction Force
HR	=	Heart Rate
ICC	=	Intraclass Correlation Coefficient
Kg	=	Kilogram
mmHg	=	Millimetres of mercury
m <sup>2</sup>	=	Square meter
O <sub>2</sub> sat	=	Oxygen saturation
RPE	=	The Borg Rating of Perceived Exertion Scale
RR	=	Respiratory Rate
Temp	=	Temperature
VO <sub>2</sub>	=	Oxygen Consumption



## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน โดยทำการศึกษาในวัยรุ่นหญิง อายุระหว่าง 18-24 ปี และมีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 23.0- 40.0 kg/m<sup>2</sup> จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 15 คนและกลุ่มทดลอง 15 คน ทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับการทดสอบความคล่องแคล่วโดยใช้การทดสอบ T-test และการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ในช่วงก่อนการทดลอง (Pre-test) และหลังการทดลอง (Post-test) อาสาสมัครกลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับโปรแกรมการเดินถอยหลังและให้ทำกิจวัตรประจำวันของตนเองตามปกติ ในขณะที่อาสาสมัครในกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการเดินถอยหลัง โดยจะเดินถอยหลังเป็นระยะเวลา 15 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ในการทดสอบ T-test กลุ่มทดลองมีค่าระยะเวลาในช่วงหลังการทดลองลดลงเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในทั้ง 2 ช่วงและการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) พบว่า ในช่วงหลังการทดลองค่าระยะเวลาในกลุ่มควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นในขณะที่กลุ่มทดลองมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการทดลองและกลุ่มทดลองมีค่าน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเดินถอยหลังเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์สามารถเพิ่มความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนได้

คำสำคัญ การเดินถอยหลัง ความคล่องแคล่ว วัยรุ่นหญิง น้ำหนักเกิน อ้วน

## Abstract

The purpose of this experiment was to investigate the effect of retro walking on agility in overweight and obese female adolescents. Thirty-four female volunteers, with a range of body mass index between 23 and 40 kg/m<sup>2</sup> and an age range from 18 – 24 year olds, participated in this study. Subjects were randomly divided into two groups: control and experimental group (n=15 each group). The agility was evaluated by T-test and shuttle run test in both groups and measured the degree of change with pre-test and post-test design. The control group was not provided retro walking program and allowed daily routines whereas the experimental group was received retro walking for 15 minutes/day, 3 days/week for 4 weeks. The results showed that the experimental group significantly decreased T-test score. However, there were no significant differences in pre-test and post-test data among groups. In post-test, the score of shuttle run test significantly increased in control group while it was reduced in the experimental group when compared with pre-test. Moreover, the shuttle run test score was significantly lower in the experimental group than control group. Accordingly, four-weeks retro walking can improve agility in overweight and obese female adolescents.

Keywords: Retro walking, Agility, Female adolescent, Overweight, Obese

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนจัดเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประชาคมโลก ปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มมากขึ้นทั้งในประชากรชายและหญิง โดยผู้ที่มีดัชนีมวลกาย (Body mass index, BMI) อยู่ระหว่าง 23.0–24.9 หมายถึง ภาวะน้ำหนักเกิน และ 25 ขึ้นไป หมายถึง ภาวะอ้วน [1] จากการสำรวจสุขภาพของประชากรไทยพบความชุกของภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน เป็นเพศชายร้อยละ 28.4 และเพศหญิงร้อยละ 40.7 [2] ซึ่งเพศหญิงมีโอกาสเกิดมากกว่าเพศชาย เนื่องจากเพศหญิงจะได้รับอิทธิพลจากฮอร์โมนเอสโตรเจนและโปรเจสโตโรนที่เร่งให้มีการสร้างเซลล์ไขมันสะสมไว้ในชั้นใต้ผิวหนัง [3] และเด็กวัยเรียนและวัยรุ่นมีแนวโน้มภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะช่วงวัย 18–24 ปี ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงระบบเผาผลาญในร่างกายที่ลดลงและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจสังคม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมของประเทศตะวันตก ทำให้ความเป็นอยู่สะดวกสบายมากขึ้น อาหารอุดมสมบูรณ์มากขึ้นโดยเฉพาะอาหารประเภทไขมันสูง แต่กิจกรรมทางกายลดลง ส่งผลให้การได้รับพลังงานและการใช้พลังงานไม่สมดุลกัน เกิดการสะสมพลังงานในรูปของไขมันในร่างกายมากขึ้นจนก่อให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน [4,5]

ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพทางกาย ได้แก่ โรคเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคทางระบบหายใจ เป็นต้น เกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น โรคข้อเสื่อม โดยเฉพาะข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อเท้า [6] ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้ผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินมีลักษณะการหายใจที่ผิดปกติ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจและสมรรถภาพปอดลดลง ทำให้กล้ามเนื้อหายใจทำงานมากกว่าปกติจนเกิดการล้า และเกิดความยากลำบากในการเคลื่อนไหวร่างกาย ส่งผลให้ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง [7] นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกาย มีความสัมพันธ์ต่อความคล่องแคล่วว่องไว โดยผู้ที่มีน้ำหนักเกินจะเพิ่มภาระในการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวและความคล่องแคล่วว่องไวลดลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการทรงตัวที่ไม่ดี การเสื่อมของข้อต่อ และความอ่อนแรงของกล้ามเนื้อขาที่ลดลง โดยการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดข้อ

สะโพก กางข้อสะโพก หมุนข้อสะโพกออกด้านนอก เขยียดข้อเข่าและกล้ามเนื้อตึงปลายเท้าลดลงเมื่อเทียบกับคนปกติ [8]

การออกกำลังกายโดยการเดินถอยหลังเป็นที่สนใจอย่างแพร่หลาย เนื่องจากการเดินถอยหลังสามารถลดภาระในการทำงานของข้อเข่า เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาได้ และยังมีผลต่อความสามารถในการทรงตัวมากกว่าการเดินไปข้างหน้า [9] และการเดินถอยหลังมีการใช้ออกซิเจน ( $VO_2$ ) มากกว่าการเดินไปข้างหน้า [10] การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการเดินถอยหลังจะลดความยาวของช่วงก้าวเดิน ทำให้เพิ่มความเร็วในการเดิน แสดงให้เห็นถึงความทนทานที่เพิ่มขึ้นของขา นอกจากนี้การเดินถอยหลังยังไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกาย และไม่จำเป็นต้องมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษใดๆ ซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยในการลดความเสี่ยงต่อสุขภาพ สำหรับกลไกการเดินถอยหลังนั้นจะลดผลกระทบต่อข้อเข่าและข้อเท้า เนื่องจากการเดินถอยหลังฝ่าเท้าจะสัมผัสกับพื้นก่อนส้นเท้า [9] ซึ่งมีการวิจัยการเดินถอยหลังในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม ผลวิจัยพบว่าการเดินถอยหลังสามารถลดปวดในข้อเข่าของผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมและสามารถเพิ่มความแข็งแรงในกล้ามเนื้อเขยียดข้อเข่าได้ [11]

จากการศึกษาผลของการเดินถอยหลังและปัญหาในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน พบว่ามีการศึกษาที่เกี่ยวกับความคล่องแคล่วว่องไวในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินไม่มากนัก ในขณะที่ปัญหาภาวะน้ำหนักเกินในวัยรุ่นไทยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และยังไม่มียผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนซึ่งบุคคลเหล่านี้มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับข้อเข่า จึงทำให้จำกัดการออกกำลังกายอื่นๆ แต่การเดินถอยหลังมีผลลดภาระต่อข้อเข่า และยังเพิ่มความแข็งแรง ความสามารถในการทรงตัว และเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหว กลุ่มผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นเพศหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน อายุ 18-24 ปี โดยประเมินจากการทดสอบทีเทส (T-test) และการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่ว

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

### สมมติฐาน

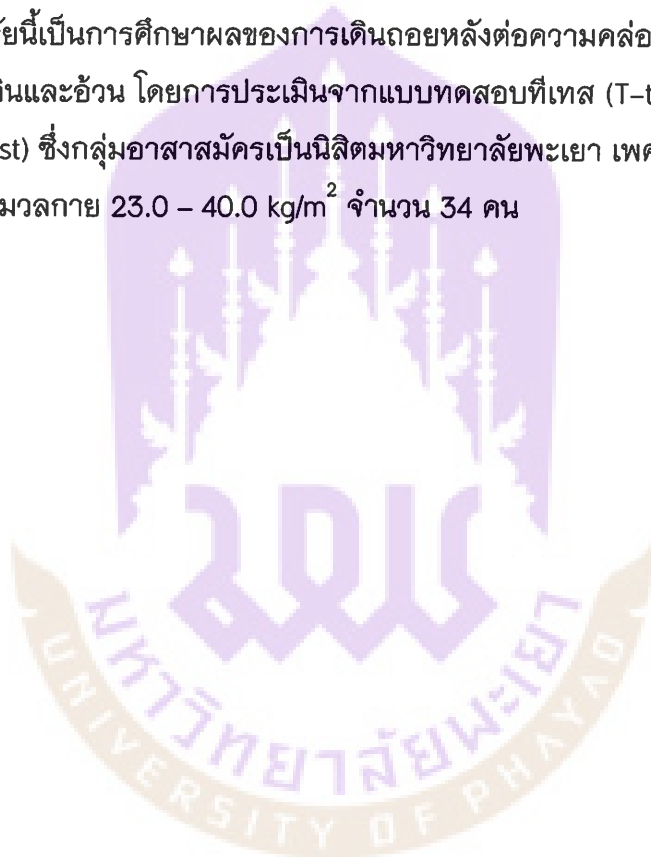
การเดินถอยหลังช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นเพศหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน
2. นำการเดินถอยหลังไปใช้เป็นทางเลือกในการออกกำลังกายในวัยรุ่นเพศหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

**ขอบเขตการวิจัย**

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน โดยการประเมินจากแบบทดสอบทีเทส (T-test) และการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ซึ่งกลุ่มอาสาสมัครเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา เพศหญิง อายุระหว่าง 18-24 ปี มีค่าดัชนีมวลกาย  $23.0 - 40.0 \text{ kg/m}^2$  จำนวน 34 คน



## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาประกอบภาคนิพนธ์ โดยได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- 1 วัยรุ่น
  - 1.1 ความหมาย
  - 1.2 การแบ่งช่วงวัยรุ่น
- 2 ภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วน
  - 2.1 ความหมาย
  - 2.2 ผลกระทบทางร่างกาย
  - 2.3 ผลต่อสมรรถภาพทางกาย
- 3 สมรรถภาพทางกาย
  - 3.1 ความหมาย
  - 3.2 ความสำคัญ
  - 3.3 องค์ประกอบ
  - 3.4 ประโยชน์
- 4 ความคล่องแคล่ว
  - 4.1 ความหมาย
  - 4.2 ความสำคัญ
  - 4.3 ประเภท
- 5 การวัดความคล่องแคล่ว
- 6 การเดินถอยหลัง
  - 6.1 ลักษณะการเดิน
- 7 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 1. วัยรุ่น

### 1.1 ความหมาย [23]

วัยรุ่นเป็นวัยช่วงต่อระหว่างเด็กและวัยผู้ใหญ่ เป็นช่วงระยะเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านการเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย ลักษณะที่บ่งบอกถึงความเป็นหนุ่มสาว ขณะเดียวกันพัฒนาการทางอารมณ์ สังคมและจิตใจก็เปลี่ยนไปด้วยแต่เป็นไปได้ในลักษณะไม่ค่อยสอดคล้องและเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความสับสน ขาดความมั่นใจในตัวเอง ขาดความยับยั้งชั่งใจ ขาดประสบการณ์ ทำให้วัยรุ่นตัดสินใจกระทำหรือประพฤตินั้นไม่เหมาะสม โดยไม่คำนึงถึงผลเสียที่เกิดขึ้นตามมาจากการกระทำของตน และช่วงวัยรุ่นถือเป็นช่วงระยะเวลาที่มีปัญหาทางด้านจิตสังคม อารมณ์และพฤติกรรมเสี่ยงมากกว่าช่วงอายุอื่นๆ ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

### 1.2 การแบ่งช่วงวัยรุ่น [24]

การแบ่งช่วงวัยรุ่นแบ่งได้เป็น 3 ช่วง

1. กลุ่มวัยรุ่นช่วงต้น (Early adolescents) ช่วงอายุ 11-14 ปี
2. กลุ่มวัยรุ่นช่วงกลาง (Middle adolescents) ช่วงอายุ 15-17 ปี
3. กลุ่มวัยรุ่นช่วงปลาย (Late adolescents) ช่วงอายุ 18-21 ปี หรือ 24 ปี

การแบ่งดังกล่าวข้างต้นเป็นการแบ่งโดยใช้ช่วงอายุเป็นตัวกำหนดจัดกลุ่ม เนื่องจากในแต่ละช่วงก็มีลักษณะการเจริญเติบโต การพัฒนาการทางด้านอารมณ์และสังคมที่แตกต่างกันไป แต่ในความเป็นจริง ในปัจจุบันจะพบว่า เด็กเข้าสู่วัยรุ่นเร็วขึ้นจะเห็นได้ชัด โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย เด็กเติบโตเป็นหนุ่มสาวเร็วขึ้น โดยเฉพาะเด็กผู้หญิง การมีหน้าอก การมีประจำเดือน จะเห็นว่าเด็กวัยรุ่นในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางด้าน การเจริญเติบโตทางด้านร่างกายเข้าสู่วัยหนุ่มสาวแล้ว แต่พัฒนาการทางด้านอารมณ์ สังคม ความคิด ไม่เร็วตามไปด้วย จึงเป็นข้อเสียของเด็กวัยรุ่น แต่สังคมภายนอกคาดหวังว่าเด็กที่โตแล้วเหมือนผู้ใหญ่ น่าจะมีความคิด ความรับผิดชอบ มีพฤติกรรมหลายๆ อย่างเป็นแบบผู้ใหญ่ ในความเป็นจริงเด็กโตแต่ตัวเท่านั้น ยังต้องการการดูแล เอาใจใส่ คำแนะนำ การเรียนรู้ทักษะ ประสบการณ์ในชีวิตต่างๆ อีกหลายอย่างเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ ซึ่งบิดามารดาเป็นบุคคลที่มีบทบาท และมีความสำคัญมากที่สุด ขณะเดียวกันทุกคนในสังคมสิ่งแวดล้อมต่างๆ และบุคลากรทางด้าน การแพทย์ รวมทั้งแพทย์ที่จะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลเด็กวัยรุ่นให้มากขึ้น

## 2. ภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วน

### 2.1 ความหมาย [1]

ภาวะน้ำหนักเกิน (overweight) หมายถึง การมีน้ำหนักตัวมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยรวมน้ำหนักของกล้ามเนื้อ กระดูก เนื้อเยื่อไขมัน และน้ำในร่างกาย ซึ่งองค์การอนามัยโลก กำหนดดัชนีมวลกายอยู่ในช่วง 25.0–29.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และดัชนีมวลกายอยู่ในช่วง 23.0–24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตรสำหรับประชากรเอเชีย

ภาวะอ้วน (obesity) หมายถึง การมีเนื้อเยื่อไขมันมากกว่า เกณฑ์ที่กำหนด คือ เพศชายมากกว่าร้อยละ 20.0 และเพศหญิงมากกว่าร้อยละ 30.0 หรือมีดัชนีมวลกาย 30 กิโลกรัมต่อตารางเมตร หรือมากกว่า สำหรับประชากรเอเชียถือว่ามีความอ้วน เมื่อมีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป

### 2.2 ผลต่อสมรรถภาพทางกาย

น้ำหนักตัวและค่าดัชนีมวลกาย มีความสัมพันธ์ต่อความคล่องแคล่วว่องไว โดยผู้ที่มีน้ำหนักเกินจะเพิ่มภาระในการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวและความคล่องแคล่วว่องไวลดลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการทรงตัวที่ไม่ดี การเสื่อมของข้อต่อ และความอ่อนแอของกล้ามเนื้ออย่างทั่วถึง โดยการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดข้อสะโพก กางข้อสะโพก หมุนข้อสะโพกออกด้านนอก เหยียดข้อเข่าและกล้ามเนื้อถีบปลายเท้าลดลงเมื่อเทียบกับคนปกติ [8]

### 2.3 ผลกระทบทางของภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วน [6]

ปัญหาภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วนจัดเป็นปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่สำคัญอันดับต้นๆ ของประชากรโลก ภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วนสร้างผลกระทบต่อสุขภาพมากมาย ทั้งผลกระทบต่อสุขภาพกายและสุขภาพจิต อันตรายที่เกิดจากความอ้วนนั้น มีอยู่หลายประการด้วยกัน คือ

1. คนอ้วนที่มีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐานถึงร้อยละ 20 จะมีโอกาสหัวใจวายมากขึ้นถึง 3 เท่า
2. ผู้ที่อ้วนมากจะมีปัญหาทางเพศสัมพันธ์ก็ได้ไม่ว่าชายหรือหญิง หากไม่ทราบวิธีแก้ไข ความสุขทางเพศจะน้อยลงมาก
3. คนอ้วนจะมีโรคความดันเลือดสูงได้มากกว่า
4. คนอ้วนมีโอกาสเป็นโรคเบาหวานได้มากกว่า

5. คนอ้วนจะประสบอุบัติเหตุได้บ่อยกว่า เพราะคนอ้วนมักจะขี้ข้ายและคล่องแคล่วน้อยกว่า โอกาสพลาดพลั้งจึงมากกว่า
6. คนอ้วนเป็นโรคนิ้วในถุงน้ำดีมากกว่าคนผอม
7. คนอ้วนที่มีน้ำหนักตัวเกินถึงร้อยละ 40 ถ้าเป็นผู้หญิงจะมีโอกาสเกิดมะเร็งมดลูก รังไข่ และเต้านมได้มากขึ้น ถ้าเป็นผู้ชายก็จะเป็นมะเร็งของลำไส้ใหญ่และต่อมลูกหมากได้มากกว่า
8. เมื่อมีความจำเป็นต้องตรวจร่างกาย แพทย์จะตรวจร่างกายของคนผอมได้ง่าย เพราะในคนอ้วนนั้นไขมันจะมาบดบังทำให้ฟังหรือคลำหาสิ่งที่ผิดปกติได้ยาก
9. คนอ้วนจะเป็นโรคที่เกี่ยวข้องข้อได้มากกว่า โดยเฉพาะข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อเท้า และที่เท้า เพราะข้อเหล่านี้จะต้องรับน้ำหนักมากกว่าปกติ ไม่ว่าจะยืนหรือเดินก็ตาม
10. เมื่อคนอ้วนต้องเป็นผู้ป่วย การพยาบาลดูแลรักษาจะมีความยุ่งยากมากกว่า ยิ่งถ้าเป็นโรคที่เคลื่อนไหวเองไม่ได้ เช่น อัมพาต จะเพิ่มปัญหาให้กับผู้ดูแลอีกมากมายทีเดียว
11. คนอ้วนจะเกิดเส้นเลือดขาดได้มากกว่า
12. หญิงที่อ้วนมากจะตั้งครรภ์ได้ยากกว่า และจะมีปัญหาเกี่ยวกับการคลอดมากกว่าด้วย “ไขมันเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับร่างกาย แต่การที่มีไขมันมากเกินไปนั้น จะก่อให้เกิดผลเสียได้”

### 3. สมรรถภาพทางกาย [25]

#### 3.1 ความหมาย

เกตเชล (Getchell. 1979: 8-9) กล่าวถึง สมรรถภาพทางกายว่า ผู้แต่งตำราส่วนใหญ่กล่าวถึงสมรรถภาพทางกายว่า เป็นความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน (การทำงานและการเล่น) โดยไม่รู้สึเหนื่อย และยังมีพลังงานสำรองเพื่อปฏิบัติงานในภาวะฉุกเฉิน ซึ่งคำจำกัดความดังกล่าว ยังไม่เพียงพอเกี่ยวกับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน ดังนั้น จึงกล่าวถึงสมรรถภาพทางกายว่า เป็นความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดของหัวใจ หลอดเลือด ปอด และกล้ามเนื้อ ซึ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายประกอบด้วย ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบไหลเวียนของโลหิต

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2534: 68) สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่สามารถประกอบกิจกรรม หรือการงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างดี มีประสิทธิภาพ โดยไม่เหนื่อยอ่อนจนเกินไป และในขณะเดียวกัน ก็สามารถที่จะถอนกำลังไว้ใช้ในกิจกรรมที่จำเป็นสำหรับชีวิต รวมทั้งกิจกรรมในเวลาว่างเพื่อความสนุกสนานในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

กรมวิชาการ (2539: 2) สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติงาน หรือภารกิจในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่เกิดความเหน็ดเหนื่อยจนเกินไป และมีกำลังเหลือเพื่อใช้ในเวลารว่างให้เกิดความสนุกสนานในชีวิตของตนเองตลอดจนมีไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน

สมาคมสุขศึกษา พลศึกษา นันทนาการและการเดินร่ำแห่งสหรัฐ (วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. 2549: อ้างอิงจาก AAHPERD) ได้นิยามความหมายของสมรรถภาพทางกาย ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์ไว้ว่า ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีคือ ผู้ที่

1. ประกอบกิจกรรมประจำวัน โดยปราศจากความเหนื่อยล้าเกินควร
2. ลดความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการไม่ออกกำลังกายไปตลอดชีวิต
3. มีความแข็งแรงสมบูรณ์เป็นพื้นฐานเพียงพอต่อการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้หลากหลายรูปแบบ

จากความหมายที่หลากหลาย พอสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการทำงานหรือประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่เหนื่อยล้า และยังมีพลังไว้ใช้ในยามจำเป็นหรือในภาวะฉุกเฉิน ซึ่งสมรรถภาพทางกายนั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจ

### 3.2 ความสำคัญ

กรมพลศึกษา (2539: 9) สมรรถภาพของร่างกายจะเกิดขึ้นได้นั้น ก็ต่อเมื่อร่างกายได้รับการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายเท่านั้น และสมรรถภาพทางกายนี้จะเป็นสภาพของร่างกายที่เกิดขึ้นและหายไปได้ การที่จะรักษาให้สมรรถภาพของร่างกายให้คงสภาพอยู่เสมอ นั้น มีวิธีเดียวเท่านั้น คือ จะต้องออกกำลังกายเป็นประจำอยู่เสมอทุกวัน คุณค่าของสมรรถภาพทางกาย จากการออกกำลังกายเป็นประจำนั้น พอจะสรุปเป็นข้อๆ ที่สำคัญดังนี้ คือ

1. การออกกำลังกายเป็นประจำนั้น ช่วยกระตุ้นให้ร่างกายได้รับการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่โดยเฉพาะวัยเด็ก ซึ่งเป็นวัยที่อยู่ระหว่างการเจริญเติบโต กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกาย ได้มีการพัฒนาอย่างเต็มที่ และได้สัดส่วน ทำให้สมรรถภาพในการทำงานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพในจำนวนงานเท่ากัน กล้ามเนื้อที่มีสมรรถภาพสูง จะทำงานสำเร็จได้โดยใช้แรงที่น้อยกว่าและเหนื่อยน้อยกว่า ประหยัดกว่า ทำให้สามารถนำกำลังที่เหลือไปใช้ในงานอื่นได้อีกต่อไป

2. ผู้ที่มีสมรรถภาพร่างกายดี จะช่วยให้บุคลิกลักษณะสง่าผ่าเผย สามารถที่จะเคลื่อนไหวหรือเดินเหินได้อย่างสง่า คล่องแคล่วและกระฉับกระเฉงเป็นไปตามจังหวะ หรือลีลาของการเคลื่อนไหวหรือการเดินนั้นๆ การเคลื่อนไหวร่างกายในลักษณะดังกล่าวนี้ นอกจากจะเป็นการประหยัดแรงงานได้อย่างดีแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมสง่าราศี ให้แก่ตนเองเป็นอย่างดีอีกด้วย

3. ผู้ที่มีสมรรถภาพร่างกายที่ดี จะเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี มีประสิทธิภาพในการประกอบกิจการงานต่างๆ ประจำวันได้ผลผลิตที่สูง ถ้าเป็นผู้ที่อยู่ในวัยศึกษาเล่าเรียนจะสามารถตรากตรำและมีสมาธิในการศึกษาเล่าเรียนได้ดีกว่า เป็นระยะเวลาานานกว่าทำให้ได้ผลการเรียนดีกว่าผู้ที่ไม่สมรรถภาพทางกาย

4. กล้ามเนื้อหลังตอนล่างมีความสำคัญในการป้องกันโรคปวดหลัง เมื่อมีอายุสูงถ้าได้มีการออกกำลังกายเพื่อให้กล้ามเนื้อหลังส่วนนี้ ได้มีการพัฒนาเป็นอย่างดีและถูกต้องตั้งแต่วัยเด็ก แล้วจะเป็นการช่วยป้องกันโรคปวดหลังได้อย่างดีอีกทางหนึ่งด้วย

5. สำหรับวัยเด็กนั้น การมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะช่วยให้เป็นเด็กที่มีความกระตือรือร้น มีความต้องการที่จะเคลื่อนไหว และมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง

6. การออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายมีสมรรถภาพนั้น เป็นวิธีที่ดียิ่งอย่างหนึ่ง ในการที่จะช่วยรักษาและควบคุมน้ำหนักตัว การควบคุมน้ำหนักตัวด้วยวิธีลดอาหารอย่างเดียวนั้น เป็นวิธีการที่ไม่ถูกต้องอย่างมาก โดยเฉพาะในวัยเด็กที่อยู่ระหว่างเจริญเติบโต วิธีที่ดีที่สุดและถูกต้องนั้นควรจะเป็นการควบคุมด้วยการออกกำลังกายและอาหารควบคู่กันไป

7. การออกกำลังกายเพื่อให้ร่างกายมีสมรรถภาพนั้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานประสานกัน ระหว่างระบบไหลเวียนกับระบบหายใจ ซึ่งเป็นการป้องกันโรคหัวใจเสื่อมสมรรถภาพได้อย่างดีและในปัจจุบันนี้มีความเชื่อว่า โรคเสื่อมสมรรถภาพนี้เองเป็นต้นเหตุของโรคหัวใจวาย ที่กำลังเป็นโรคร้ายที่น่ากลัวยิ่งอย่างหนึ่งในสังคมสมัยใหม่นี้ วิธีป้องกันที่ดีอย่างหนึ่ง ก็ด้วยการออกกำลังกายอย่างเป็นประจำ เพื่อรักษาสมรรถภาพทางกายนั่นเอง

8. คำกล่าวของกรีกโบราณที่ว่า “จิตใจที่ผ่องใสอยู่ในร่างกายที่สมบูรณ์” นั้นเพื่อให้มีความหมายที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ควรจะขยายความต่อไปอีกว่า “เรือนร่างที่สมบูรณ์นั้นคือเรือนร่างที่มีสมรรถภาพทางกายดี” ฉะนั้นเมื่อร่างกายมีสมรรถภาพดี สุขภาพสมบูรณ์ก็ย่อมจะเป็นผลต่อประสิทธิภาพทางจิตใจด้วย

### 3.3 องค์ประกอบ

กรมพลศึกษา (2544: 1) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะทำงานหนักได้ดีในระยะเวลาสั้นๆ เช่น การยกน้ำหนัก เป็นการแสดงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ใครมีความแข็งแรงมากกว่า ก็จะยกน้ำหนักได้มากกว่า การยกท่าหนึ่งๆ เป็นการกระทำเพียงระยะเวลาสั้นๆ กล้ามเนื้อส่วนที่ทำงานหดตัวเพียงครั้งเดียว (ไม่จำกัดเวลา)

2. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อ ที่จะทำงานลักษณะอย่างเดียวกันซ้ำๆ ได้เป็นเวลานาน เช่น การดึงข้อราวเดี่ยว หรือ ดันพื้น จะเห็นว่าการดึงให้ลำตัวขึ้นและปล่อยตัวลงแต่ละครั้งต้องทำลักษณะเดียวกัน กล้ามเนื้อที่ทำงานโดยยกตัวให้ขึ้นลงเป็นกล้ามเนื้อส่วนเดิม ดังนั้น การทำให้ได้มากครั้งจึงเป็นความทนทานของกล้ามเนื้อ

3. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular endurance) หมายถึงความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งประกอบด้วยส่วนใหญ่มากคือ หัวใจ ปอด เส้นเลือดที่ทำงานได้นาน เหน็ดเหนื่อยช้า และกลับคืนสภาพปกติได้รวดเร็ว เช่น การวิ่งระยะไกลหรือการวิ่งทน การกระโดดเชือก การขี่จักรยาน ถ้ารู้สึกเหนื่อยเร็ว หรือวิ่งไม่ไหว ที่เป็นเช่นนี้เพราะระบบไหลเวียนโลหิต ไม่เคยได้รับการฝึกฝนมาก่อน

4. พลังงานกล้ามเนื้อ (Muscular power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อ ที่จะปฏิบัติงานอย่างรวดเร็ว จนทำให้วัตถุหรือร่างกายตนเองเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่โดยแรงดัน ดึง พุ่ง ฟุ้ง ขว้าง หรือกระโดด เช่น การกระโดดเป็นการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา การทุ่มน้ำหนักทดสอบพลังกล้ามเนื้อแขน

5. ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง การทำงานประสานงานกัน ระหว่างกล้ามเนื้อ กับข้อต่อเพื่อให้ร่างกายยืดหยุ่นได้ เช่น การก้ม การงอ การเอียงซ้ายขวา การก้มลงเอามือแตะปลายเท้า และการม้วนหน้า

6. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่จากแห่งหนึ่ง ไปยังอีกแห่งหนึ่งตามแนวตรงในระยะเวลาอันสั้น เช่น การวิ่ง 50 เมตร และ 100 เมตร

7. การทรงตัว (Balance) หมายถึง การทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ เพื่อให้ร่างกายอยู่ในตำแหน่งที่สมดุลขณะประกอบกิจกรรม เช่น การเดินบนสะพานไม้แผ่นเดียว การยืนกระโดดจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่ง

8. ความว่องไว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็วและตรงเป้าหมาย เช่น การวิ่งกลับตัว การลูกนั้ง ยืน การเปลี่ยนตำแหน่งร่างกาย

จากจุดหนึ่งไปสู่จุดต่างๆในระยะทางสั้นๆ และตามเป้าหมายด้วย เช่น การวิ่งอ้อมหลัก วิ่งเก็บของ ไม่ใช่แต่วิ่งเร็วอย่างเดียวเวลาจะกลับตัวจะต้องไปตามทิศทางที่กำหนดให้ จะต้องทำให้เร็วและตรงตามเป้าหมายที่กำหนดด้วย

โฮเจอร์ (Hoeger, 1989: 3) ได้แบ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายออกเป็น

## 2 ประเภทคือ

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (Health-related Physical Fitness) มี 4 องค์ประกอบคือ
  - 1.1 ความอดทนของระบบหลอดเลือดและหัวใจ
  - 1.2 ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
  - 1.3 ความอ่อนตัว
  - 1.4 ส่วนประกอบของร่างกาย
2. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (Skill-related Physical Fitness) องค์ประกอบต่างๆเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญ สำหรับสมรรถภาพทางกาย ที่ส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จ ได้แก่
  - 2.1 ความอดทนของระบบหลอดเลือดและหัวใจ
  - 2.2 ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
  - 2.3 ความอ่อนตัว
  - 2.4 ส่วนประกอบของร่างกาย
  - 2.5 ความคล่องแคล่ว
  - 2.6 การทรงตัวที่สมดุล
  - 2.7 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
  - 2.8 กำลัง
  - 2.9 ปฏิกริยาตอบสนอง
  - 2.10 ความเร็ว

## 3.4 ประโยชน์

กรมพลศึกษา (2539: 9)

ประโยชน์ทั่วไป

1. ทำให้ทรวดทรงดี
2. ร่างกายมีความต้านทานโรค
3. ระบบต่างๆทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
4. การตัดสินใจดีขึ้น

### 5. มีทักษะดีขึ้น

#### ประโยชน์ทางร่างกาย

1. กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง
2. กล้ามเนื้อมีความทนทาน
3. อัตราการเต้นของหัวใจมีจำนวนครั้งน้อยลง แต่การสูดฉีดของหัวใจมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
4. การควบคุมอุณหภูมิของร่างกายดีขึ้น
5. ความอ่อนตัวดีขึ้น
6. กล้ามเนื้อฉีกขาดได้ยาก
7. พลังสูงขึ้น
8. ความสัมพันธ์ในการใช้มือใช้เท้าดีขึ้น
9. การประกอบกิจกรรมในแง่ท่อม ฟุง ขว้าง กระโดด มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
10. การทรงตัวดีขึ้น

### 4. ความคล่องแคล่ว [26]

#### 4.1 ความหมาย

ผาณิต บิลมาศ (2530) กล่าวว่า ความคล่องแคล่ว หมายถึงความสามารถของร่างกายหรือ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง การวัดความ คล่องแคล่ววัดได้โดยให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วจากท่าหนึ่งไปอีกท่าหนึ่ง ความคล่องแคล่ว รวมถึงการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และใช้กล้ามเนื้อของร่างกายอย่างถูกต้องในกิจกรรมที่ เฉพาะ เจาะจงการเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วโดยใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วนนั้น จะเป็นการวัดความคล่องแคล่วได้ดี เช่น การวิ่งซิกแซก วิ่งเก็บของ ระดับความคล่องแคล่วเป็นผลมา จากความสามารถตั้งแต่เกิด การฝึกหัด และจากประสบการณ์ความคล่องแคล่ว มีความสำคัญมากในกิจกรรมพลศึกษาเพราะทำให้ผู้เล่นกีฬา โดยมีลักษณะเป็นธรรมชาติ มีฟุตบอล (Footwork) การเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายได้เร็ว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) กล่าวว่า ความคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถในการ เคลื่อนที่ หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาที่สั้นที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องการความสัมพันธ์ของ ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดีมีปฏิริยาการรับรู้

และ ตอบสนองอย่างรวดเร็ว และสามารถเคลื่อนที่ และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางได้อย่างคล่องแคล่ว

Johnson and Nelson (1986, p. 229) กล่าวว่า ความคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางของร่างกาย

วินยา สุทรเสณี (2542) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของคนที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็วในสิ่งที่มีความเร็วและความแน่นอนที่ร่างกายเกิดการรับรู้ สามารถที่จะควบคุมให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวอริยาบถได้โดยฉับพลัน ขณะที่เคลื่อนไหวไปในทิศทางหรืออริยาบถที่ตรงกันข้าม การเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนแปลงการทำทางของร่างกายโดย ฉับพลันนั้นจะต้องมีอำนาจหรือแรงขับจากภายในร่างกายบังคับ

จากการศึกษาความหมายของความคล่องแคล่ว สามารถสรุปได้ว่า ความคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหว เปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องอาศัยการทำงานประสานกันระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งใช้ในการเล่นกีฬาต่างๆ เช่น วิ่งเปี้ยว วิ่งกลับตัว วิ่งเก็บของ การหลบหลีกคู่ต่อสู้ และใช้ในชีวิตประจำวันในการหลบหลีกอันตรายต่างๆ ซึ่งจะเห็นว่าความคล่องแคล่วเป็นทักษะพื้นฐานอย่างหนึ่งของการเคลื่อนไหว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะพัฒนาความสามารถในด้านของความคล่องแคล่ว

#### 4.2 ความสำคัญ

ความคล่องแคล่วเป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วด้วยความแม่นยำในระดับสูงและเป็นที่น่าสังเกตว่า การฝึกเป็นประจำและการเรียนรู้ถึงวิธีการทำ จะสามารถพัฒนา หรือเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้อย่างมีนัยสำคัญและเนื่องจากความคล่องแคล่วว่องไวเป็น คุณลักษณะที่ติดตัวมาแต่กำเนิดหรือเกิดอยู่แล้วในร่างกายของเรา เราอาจจะคาดหวังได้ว่า การ พัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวจะสามารถเพิ่มขึ้นโดยการฝึกเป็นประจำและยังช่วยพัฒนาในส่วนที่ เรียกว่า “Agility intelligence” ซึ่งก็คือความเฉลียวฉลาดในการเปลี่ยนแปลงทิศทางหรือหลบหลีก อันเป็นผลมาจากการฝึกทำซ้ำแล้วซ้ำอีกเกี่ยวกับความคล่องแคล่วว่องไว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วมีความสำคัญ ในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย หรือส่วนใดส่วนหนึ่งได้โดยรวดเร็ว การออกตัวได้เร็วการหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็วเป็น

พื้นฐานของสมรรถภาพที่ดี ในกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฟุตบอล เป็นต้น

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร (2537) กล่าวว่าความคล่องแคล่วมีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเปลี่ยน ทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายที่ต้องการความรวดเร็ว และถูกต้อง เช่น การออกวิ่งได้เร็ว และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้รวดเร็ว ฉะนั้น ความคล่องแคล่วจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพ ทางกายเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอลแบดมินตัน ยิมนาสติก ฟุตบอล วอลเลย์บอล เป็นต้น

Johnson and Nelson (1986) กล่าวว่า ความคล่องตัวอาจจะเป็นตัวกำหนดความสามารถ ของร่างกายในการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อเปลี่ยนตำแหน่ง และทิศทางของร่างกาย ความคล่องแคล่วมีความสำคัญต่อกิจกรรมกีฬาหลายประเภท เช่น การเล่นแบดมินตัน หรือการตีลังกานบนเทรมโพลิน ปิดลำตัว ตีลังกากลางหลังก็ต้องอาศัยความคล่องตัวเป็นพื้นฐาน

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าความคล่องแคล่วมีความสำคัญ และเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นองค์ประกอบในการเล่นกีฬาหลายๆประเภท และยังมีความสำคัญในชีวิตประจำวัน เช่น การหลบหลีกอันตรายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวันเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งในบุคคลที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรือมีภาวะอ้วน มีความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุในชีวิตประจำวันได้ง่าย เนื่องจากมีความคล่องแคล่วคล่องตัวน้อยกว่าคนที่น้ำหนักปกติในวัยเดียวกัน ความคล่องแคล่วจึงมีความสำคัญที่ควรฝึกฝน เพื่อให้หลบหลีกภัยในชีวิตประจำวันได้

#### 4.3 ประเภท

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) ได้กล่าวไว้ว่า ความคล่องแคล่ว (Agility) อาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน คือ มีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ และพลังของกล้ามเนื้อ อาจแบ่งความคล่องแคล่วได้คือ

1. ความคล่องแคล่วทั่วไป (General agility) หรือเรียกว่า เป็นความคล่องแคล่วของทั้งร่างกาย
2. ความคล่องแคล่วเฉพาะ (Specific agility) ความคล่องแคล่วเฉพาะมีความสำคัญ ในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดย

รวดเร็ว การออกได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว ความคล่องแคล่วเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายอย่าง ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกที่จะฝึกความคล่องแคล่วทั่วไป เนื่องจากในชีวิตประจำวัน การเคลื่อนไหวและการทำกิจวัตรประจำวันต่างๆ รวมถึงการหลบหลีกภัย จำเป็นที่จะต้องอาศัยความคล่องแคล่วของทั้งร่างกายเป็นหลัก

## 5. การวัดความคล่องแคล่ว [27]

วิธีการวัดความคล่องแคล่ว สามารถทำการทดสอบได้หลายรูปแบบ ได้แก่

### 1. Illinois Agility Run

- วางกรวยหรือหลักทั้ง 4 หลัก เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 5 เมตร ยาว 10 เมตร
- นำกรวยอีก 4 อันวางเรียงตรงกลางห่างกัน 3.3 เมตร
- เริ่มต้นการทดสอบ ให้ผู้ทดสอบวิ่งจากจุด start ไปยังหลักที่ 2 จากนั้นวกกลับ เพื่อไปล้อมหลักที่วางเรียงทั้ง 4 หลัก ไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้
- บันทึกเวลาที่ทำได้ (หน่วยวินาที) เทียบเกณฑ์ปกติ

### 2. Shuttle Run Test

- พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle Run Test) เป็นพื้นที่ไม่ลื่น มีขนาดความยาว 10 เมตร
- ให้ขีดเส้นหรือเทปกำหนดระยะให้ชัดเจน ณ จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดจะมีช่องสี่เหลี่ยมขนาด 50x50 ซม. ให้วางกล่องไม้ขนาด 5x5x10 ซม. ในช่องสี่เหลี่ยมด้านใดด้านหนึ่ง
- ให้ผู้รับการทดสอบยืนที่เส้นเริ่ม เท้าข้างใดข้างหนึ่งชิดเส้นเริ่ม
- เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” หรือเสียงนกหวีด ให้เริ่มจับเวลา โดยผู้ทดสอบวิ่งไปหยิบกล่องไม้ในช่องสี่เหลี่ยมอีกด้านหนึ่ง กลับมาวางไว้ในช่องสี่เหลี่ยมหลังเส้นเริ่ม แล้วกลับตัววิ่งไปหยิบอีกกล่องหนึ่งมาวางไว้ในช่องสี่เหลี่ยมหลังเส้นเริ่ม
- เมื่อวิ่งผ่านจุดสิ้นสุด โดยวางท่อนไม้อันที่ 2 ในช่องสี่เหลี่ยม หยุดเวลาและบันทึกผลหน่วยเป็นวินาที

### 3. T-test

- ให้ผู้ถูกทดสอบอยู่ในท่ายืนที่จุด A โดยที่มือไม่สัมผัสพื้น เท้าข้างที่ไม่ถนัดวางอยู่หลัง
- เมื่อได้ยินคำว่า “ระวัง” ให้ผู้ถูกทดสอบเตรียมตัววิ่ง เมื่อได้ยินคำว่า “ไป” ให้ผู้ถูกทดสอบวิ่งตรงจากจุด A ไปจุด B จากนั้นเคลื่อนตัวสไลด์ไปทางซ้ายที่จุด C สไลด์ขวา กลับผ่านจุด B มายังจุด D และสไลด์ซ้ายกลับมายังจุด B อีกครั้ง จากนั้นวิ่งถอยหลัง

กลับ มายังจุดเริ่มต้น โดยทุกจุดที่เคลื่อนที่ผ่าน ตั้งแต่จุด B จุด C และ จุด D จะต้องใช้มือขวาสัมผัสผืนตรงฐานของหลักเสมอ

- เริ่มบันทึกเวลาตั้งแต่ “ไป” จนกระทั่งผู้ถูกทดสอบวิ่งถอยหลังมาที่จุดเริ่มต้น

#### 4. 505 agility Test

- วางโคนไว้ที่ตำแหน่ง 0 เมตร 5 เมตร 15 เมตร
- วาง Electronic timer ที่ตำแหน่งโคนที่ 5 เมตร
- ให้ผู้ถูกทดสอบวิ่งจากโคนตำแหน่ง 15 เมตร เมื่อวิ่งผ่านโคนตำแหน่ง 5 เมตร เวลาจะเริ่มขึ้น จากนั้นวิ่งไปที่โคนตำแหน่ง 0 เมตร แล้ววิ่งกลับตัวมา เมื่อผ่านโคนตำแหน่ง 5 เมตร เวลาจะหยุดลง แล้วให้อาสาสมัครวิ่งไปจนถึงโคนตำแหน่ง 15 เมตร

#### 5. Hexagon Test

- เป็นการทดสอบกระโดดหกเหลี่ยม
- ผู้ถูกทดสอบยืนอยู่ในหกเหลี่ยม จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 1 และกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 2 และกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 3 และกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 4 และกระโดดกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 5 และกระโดดกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 6 และกลับไปตรงกลางหกเหลี่ยม
- เริ่มจับเวลาตั้งแต่ผู้ถูกทดสอบเริ่มกระโดดไปด้านที่ 1
- เมื่อผู้ถูกทดสอบกระโดดข้ามเส้นทั้ง 6 เส้นและกลับไปตรงกลางนั้นนับเป็นหนึ่งวงจร
- เมื่อผู้ถูกทดสอบกระโดดผิดเส้นจะเริ่มต้นใหม่

#### 6. Zig Zag Test

- ก่อนการทดสอบ ผู้ทดสอบจะต้องเตรียมสถานที่ดังนี้ คือ จากเส้นเริ่มวัดระยะทางมา 5 เมตร จะเป็นจุดวางหลักที่ 1 จากหลักที่ 1 ในแนวเส้นเดียวกันวัดระยะทางจากหลักที่ 1 มา 4 เมตร จะเป็นจุดวางหลักที่ 3 และเช่นเดียวกันจากหลักที่ 3 วัดระยะทางมาอีก 4 เมตร จะเป็นจุดวางหลักที่ 5 จากหลักที่ 1, 3, 5 ทำมุม 45 องศา วัดระยะทางจุดละ 2 เมตร จะเป็นการวางหลักที่ 2, 4 และ 6 ซึ่งในแต่ละจุดนั้นก็จะมีระยะห่างเท่ากัน จุดละ 4 เมตร เช่นเดียวกัน
- วิธีการปฏิบัติ ให้ผู้ถูกทดสอบยืนอยู่หลังเส้นเริ่ม เมื่อได้รับสัญญาณ “เริ่ม” ผู้ถูกทดสอบจะวิ่งไปอ้อมซ้ายในหลักที่ 1 แล้วไปอ้อมขวาในหลักที่ 2 ต่อไปจะไปอ้อมซ้ายในหลักที่ 3 อ้อมขวาในหลักที่ 4 อ้อมซ้ายในหลักที่ 5 และอ้อมขวาในหลักที่ 6 ต่อจากนั้น

วิ่งกลับมาอ้อมขวาในหลักที่ 5 อ้อมซ้ายในหลักที่ 4 อ้อมขวาหลักที่ 3 อ้อมซ้ายหลักที่ 2 และอ้อมขวาหลักที่ 1 และวิ่งผ่านเส้นเริ่มไปอย่างรวดเร็ว

- การบันทึกคะแนน บันทึกเวลาที่ผู้ถูกทดสอบเริ่มต้นออกวิ่งจากเส้นเริ่มไปอ้อมหลักทั้ง 6 หลักและวิ่งกลับไปถึงเส้นชัยเป็นวินาที (ทศนิยมสองตำแหน่ง)

7. Quadrant Jump Test

8. 10 meter shuttle

9. Quick Feed Test

10. Side-step Test

11. 20 Yard Agility (soccer)

12. Arrowhead Drill (soccer)

13. 20 Yard Shuttle (NFL, SPARQ)

14. Agility Cone Drill (SPARQ)

15. 3-Cone Drill (NFL)

16. Box Drill (NFL)

17. AFL Agility Test

18. 8 Foot Up and Go (for the elderly)

19. AAHPERD Agility Test

20. Land Agility Drill

6. การเดินถอยหลัง

6.1 ลักษณะการเดินถอยหลัง [28]

การเดินถอยหลังและเดินไปข้างหน้ามีช่วงการเดินของขาในลักษณะเช่นเดียวกัน โดยการเดินถอยหลัง มีลักษณะการเคลื่อนไหวข้อต่อต่างๆ ของขาที่ตรงข้ามกับการเดินไปข้างหน้า ในช่วงที่เท้าสัมผัสพื้น ดังนี้ ข้อสะโพกเริ่มจากการเหยียด แล้วงอข้อสะโพก ส่วนข้อเข่าเริ่มจากการเหยียด แล้วงอเหยียดข้อเข่า ข้อเท้าเริ่มจากการกระดกข้อเท้าขึ้น แล้วถีบข้อเท้าลง ซึ่งจะมีลักษณะเท้ายันพื้นตลอดช่วงที่เท้าสัมผัสพื้น จนเข้าสู่ช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้น โดยข้อสะโพกจะมีการงอต่อเนื่องจากช่วงที่เท้าสัมผัสพื้นแล้วเหยียดข้อสะโพก ข้อเข่าจะมีการงอเหยียดข้อเข่า ข้อเท้าจะมีการกระดกขึ้นแล้วกระดกข้อเท้าลง ส่วนการเดินไปข้างหน้ามีลักษณะการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่างๆ ของขาในช่วงที่เท้าสัมผัสพื้น ดังนี้ ข้อสะโพกมีการงอเหยียด แล้วเริ่มงอข้อสะโพกอีกครั้งเข้าสู่ช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้น ข้อเข่าจะเริ่มจากการงอเข่า เหยียดเข่า และงอเข่า

ต่อเนื่องไปในช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้น แล้วจึงเหยียดเข่าก่อนที่เท้าจะสัมผัสพื้นอีกครั้ง ข้อเท้าเริ่มจากเท้าอยู่ในลักษณะกระดูกข้อเท้าขึ้นและกระดูกข้อเท้าลง ก่อนเข้าสู่ช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้น โดยช่วงที่เท้าไม่สัมผัสพื้นข้อสะโพกจะมีการงอตลอดช่วง ข้อเข่ามีการงอแล้วเหยียดข้อเข่าก่อนที่เท้าจะสัมผัสพื้นอีกครั้งหนึ่ง และข้อเท้ามีการกระดูกขึ้นตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ทำให้ในระดับความหนักของการเดินที่เท่ากัน การเดินถอยหลังจะใช้ความเร็วที่น้อยกว่าการเดินไปข้างหน้า เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านโครงสร้างของร่างกายที่ใช้ในการเดินแตกต่างกัน รวมถึงรูปแบบการเดินและรูปแบบการใช้กล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน

## 7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุทธิพัช จิวะสังข์และคณะ ปี พ.ศ. 2553 ได้ศึกษาเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อ Vastus medialis, semitendinosus, tibialis anterior, peroneus longus และ medial gastrocnemius ระหว่างที่มีการเดินไปด้านหน้าและเดินถอยหลังบนลู่วิ่งที่มีสุขภาพดี มีอายุอยู่ในช่วง 18-22 ปี จำนวน 15 คน โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเดินไปด้านหน้าและเดินถอยหลังด้วยเท้าเปล่าบนลู่วิ่ง ด้วยความเร็วปกติของแต่ละคน เป็นเวลา 2 นาที พัก 1 นาที โดยขณะเดินผู้วิจัยบันทึกการทำงานของกล้ามเนื้อ Vastus medialis, semitendinosus, tibialis anterior, peroneus longus และ medial gastrocnemius ของขาข้างถนัด โดยใช้เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อ ผลการวิจัยพบว่าในช่วง stance phase กล้ามเนื้อ tibialis anterior และ peroneus longus มีการทำงานในขณะที่เดินถอยหลังมากกว่าการเดินไปข้างหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.008$  และ  $p=0.028$  ตามลำดับ) ในทางตรงกันข้ามกล้ามเนื้อ medial gastrocnemius มีการทำงานของกล้ามเนื้อในขณะที่เดินถอยหลังน้อยกว่าการเดินไปข้างหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.002$ ) และในช่วง swing phase กล้ามเนื้อ tibialis anterior มีการทำงานในขณะที่เดินถอยหลังมากกว่าการเดินไปข้างหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.039$ ) จึงสามารถสรุปได้ว่าการเดินถอยหลังช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ tibialis anterior และ peroneus longus ตรงข้ามกับกล้ามเนื้อ medial gastrocnemius ที่ทำงานลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเดินถอยหลัง จึงแนะนำให้ใช้การเดินถอยหลังไปเป็นแนวทางในการเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อของผู้ที่มีกล้ามเนื้อ tibialis anterior และ peroneus longus อ่อนแรงได้ [29]

Nutthapon Zonthichai ปี ค.ศ. 2010 ได้ทำการศึกษาเรื่อง แรงปฏิกิริยาของข้อเข่า ในช่วงที่เท้าสัมผัสพื้นขณะเดินถอยหลังและเดินไปข้างหน้าที่ระดับความเร็วต่างๆ (Tibiofemoral joint reaction force during stance phase of backward and forward walking at varied speed)

อาสาสมัครคือชายไทย จำนวน 54 คน มีอายุเฉลี่ย  $25.17 + 4.37$  ปี มีดัชนีมวลกายเฉลี่ย  $21.15 + 1.75$  กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> โดยแต่ละคนทำการเดินไปข้างหน้าและถอยหลังบนเครื่องสายพานคู่ที่แยกวัดค่า Ground reaction force (GRF) ของเท้าแต่ละข้าง ด้วยความเร็ว 5 ระดับ จากช้าไปเร็ว (0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.6 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ) ใช้การสุ่มในการเลือกทิศทางการเดินก่อนและหลัง ค่า GRF ของเท้าข้างขวาจะถูกนำมาคำนวณหาค่าแรงปฏิกิริยาของข้อเข่า ในช่วงที่เท้าสัมผัสพื้นด้วยวิธี inverse dynamics ระหว่างทดสอบจะบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ และค่า rating of perceived exertion (RPE) ในทุกความเร็วด้วย ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังมีค่าแรงปฏิกิริยาของข้อเข่าในช่วงที่เท้าเริ่มสัมผัสพื้นมากกว่าการเดินไปข้างหน้า ในทุกความเร็ว และมีอัตราการเต้นของหัวใจกับค่า RPE ที่มากกว่าด้วย แต่ค่าเฉลี่ยของแรงปฏิกิริยาของข้อเข่าตลอดช่วงเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นในการเดินถอยหลังมีค่าใกล้เคียงกับการเดินไปข้างหน้าในช่วงความเร็วที่น้อยกว่า 1.0 เมตรต่อวินาที และน้อยกว่าในช่วงความเร็วที่มากกว่า 1.2 เมตรต่อวินาที และหากเปรียบเทียบระหว่างการเดินถอยหลังด้วยความเร็ว 1.2 เมตรต่อวินาที ซึ่งเป็นการออกกำลังกายระดับปานกลาง กับการเดินไปข้างหน้าด้วยความเร็ว 1.6 เมตรต่อวินาที ซึ่งยังคงเป็นการออกกำลังกายระดับเบา พบว่ามีค่าแรงปฏิกิริยาของข้อเข่า ในช่วงที่เท้าเริ่มสัมผัสพื้นที่เริ่มใกล้เคียงกัน ( $135.48 \pm 12.75$  vs.  $136.73 \pm 4.63$  เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) และการเดินถอยหลังเริ่มมีค่าเฉลี่ยของแรงปฏิกิริยาของข้อเข่าตลอดช่วงเวลาที่เท้าสัมผัสพื้นที่น้อยกว่าแล้ว ( $83.53 \pm 1.56$  vs.  $90.66 \pm 1.56$  เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) ดังนั้นจึงชี้ให้เห็นว่าการเดินถอยหลังอาจมีค่าแรงปฏิกิริยาของข้อเข่าในช่วงที่เท้าเริ่มสัมผัสพื้นน้อยกว่าการเดินไปข้างหน้า หากให้เดินด้วยระดับความหนักของการออกกำลังกายที่เท่ากัน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นทางเลือกในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพได้สำหรับผู้ที่มีปัญหาการบาดเจ็บของข้อ tibiofemoral [30]

Sung-Gyung Kim และคณะ ปี ค.ศ. 2013 ได้ศึกษาเรื่อง Backward walking treadmill therapy can improve walking ability in children with spastic cerebral palsy: a pilot study เพื่อศึกษาผลของการเดินถอยหลังบนลู่วิ่งต่อความสามารถในการเดินในเด็กที่เป็นโรคสมองพิการชนิดกล้ามเนื้อหดเกร็ง ที่มีอายุระหว่าง 5-15 ปี จำนวน 12 คน อาสาสมัครได้รับโปรแกรมการฝึกเดินถอยหลังบนลู่วิ่ง ครั้งละ 20 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังบนลู่วิ่งสามารถช่วยเพิ่มความสามารถด้านการเคลื่อนไหว สมดุลการทรงตัว ความเร็วในการเดินไปข้างหน้า และช่วงความยาวในการก้าวเดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [31]

Dr. Deepti N Wadhwa และคณะ ปี ค.ศ. 2016 ได้ศึกษาเรื่อง Effects of retro walking in chronic osteoarthritis of knee in geriatric population เพื่อศึกษาผลของการเดินถอยหลังในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม ได้ทำการศึกษาในอาสาสมัครที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม จำนวน 40 คน มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป อาสาสมัครจะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่ม คือ กลุ่ม A จะได้รับโปรแกรมเดินถอยหลัง ซึ่งจะเดินถอยหลังไป-กลับ ในระยะทาง 20 เมตร เป็นเวลา 10 นาที ทำ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ และได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด และกลุ่ม B จะได้รับเพียงการรักษาทางกายภาพบำบัดที่ประกอบไปด้วย pulsed SWD, strengthening exercise ได้แก่ static and dynamic quadriceps exercise, straight leg raise, prone knee bending, side lying hip abduction, prone hip extension exercise โดยทำทั้งหมด 9 ครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ ต่อเนื่อง 3 สัปดาห์ วัดผลก่อนและหลังการให้โปรแกรมโดยวัดระดับความเจ็บปวดและการทำงานของข้อเข่าโดยใช้ numerical rating scale (NRS) และ the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC) ตามลำดับและทดสอบการทรงตัวด้วย Timed up and go test (TUG) ผลการศึกษาพบว่า ในอาสาสมัครกลุ่มที่ได้รับการฝึกเดินถอยหลังมีระดับความเจ็บปวดลดลง การทำงานของข้อเข่าและการทรงตัวดีขึ้น และในกลุ่มที่ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดที่มีการเพิ่มโปรแกรมการเดินถอยหลังเข้าไป จะมีระดับความเจ็บปวดลดลง การทำงานของข้อเข่าและการทรงตัวดีขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ได้รับเพียงการรักษาทางกายภาพบำบัด [32]

Grobbelaar R และคณะ ปี ค.ศ. 2017 ได้ศึกษาเรื่อง Backward compared to forward over ground gait retaining have additional benefits for gait in individual with mild to moderate Parkinson's disease: A randomized controlled trial เพื่อเปรียบเทียบผลของการเดินไปข้างหน้าและการเดินถอยหลัง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ต่อความสามารถในการเดินในผู้ป่วยโรคพาร์กินสันที่มีอายุตั้งแต่ 45-86 ปี จำนวน 29 คน อาสาสมัครถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ได้รับการฝึกเดินไปข้างหน้า จำนวน 14 คน) และกลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกเดินถอยหลัง จำนวน 15 คน) อาสาสมัครทั้งหมดจะถูกประเมินระดับความรุนแรงของโรค, ประเมินทดสอบภาวะสมองเสื่อม (MoCA), ประเมินภาวะซึมเศร้า (PHQ-9) และประเมินความเร็วในการเดินระยะทาง 10 เมตร (10mWT) ทั้งในช่วงก่อนและหลังการให้โปรแกรมการฝึกเดิน โดยโปรแกรมการฝึกเดินจะทำการเดิน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 45-60 นาที เป็นระยะเวลาทั้งหมด 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนาของความเร็วในการเดินปกติ และความเร็วในการเดินที่เร็วกว่าปกติ นอกจากนี้การฝึกเดินถอยหลังจะช่วยเพิ่มจังหวะการเดินและช่วงก้าวเดิน [33]

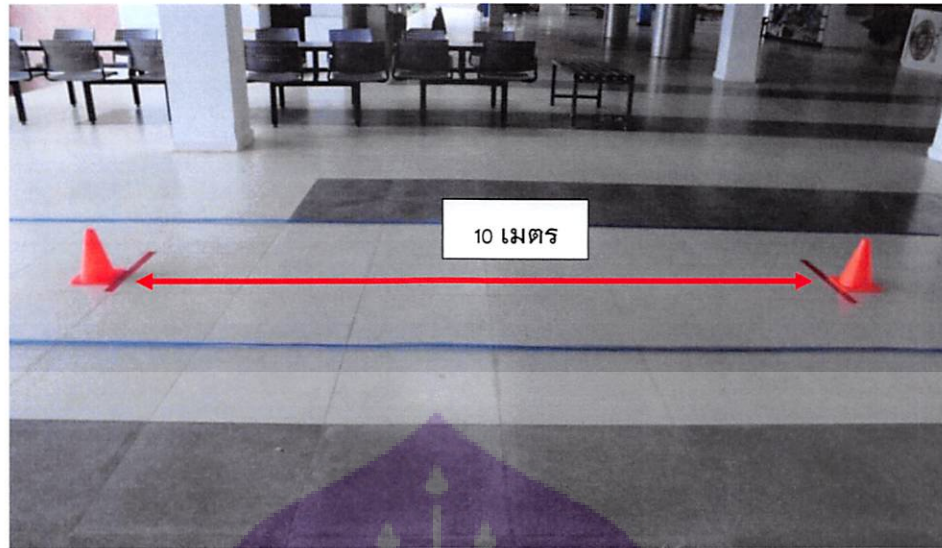
Pradeep Shankar และคณะในปี ค.ศ. 2013 ได้ศึกษาเรื่อง Effectiveness of retrowalking in chronic osteoarthritis of knee joint เพื่อศึกษาผลของการเดินถอยหลังในผู้ป่วยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมเรื้อรัง โดยศึกษาในอาสาสมัครที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมเรื้อรัง 30 คน ได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะข้อเข่าเสื่อมเกรด 3 ตามแบบ Kellgren and Lawrence อาสาสมัครจะได้รับการประเมินด้วย Visual Analog scale, Western Ontario and McMaster universities (WOMAC) index, extension lag, dynamic balance และ Step test อาสาสมัครจะได้รับโปรแกรมการฝึกเดินถอยหลังบนลู่วิ่ง ความชัน 15 องศาจากพื้น 10 นาทีต่อวัน เป็นระยะเวลา 10 วัน ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังมีผลต่อการลดลงของอาการและความบกพร่องในการใช้ชีวิตประจำวันในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมเรื้อรัง โดยมีความเร็วในการเดินไปข้างหน้าเพิ่มขึ้นและการเดินถอยหลังสามารถทำให้การทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวดีขึ้น [34]

Rose และคณะ ปี ค.ศ. 2018 ได้ศึกษาเรื่อง A Backward Walking Training Program to Improve Balance and Mobility in Acute Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเดินถอยหลังกับการฝึกทรงตัวในทำยืนต่อความเร็วในการเดิน การทรงตัวและประสิทธิภาพการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันที่มีอายุมากกว่า 18 ปี จำนวน 18 คน ผู้ป่วยจะได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพตามมาตรฐานโรงพยาบาล รับการรักษาทายกายภาพบำบัดและอรรถบำบัด ผู้ป่วยจะได้รับการสุ่มเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ได้รับการฝึกเดินถอยหลังและการฝึกทรงตัวในทำยืน ได้รับการฝึก 30 นาที 5 วันต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ถึงวันศุกร์ เป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยเริ่มฝึกในวันที่ 3 หลังจากเข้าพักรักษาตัวที่โรงพยาบาล ความเร็วในการเดินข้างหน้าจะถูกประเมินโดย 5-Meter Walk Test และความเร็วในการเดินถอยหลังจะถูกประเมินโดย 3-Meter Backward Walk Test ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของความเร็วในการเดินทั้งเดินไปข้างหน้าและเดินถอยหลังมากกว่าการฝึกการทรงตัวในทำยืน ซึ่งการฝึกเดินถอยหลังเป็นสิ่งสำคัญในการฟื้นฟูผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเฉียบพลันและสามารถป้องกันการล้มได้ในอนาคต [35]

Adilah Logde และ Pradeep Borkar ปี ค.ศ. 2018 ได้ทำการศึกษาเรื่อง Effect of retro walking on hamstring flexibility in normal healthy individual เพื่อศึกษาผลของการเดินถอยหลังต่อความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังในผู้ที่มีสุขภาพดีจำนวน 50 คน โดยประเมินความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังด้วย Sit and reach box test ใช้เวลาในการฝึก 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าหลังการฝึกเดินถอยหลัง 4 สัปดาห์มีการเพิ่มขึ้นของความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [36]

Ahmad H. Alghadir และคณะ ปี ค.ศ. 2019 ได้ทำการศึกษาเรื่อง Effect of 6-week retro or forward walking program on pain, functional disability, quadriceps muscle strength, and performance in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial (retro-walking trial) ในอาสาสมัครที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อม 68 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับฝึกเดินถอยหลัง 23 คน กลุ่มที่ได้รับการฝึกเดินไปข้างหน้า 23 คน และกลุ่มควบคุม 22 คน อายุ 45-66 ปี อาสาสมัครมีความรุนแรง ในระดับ 1-3 จากการประเมิน Kellgren-Lawrence radiographic grading scale กลุ่มควบคุมได้รับโปรแกรมกายภาพบำบัด 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มที่กลุ่มฝึกเดินถอยหลังจะได้รับการฝึกเดินถอยหลัง 10 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ร่วมกับการได้รับโปรแกรมกายภาพบำบัด และในกลุ่มฝึกเดินไปข้างหน้าจะได้รับการฝึกเดินไปข้างหน้า 10 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ร่วมกับโปรแกรมกายภาพบำบัด ผลการศึกษาพบว่าการฝึกเดินถอยหลังมีการลดลงของระดับความปวดและการสูญเสียความสามารถ และยังมี การเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Quadriceps มากกว่ากลุ่มควบคุม [37]

Hojat Allah Amini และคณะ ในปีค.ศ.2016 ที่ได้ศึกษาเรื่อง Effect of Backward Walking Training on Improves Postural Stability in Children with Down syndrome ซึ่งเป็น การศึกษาผลของการฝึกเดินถอยหลังต่อการเพิ่มขึ้นของความมั่นคงในการทรงตัวในเด็กกลุ่ม อากาธาวันซินโดรมจำนวน 16 คน อายุ 8-10 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มควบคุมและกลุ่ม ทดลอง กลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการเดินถอยหลัง 25 นาที 2 วันต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ซึ่งอาสาสมัครจะได้รับการประเมินการทรงตัว โดยใช้แบบทดสอบ Biodex stability index ในช่วงก่อน ระหว่างและหลังการฝึกเดินถอยหลัง ผลพบว่าการฝึกเดินถอยหลังสามารถ ช่วยเพิ่มความมั่นคงในการทรงตัวได้ [38]



รูปที่ 1 แสดงการเตรียมสถานที่ในการฝึกเดินถอยหลัง

### 10.3 ทำเริ่มต้น: ให้อาสาสมัครอยู่ในท่ายืนหันหลัง

- เมื่อได้ยินคำว่า “ไป” ให้อาสาสมัครเริ่มเดินถอยหลังด้วยความเร็วปกติและรักษาจังหวะให้สม่ำเสมอ เดินไปและกลับบนทางราบเป็นระยะทาง 10 เมตร โดยอ้อมกรวยที่ปลายสุดทั้งสองข้างของระยะทาง (ดังรูปที่ 2)
- ผู้วิจัย 1 คน ยืนเอียงด้านข้างค่อนไปด้านหลังของอาสาสมัคร ประมาณ 1 เมตร และเดินพร้อมกับอาสาสมัคร เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นกับอาสาสมัครขณะทำการฝึก
- ผู้วิจัย 1 คน บันทึกเวลาตั้งแต่ “ไป” จนครบ 15 นาที โดยมีการทดสอบระดับความหอบเหนื่อย (Modified Borg Rating of Perceived Exertion: RPE) (ตารางที่ 1) ทุก 5 นาที และหากอาสาสมัครมีค่าระดับความเหนื่อยมากกว่า 7 ( $RPE > 7$ ) [15] ให้อาสาสมัครหยุดเดินทันที และนั่งพักจนกว่าระดับความเหนื่อยลดลงจนใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้น แล้วจึงให้อาสาสมัครเริ่มเดินต่อ
- อาสาสมัครเข้าร่วมการฝึกเดินถอยหลัง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ติดต่อกัน 4 สัปดาห์ [16] โดยก่อนการฝึกเดิน อาสาสมัครต้องทำการ warm up 5 นาที และหลังการฝึกเดิน อาสาสมัครต้องทำ cool down 5 นาที [ดังแสดงในภาคผนวก ก] [17,18]



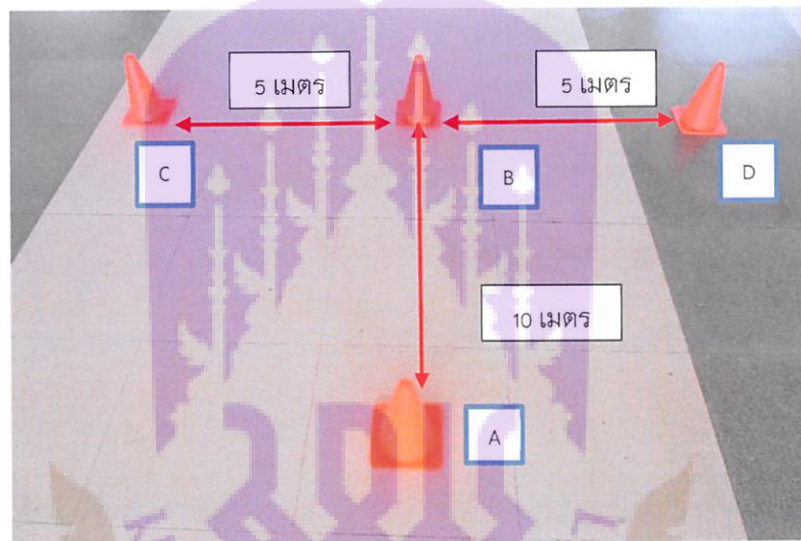
รูปที่ 2 แสดงการฝึกเดินถอยหลัง

13. ผู้วิจัยสอนและทำความเข้าใจกับอาสาสมัครถึงวิธีการทดสอบทีเทส (T-test) และการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) อย่างถูกต้อง

14. การวัดความคล่องแคล่วด้วยวิธีการทดสอบทีเทส (T-test) [20]

#### 14.1 จัดเตรียมสถานที่

- ผู้วิจัยจัดเตรียมสถานที่สำหรับการทดสอบทีเทส (T-test) โดยใช้ทางเรียบวางกรวย 4 จุดให้เป็นรูปตัวที ระยะห่างระหว่างจุด A กับจุด B ห่างกัน 10 เมตร และระยะห่างระหว่างจุด C ถึงจุด B และจุด B ถึงจุด D ห่างกัน 5 เมตร (ดังรูปที่ 3)



รูปที่ 3 แสดงการเตรียมสถานที่การทดสอบทีเทส (T-test)

14.2 ทำเริ่มต้น: ให้อาสาสมัครอยู่ในท่ายืนที่จุด A โดยที่มือไม่สัมผัสพื้น เท้าข้างที่ไม่ถนัดวางอยู่หลัง

ขณะทำการทดสอบ: ให้อาสาสมัครฟังคำสั่ง

- เมื่อได้ยินคำว่า “ระวัง” ให้อาสาสมัครเตรียมตัววิ่ง เมื่อได้ยินคำว่า “ไป” ให้อาสาสมัครวิ่งตรงจากจุด A ไปจุด B จากนั้นเคลื่อนตัวสไลด์ไปทางซ้ายที่จุด C สไลด์ขวากลับผ่านจุด B มายังจุด D และสไลด์ซ้ายกลับมายังจุด B อีกครั้ง จากนั้นวิ่งถอยหลังกลับมายังจุดเริ่มต้น โดยทุกจุดที่เคลื่อนที่ผ่านตั้งแต่จุด B จุด C และ จุด D จะต้องใช้มือขวาสัมผัสตรงฐานของหลักเสมอ (ดังรูปที่ 4)

- ผู้วิจัยบันทึกเวลาตั้งแต่“ไป”จนกระทั่งอาสาสมัครวิ่งถอยหลังมาที่จุดเริ่มต้น บันทึกเวลาละเอียดถึงทศนิยม 2 ตำแหน่งของวินาที
- ทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยช่วงพักระหว่างการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง จะพักจนกว่าค่าสัญญาณชีพและระดับความเหนื่อยใจใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้นและนำมาหาค่าที่ดีที่สุด
- บันทึกค่าที่ได้จากการทดสอบ



รูปที่ 4 แสดงวิธีการทดสอบทีเทส (T-test)

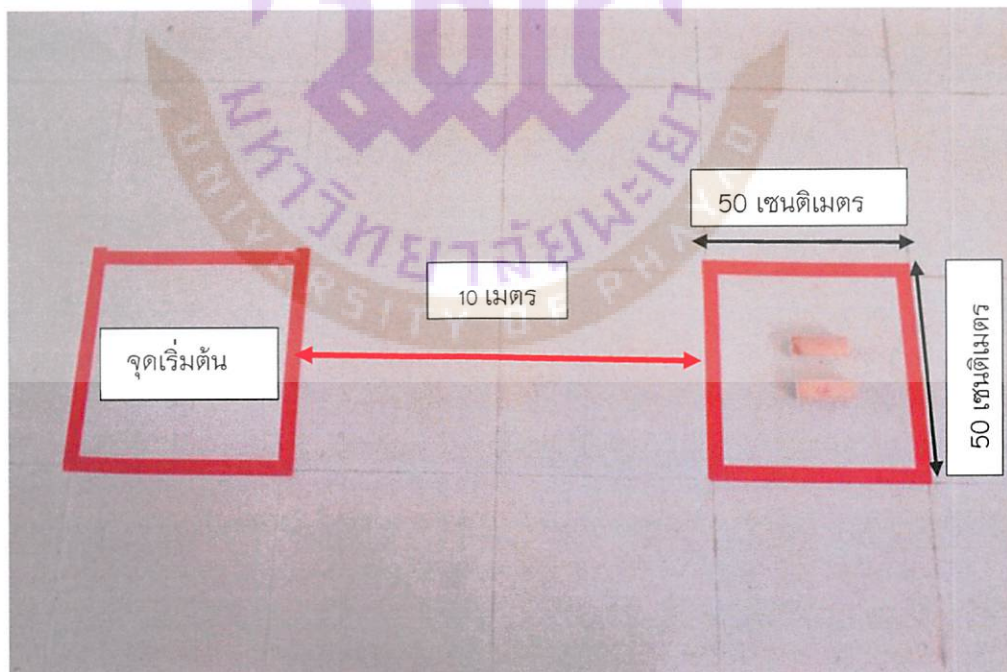
## ตารางที่ 2 แสดงการแปลผลของการทดสอบ T-test [21]

	Female (seconds)
ยอดเยี่ยม (Excellent)	< 10.5
ดี (Good)	10.5 to 11.5
ปกติ (Average)	11.5 to 12.5
ต่ำกว่าปกติ (Poor)	> 12.5

## 15. อาสาสมัครทำการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) [22]

## 15.1 จัดเตรียมสถานที่

- ผู้วิจัยจัดเตรียมสถานที่สำหรับการทดสอบ โดยใช้ทางราบระหว่างเส้นขนาน 2 เส้น ห่างกัน 10 เมตร ชิดด้านนอกของเส้นขนานทั้ง 2 ฝั่ง มีช่องสี่เหลี่ยมขนาด 50 x 50 เซนติเมตร ฝั่งละ 1 ช่อง (ดังรูปที่ 5)
- อาสาสมัครนั่งพักที่เก้าอี้ก่อนเริ่มทำการทดสอบ ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการทดสอบด้วยการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)



รูปที่ 5 แสดงการเตรียมสถานที่ของการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)

## 15.2 ท่าเริ่มต้น: อาสาสมัครอยู่ในท่ายืน โดยมีไม้ล้มพับพื้น เฝ้าทั้งสองข้างอยู่หลังเส้นเริ่ม

ขณะทดสอบ: ให้อาสาสมัครฟังคำสั่ง

- เมื่อได้ยินคำว่า “ระวัง” ให้อาสาสมัครเตรียมตัววิ่ง
- เมื่อได้ยินคำว่า “ไป” ให้อาสาสมัครเริ่มวิ่งโดยก้าวเท้าข้างที่ถนัดออกไปก่อน
- หยิบกล่องไม้ที่ 1 ในช่องสี่เหลี่ยมฝั่งตรงข้ามแล้ววิ่งกลับมาวางไว้ในช่องสี่เหลี่ยมหลังเส้นเริ่ม ห้ามโยนกล่องไม้ (ถ้าวางไม่เข้าช่องต้องเริ่มใหม่) และวิ่งกลับไปหยิบกล่องไม้ที่ 2 ทำขั้นตอนเหมือนการหยิบกล่องไม้ที่ 1 (ดังรูปที่ 6-8)
- ผู้วิจัยจับเวลาตั้งแต่คำว่า “ไป” จนถึงอาสาสมัครวางกล่องไม้ที่ 2 อย่างถูกต้อง
- บันทึกเวลาโดยใช้เทคนิค 2 ตำแหน่งของวินาที
- ทำการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง โดยช่วงพักระหว่างการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง จะพักจนกว่าค่าสัญญาณชีพและระดับความเหนื่อย (ตารางที่ 1) ใกล้เคียงค่าเริ่มต้น และนำมาหาค่าที่ดีที่สุด
- บันทึกค่าจากการทดสอบ



รูปที่ 6 แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)



รูปที่ 7.1



รูปที่ 7.2

รูปที่ 7 แสดงการวิ่งไปหยิบกล่องไม้ในช่องสี่เหลี่ยม



รูปที่ 8 แสดงการวิ่งไปวางกล่องไม้ในช่องสี่เหลี่ยม

## ตารางที่ 3 แสดงการแปลผลการวิ่งเก็บของ [22]

การวิ่งเก็บของ (วินาที)	
ดีมาก	11.0 ลงมา
ดี	11.01 – 11.55
ปานกลาง	11.56 – 12.13
ต่ำ	12.14 – 12.92
ต่ำมาก	12.93 ขึ้นไป

16. รวบรวมข้อมูลจากการทดสอบ

17. วิเคราะห์ผลข้อมูลทางสถิติ



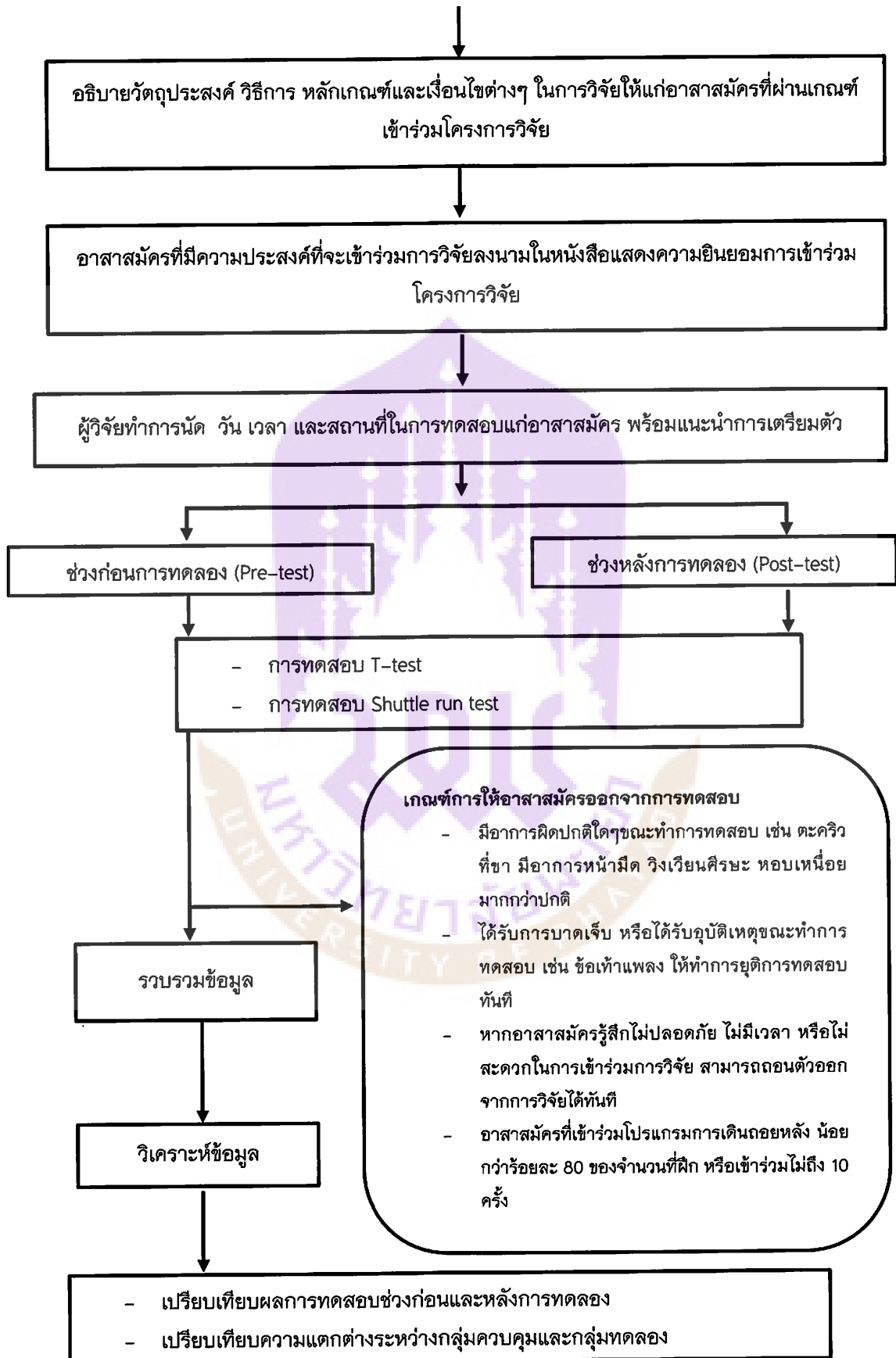
### วิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เพื่อแสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร โดยจะรายงานด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และรายงานด้วยค่ามัธยฐานหรือฐานนิยมหากข้อมูลแจกแจงไม่ปกติ
2. ใช้สถิติ Mann Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (อายุ) เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่  $p\text{-value} < 0.05$
3. ใช้สถิติ Dependent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบที่ได้จากการทดสอบที่เทส (T-test) การทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) และข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร (น้ำหนัก, ค่าดัชนีมวลกาย) ในช่วงก่อนการทดลองและช่วงหลังการทดลอง ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่  $p\text{-value} < 0.05$
4. ใช้สถิติ Independent sample t-test เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบที่ได้จากการทดสอบที่เทส (T-test) การทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) และลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (ส่วนสูง, น้ำหนัก, ค่าดัชนีมวลกาย) ในช่วงก่อนการทดลองและช่วงหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่  $p\text{-value} < 0.05$



แผนการดำเนินงาน





## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน โดยทำการศึกษาในนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาเพศหญิงอายุระหว่าง 18-24 ปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 23.0-40.0 kg/m<sup>2</sup> จำนวน 34 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 17 คน โดยทั้ง 2 กลุ่มได้รับการทดสอบ T-test และ วิ่งเก็บของ (Shuttle run) ทั้ง 2 ช่วงคือก่อนการทดลอง (Pre-test) และหลังการทดลอง (Post-test) ในกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมฝึกเดินถอยหลัง 15 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ขณะที่กลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับโปรแกรมฝึกเดินถอยหลังและใช้ชีวิตประจำวันตามปกติเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ภายหลังจากการทดลอง กลุ่มทดลอง จำนวน 2 คน เข้ารับโปรแกรมเดินถอยหลังไม่ถึงร้อยละ 80 หรือจำนวน 10 ครั้ง ตามที่ได้กำหนด ในเกณฑ์การถอนอาสาสมัครออกจากการทดลอง ในขณะที่กลุ่มควบคุมพบว่า ขาดข้อมูลหลังทดสอบ (Missing data in post-test) ของอาสาสมัครจำนวน 2 คน ทำให้การศึกษาคั้งนี้ จำนวนอาสาสมัครที่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลได้ มีทั้งหมด 30 คน โดยเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน

ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าความน่าเชื่อถือในตัวผู้ประเมิน (Intra-rater Reliability) ด้วยวิธีการทดสอบซ้ำ (Test-retest method) เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของการทดสอบ T-test และ วิ่งเก็บของ (Shuttle run) โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient : ICC) โดยการทดสอบความน่าเชื่อถือของการทดสอบ T-test ได้ค่าความน่าเชื่อถือ คือ 0.89 และการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run) ได้ค่าความน่าเชื่อถือ คือ 0.72 ซึ่งถือว่ามีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับที่ยอมรับได้

**ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร**

**ตารางที่ 4 แสดงลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร**

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มควบคุม (n = 15)	กลุ่มทดลอง (n = 15)	p-value <sup>1</sup>
อายุ [ปี]	21.00 (18,23)	20.00 (18,24)	0.023*
น้ำหนัก [กิโลกรัม]			
- ก่อนการทดลอง	72.21 ± 7.31	68.75 ± 10.91	0.317
- หลังการทดลอง	73.08 ± 7.66	68.59 ± 10.15	0.190
p-value <sup>2</sup>	0.003**	0.587	
ส่วนสูง [เซนติเมตร]	160.90 ± 3.75	160.18 ± 6.27	0.706
ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) [กิโลกรัม/ตารางเมตร]			
- ก่อนการทดลอง	27.88 ± 2.52	26.74 ± 3.48	0.315
- หลังการทดลอง	28.21 ± 2.58	26.69 ± 3.34	0.174
p-value <sup>2</sup>	0.004**	0.570	

ข้อมูลทั่วไป (น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย) รายงานด้วยค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
ข้อมูลทั่วไป (อายุ) รายงานด้วยค่ามัธยฐาน (ค่าต่ำสุด, สูงสุด)

\*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  โดยใช้ Mann Whitney U Test

\*\*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  โดยใช้ Dependent sample t-test

p-value<sup>1</sup>: แสดงความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

p-value<sup>2</sup>: แสดงความแตกต่างภายในกลุ่ม

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า น้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกายของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p > 0.05$  แต่พบว่า อายุ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  และพบว่ากลุ่มควบคุมมีน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นในช่วงหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$

## ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะสุขภาพของอาสาสมัคร

แบบสอบถาม	กลุ่มควบคุม (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง (ร้อยละ)
<b>โรคประจำตัว</b>		
▪ ไม่มีโรคประจำตัว	80	86.67
▪ มีโรคประจำตัว	20	13.33
<b>การใช้ยา</b>		
▪ ไม่มียาที่ใช้เป็นประจำ	100	86.67
▪ มียาที่ใช้เป็นประจำ	0	13.33
<b>การดื่มสุรา</b>		
▪ ไม่ดื่ม	60	93.33
▪ ดื่ม	40	6.67
<b>การบาดเจ็บของร่างกาย</b>		
▪ ไม่เคย	80	86.67
▪ เคย	20	13.33
- สะโพก	6.67	6.67
- ข้อเข่า	6.67	0
- ข้อเท้า	6.67	0
- กระดูกสันหลัง	0	0
- อื่นๆ	0	6.67
<b>การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน</b>		
▪ ไม่ใช้	100	100
▪ ใช้	0	0
<b>จำนวนชั่วโมงในการนอน</b>		
▪ น้อยกว่า 6 ชั่วโมง/วัน	40	20
▪ 6 – 8 ชั่วโมง/วัน	66.67	80
▪ มากกว่า 8 ชั่วโมง/วัน	0	0

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะสุขภาพของอาสาสมัคร (ต่อ)

แบบสอบถาม	กลุ่มควบคุม (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง (ร้อยละ)
<b>ข้อมูลการออกกำลังกาย</b>		
▪ ไม่เคยออกกำลังกาย	13.33	40
▪ เคยออกกำลังกาย	86.67	60
▪ ความถี่ในการออกกำลังกาย		
- น้อยกว่า 3 วัน/สัปดาห์	50	53.33
- 3 วัน/สัปดาห์	26.67	0
- มากกว่า 3 วัน/สัปดาห์	6.67	13.33
▪ ระยะเวลาในการออกกำลังกาย		
- น้อยกว่า 30 นาที/ครั้ง	0	6.67
- 30 – 50 นาที/ครั้ง	66.67	33.33
- มากกว่า 50 นาที/ครั้ง	20	20
▪ รูปแบบการออกกำลังกาย		
- วิ่ง	80	33.33
- เดิน	66.67	26.67
- แอโรบิค	46.67	26.67
- ว่ายน้ำ	20	20
- แบดมินตัน	20	40
- ปั่นจักรยาน	20	0
- อื่นๆ	0	0

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะสุขภาพของอาสาสมัคร (ต่อ)

แบบสอบถาม	กลุ่มควบคุม (ร้อยละ)	กลุ่มทดลอง (ร้อยละ)
<b>ข้อมูลด้านโภชนาการ</b>		
■ รสชาติอาหารที่ชอบ		
รับประทาน	53.33	33.33
- หวาน	20	6.67
- มัน	33.33	40
- เค็ม	66.67	46.67
- เผ็ด	6.67	6.67
- จืด	0	0
- อื่นๆ		
■ ประเภทอาหารที่ชอบ		
- ต้ม	46.67	33.33
- ผัด	53.33	46.67
- ทอด	26.67	33.33
- แกง	26.67	26.67
- อื่นๆ	0	0
<b>ข้อมูลกิจกรรมยามว่าง</b>		
■ ดูหนัง	46.67	60
■ พักผ่อน	53.33	40
■ เล่นกีฬา	0	0
■ เล่นเกมส์	33.33	13.33
■ อื่นๆ	13.33	6.67

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มียาที่ใช้เป็นประจำ ไม่ดื่มสุรา ไม่เคยได้รับการบาดเจ็บของร่างกาย ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน จำนวนชั่วโมงในการนอนต่อวัน 6-8 ชั่วโมงต่อวัน ออกกำลังกายน้อยกว่า 3 วัน/สัปดาห์ ระยะเวลาน้อยกว่า 30 นาที/ครั้ง ในรูปแบบของการวิ่ง และในข้อมูลด้านโภชนาการแสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่รับประทานอาหารรสชาติเผ็ด ประเภทผัด และในข้อมูลกิจกรรมยามว่างแสดงให้เห็นว่า ในกลุ่มควบคุมมีกิจกรรมยามว่างส่วนใหญ่คือ พักผ่อน แต่ในกลุ่มทดลองมีกิจกรรมยามว่างส่วนใหญ่คือ ดูหนัง

### การทดสอบ T-test

อาสาสมัครทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำการทดสอบ T-test โดยใช้นาฬิกาจับเวลา (Stop watch) ในช่วงก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ในช่วงก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดลอง	กลุ่มควบคุม n = 15			กลุ่มทดลอง n = 15		
	ก่อนทดลอง (Pre-test)	หลังทดลอง (Post-test)	p-value	ก่อนทดลอง (Pre-test)	หลังทดลอง (Post-test)	p-value
T-test	18.72 ± 1.946	18.61 ± 1.958	0.693	19.95 ± 2.22	17.58 ± 1.40	0.001*

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  โดยใช้สถิติ Dependent sample t-test

จากตารางที่ 6 ค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ในช่วงก่อนการทดลองและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จะแสดงด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Dependent sample t-test กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันของค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ในช่วงก่อนการทดลองและหลังการทดลอง แต่ในกลุ่มทดลองพบว่าค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ในช่วงหลังการทดลองลดลงเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p = 0.001$  โดยมีค่าเฉลี่ย  $17.58 \pm 1.40$  และ  $19.95 \pm 2.22$  วินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ในช่วงก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	ก่อนการทดลอง (Pre-test)		หลังการทดลอง (Post-test)	
	ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	p-value	ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	p-value
T-test	กลุ่มควบคุม 18.72 ± 1.94 กลุ่มทดลอง 19.95 ± 2.22	0.118	กลุ่มควบคุม 18.61 ± 1.95 กลุ่มทดลอง 17.58 ± 1.40	0.152

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 7 แสดงค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ในช่วงก่อนการทดลองและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จะแสดงด้วยค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ทางสถิติโดยใช้ Independent sample t-test พบว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทั้ง 2 ช่วง

**การทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run)**

อาสาสมัครทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run) โดยใช้นาฬิกาจับเวลา (Stop watch) ในช่วงก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ในช่วงก่อนและหลังการทดลอง ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดลอง	กลุ่มควบคุม n = 15			กลุ่มทดลอง n = 15		
	ก่อนทดลอง (Pre-test)	หลังทดลอง (Post-test)	p-value	ก่อนทดลอง (Pre-test)	หลังทดลอง (Post-test)	p-value
Shuttle run	15.10 ± 1.15	15.81 ± 1.17	0.001*	15.55 ± 1.27	14.68 ± 0.98	0.030*

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  โดยใช้สถิติ Dependent sample t-test

จากตารางที่ 8 แสดงค่าระยะเวลาในการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ในช่วงก่อนการทดลองและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วยค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Dependent sample t-test พบว่ากลุ่ม

ควบคุมมีค่าระยะเวลาเพิ่มขึ้นในช่วงหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p = 0.001$  เมื่อเทียบกับช่วงก่อนการทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ย  $15.81 \pm 1.17$  และ  $15.10 \pm 1.15$  วินาที ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มทดลองมีค่าระยะเวลาในช่วงหลังการทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p = 0.030$  เมื่อเทียบกับช่วงก่อนการทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ย  $14.68 \pm 0.58$  และ  $15.55 \pm 1.27$  วินาที ตามลำดับ

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบค่าระยะเวลาในการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ในช่วงก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การทดสอบ	ก่อนการทดลอง (Pre-test)		หลังการทดลอง (Post-test)	
	ค่าเฉลี่ย	p-value	ค่าเฉลี่ย	p-value
Shuttle run	กลุ่มควบคุม	0.431	กลุ่มควบคุม	0.008*
	15.10 ± 1.15		15.81 ± 1.17	
	กลุ่มทดลอง		กลุ่มทดลอง	
	15.55 ± 1.27		14.68 ± 0.98	

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$  โดยใช้สถิติ Independent sample t-test

จากตารางที่ 9 ค่าระยะเวลาในการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ในช่วงก่อนการทดลองและหลังการทดลองในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จะแสดงด้วยค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Independent sample t-test พบว่าในช่วงก่อนการทดลองค่าระยะเวลาในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในช่วงหลังการทดลอง พบว่าค่าระยะเวลาในกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p = 0.008$  โดยมีค่าเฉลี่ย  $14.68 \pm 0.98$  และ  $15.81 \pm 1.17$  วินาที ตามลำดับ

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิง ที่มีอายุระหว่าง 18-24 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 15 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 15 คน โดยทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการทดสอบ T-test และการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ทั้ง 2 ช่วง คือ ก่อนการทดลอง (Pre-test) และหลังการทดลอง (Post-test) อาสาสมัครในกลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการเดินถอยหลัง 15 นาทีต่อวัน 3 วัน ต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมจะไม่ได้โปรแกรมเดินถอยหลัง และใช้ชีวิตประจำวันตามปกติเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครกลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยประเมินจากระยะเวลาในการทดสอบ T-test และการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)

ในการศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาในอาสาสมัครที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน ซึ่งจะมี ความคล่องแคล่วของร่างกายลดลง เนื่องจากการทรงตัวที่ไม่ดี การเสื่อมของข้อต่อ และความ อ่อนแรงของกล้ามเนื้อร่างกายที่ลดลง โดยการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดข้อสะโพก กางข้อสะโพก หมุนข้อสะโพกออกด้าน นอก เหยียดข้อเข้าและกลุ่มกล้ามเนื้อถีบปลายเท้าลดลงเมื่อเทียบกับคนปกติ [8] จากข้อมูล ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร พบว่าทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของน้ำหนัก ส่วนสูง และค่าดัชนีมวลกาย แต่มีความแตกต่างกันของ อายุ ซึ่งอายุที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อการศึกษาเนื่องจากอายุของอาสาสมัครอยู่ในช่วงวัยรุ่น (18-24 ปี) ซึ่งเป็นช่วงอายุที่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความคล่องแคล่ว เมื่อคำนึงถึง ปัจจัยด้านอายุต่อความคล่องแคล่วเพียงอย่างเดียว ความคล่องแคล่วจะลดลงในช่วงอายุ 26 ปีขึ้นไป โดยจะมีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อช้าลง เหนื่อยง่าย และการรับรู้ลดลง [39]

การทดสอบ T-test เป็นการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ซึ่งเป็นการทดสอบความคล่องแคล่วในทิศทางไปข้างหน้า ข้างหลัง และการเคลื่อนที่ ไปทางซ้ายและขวา จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่ากลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติในช่วงก่อนและหลังทดลอง ซึ่งอาจเป็นเพราะการทดสอบ T-test เป็นการทดสอบ ความคล่องแคล่วในทิศทางไปด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้าง ซึ่งในทิศทางด้านหลังและ ด้านข้างเป็นทิศทางที่อาสาสมัครไม่คุ้นเคย เนื่องจากเป็นทิศทางที่ไม่ค่อยได้ใช้ในชีวิตประจำวัน

ในขณะที่กลุ่มทดลองมีค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test ลดลงภายหลังจากได้รับโปรแกรมเดินถอยหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นว่าการเดินถอยหลังสามารถเพิ่มความคล่องแคล่วในทิศทางไปด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้างได้ และการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) เป็นการทดสอบสมรรถภาพร่างกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) ในทิศทางไปข้างหน้า และเป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้ เพราะมีความรวดเร็ว ทำได้ง่ายและเหมาะสมกับกลุ่มอาสาสมัครที่เลือกมาทำการวิจัย [41] ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าระยะเวลาในการทดสอบ Shuttle run test ลดลงภายหลังจากได้รับโปรแกรมเดินถอยหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการทดลอง และเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่า ช่วงหลังการทดลองกลุ่มทดลองมีระยะเวลาสั้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเดินถอยหลังมีผลทำให้ความคล่องแคล่วในทิศทางไปข้างหน้าเพิ่มขึ้น ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีระยะเวลาในการทดสอบช่วงหลังการทดลองมากกว่าช่วงก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันของอาสาสมัครกลุ่มควบคุมที่มีกิจกรรมทางกายลดลงและมีการบริโภคอาหารเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกาย [ตั้งตารางที่ 4, 5] ซึ่งการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักและค่าดัชนีมวลกายจะส่งผลต่อการลดลงของความคล่องแคล่ว [8]

ผลจากการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการเดินถอยหลังสามารถเพิ่มความคล่องแคล่วในทิศทางไปด้านหน้าได้ เนื่องจากสามารถเพิ่มความเร็วในการเดินไปข้างหน้า ซึ่งอาจเกิดจากการเพิ่มจังหวะการเดิน จำนวนก้าวและความยาวช่วงก้าวในขณะที่เดิน สอดคล้องกับการศึกษาของ Rone Grobbelaar ในปี ค.ศ. 2017 ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเดินไปข้างหน้าและการเดินถอยหลังในผู้ป่วยพาร์กินสันระดับเล็กน้อยถึงปานกลางจำนวน 29 คน แบ่งเป็นกลุ่มเดินไปข้างหน้า 15 คน และกลุ่มเดินถอยหลัง 14 คน แต่ละกลุ่มฝึกเดินระยะเวลา 8 สัปดาห์ ประเมินความเร็วในการเดินโดยใช้การประเมิน 10mWT พบว่า การเดินถอยหลังสามารถช่วยเพิ่มความเร็วในการเดินไปข้างหน้า และยังช่วยเพิ่มจังหวะและความยาวของช่วงก้าวเดิน [33] และการศึกษาของ Kim Sung-Gyung ปี ค.ศ. 2013 ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเดินถอยหลังบนลู่วิ่งในเด็กที่มีโรคสมองพิการชนิดกล้ามเนื้อหดเกร็ง โดยทำการศึกษาในเด็กสมองพิการชนิดกล้ามเนื้อหดเกร็งทั้งหมด 12 คน อายุ 5-15 ปี อาสาสมัครทั้งหมดจะได้รับการเดินถอยหลังบนลู่วิ่ง 20 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังสามารถเพิ่มความสมดุลในการลงน้ำหนัก ความเร็วในการเดินไปข้างหน้า จำนวนก้าวและความยาวของช่วงก้าวในเด็กสมองพิการชนิดกล้ามเนื้อหดเกร็ง [31] นอกจากนี้ยังพบว่าการเดินถอยหลังสามารถเพิ่มความคล่องแคล่วในทิศทางเคลื่อนไป

ด้านหลังและด้านข้างได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Rose และคณะ ปี ค.ศ. 2018 ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการเดินถอยหลังและการฝึกยืนทรงตัว ต่อความเร็วในการเดิน การทรงตัวและประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเฉียบพลัน โดยศึกษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระยะเฉียบพลัน จำนวน 18 ราย เป็นกลุ่มที่ฝึกเดินถอยหลังและกลุ่มที่ฝึกยืนทรงตัว โดยจะทำการฝึก 8 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ทั้งสองกลุ่มจะถูกประเมินความเร็วในการเดินไปข้างหน้าโดยใช้การทดสอบการเดิน 5 เมตร ความเร็วในการเดินถอยหลังโดยใช้การทดสอบการเดินถอยหลัง 3 เมตร ประเมินความมั่นใจในการทรงตัวโดยใช้ ABC-S scale ประเมินความสามารถด้านการทรงตัวใช้ Berg Balance Scale ประเมินการรับรู้ของประสาทสัมผัสของการทรงตัวแต่ละส่วนใช้ sensory organization test และแบบประเมินความสามารถในการทำกิจกรรมโดยใช้ function independence measure-mobility จะทำการประเมิน 3 ช่วง คือช่วงก่อนการฟื้นฟู ช่วงหลังการฟื้นฟู และช่วง 3 เดือนหลังการดำเนินโรคหลอดเลือดสมอง ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของความเร็วในการเดินทั้งเดินไปข้างหน้าและเดินถอยหลังและเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้ดีกว่าการฝึกยืนทรงตัว [35] การเพิ่มขึ้นของความมั่นคงในการทรงท่าจะส่งผลให้ความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น เนื่องจากการทรงท่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความคล่องแคล่ว [40] ซึ่งการทรงท่าที่มั่นคงต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของร่างกายในการย้ายจุดศูนย์กลางมวล (Center of mass) ให้อยู่ในฐานรองรับน้ำหนัก (Base of support) โดยประกอบด้วย 3 ระบบหลักที่เกี่ยวข้องกับการปรับสมดุลร่างกาย คือ ระบบประสาทสัมผัส (การมองเห็น การรับรู้ข้อต่อ ระบบรับรู้การทรงตัวในหูชั้นในและประสาทส่วนกลาง) ระบบประสาทการเคลื่อนไหวและระบบชีวกลศาสตร์ [38] ซึ่งในขณะที่ฝึกเดินถอยหลัง อาสาสมัครจะขาดการรับข้อมูลป้อนกลับในการรักษาสมดุลร่างกายใน ส่วนการมองเห็น อาจส่งผลให้ร่างกายเกิดการเรียนรู้ในการปรับตัว โดยการเพิ่มการรับสัมผัสอื่น ๆ เช่น การรับรู้ข้อต่อ ระบบรับรู้การทรงตัวในหูชั้นใน ส่งผลให้ความมั่นคงในการทรงท่าขณะเคลื่อนไหวดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Shankar และคณะในปี ค.ศ.2013 ที่ได้ทำการศึกษาประสิทธิผลของการเดินถอยหลังในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมเรื้อรังจำนวน 30 คน โดยอาสาสมัครทั้งหมด 30 คนจะได้โปรแกรมการเดินถอยหลัง 10 นาทีต่อวัน เป็นระยะ 10 วัน ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังมีผลต่อการลดลงของอาการและความบกพร่องในการใช้ชีวิตประจำวันในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมเรื้อรัง โดยมีความเร็วในการเดินไปข้างหน้าเพิ่มขึ้น และการเดินถอยหลังสามารถทำให้การทรงตัวในขณะเคลื่อนไหวดีขึ้น [34] และการศึกษาของ Hojat Allah Amini ในปี ค.ศ. 2016 ที่ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเดินถอยหลังต่อการเพิ่มขึ้นของความมั่นคงในการทรงท่าในเด็กกลุ่มอาการดาวน์ซินโดรมจำนวน 16 คน อายุ 8-10 ปี

แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการเดินถอยหลัง 25 นาที 2 วันต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 8 สัปดาห์ ซึ่งอาสาสมัครจะได้รับการประเมินการทรงตัว โดยใช้แบบทดสอบ Biodex stability index ในช่วงก่อน ระหว่างและหลังการฝึกเดินถอยหลัง ผลพบว่าการฝึกเดินถอยหลังสามารถช่วยเพิ่มความมั่นคงในการทรงตัวได้ [38]

การเดินถอยหลังสามารถเพิ่มความคล่องแคล่วได้ อาจเป็นผลมาจากการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทรงตัว ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทรงตัวจะเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มความคล่องแคล่ว [40] สอดคล้องกับการศึกษาของ Ahmad H. Alghadir และคณะ ในปี ค.ศ. 2019 ที่ได้ทำการเปรียบเทียบผลของการเดินถอยหลังและเดินไปข้างหน้าต่ออาการปวด ความบกพร่องในการเคลื่อนไหว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า และประสิทธิภาพของการทำงานในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม โดยทำการศึกษาในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมจำนวน 68 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยมีกลุ่มควบคุม 22 คน กลุ่มฝึกเดินไปข้างหน้า 23 คน กลุ่มฝึกเดินถอยหลัง 23 คน อาสาสมัครกลุ่มควบคุมจะได้รับโปรแกรมทางกายภาพบำบัดทั่วไป 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และกลุ่มฝึกเดินไปข้างหน้าจะได้รับการฝึกเดินไปข้างหน้าด้วยความเร็วปกติ 10 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ร่วมกับโปรแกรมกายภาพบำบัดทั่วไป ในขณะที่กลุ่มฝึกเดินถอยหลังจะได้รับการฝึกเดินถอยหลัง 10 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกเดินถอยหลังสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าได้ [37] และจากการศึกษาของซูริพัท จิววะสังข์ และคณะ ในปี พ.ศ. 2553 ที่ได้ทำการเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อ vastus medialis, semitendinosus, tibialis anterior, peroneus longus และ medial gastrocnemius ระหว่างการเดินไปข้างหน้าและเดินถอยหลัง โดยทำการศึกษาในเพศหญิงที่มีสุขภาพดีอายุ 18-22 ปี จำนวน 15 คน เดินไปข้างหน้าและเดินถอยหลังด้วยเท้าเปล่าด้วยความเร็วปกติของแต่ละคนเป็นเวลา 2 นาที พัก 1 นาที โดยขณะเดินผู้วิจัยบันทึกการทำงานของกล้ามเนื้อ vastus medialis, semitendinosus, tibialis anterior, peroneus longus และ medial gastrocnemius ของขาข้างถนัด โดยใช้เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้าจากกล้ามเนื้อ ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ tibialis anterior และ peroneus longus ตรงข้ามกับกล้ามเนื้อ medial gastrocnemius ที่ทำงานลดลงอย่างชัดเจนเมื่อเดินถอยหลัง ซึ่งจากผลการวิจัยนี้ การเดินถอยหลังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อของผู้ที่มีกล้ามเนื้อ tibialis anterior และ peroneus longus อ่อนแรงได้ [29] เช่นเดียวกับการศึกษาของ Osama R Abdelraouf และคณะในปี ค.ศ. 2019 ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการเดินถอยหลังต่อรูปแบบการทำงานของกล้ามเนื้อขาในเพศหญิงที่มีอาการ

บาดเจ็บของลูกสะบ้าใต้เข่า (Patellofemoral pain syndrome) จำนวน 20 คน ผลการศึกษาพบว่า การเดินถอยหลังสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าได้ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ Vastus medialis [42] เมื่อกกล้ามเนื้อรยางค์ขาที่มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นก็ส่งผลให้เกิดความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวได้ นอกจากนี้การศึกษาที่ผ่านมา พบว่าการเดินถอยหลังจะช่วยกระตุ้นความสามารถในการเคลื่อนที่และการเคลื่อนไหวประสานสัมพันธ์กันของรยางค์ขา เนื่องจากการเดินถอยหลังจะเป็นการก้าวเท้าสลับกันของขาทั้ง 2 ข้าง ในทิศทางเคลื่อนไปข้างหลัง ส่งผลให้การเคลื่อนไหวมีความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น [35] และยังพบว่าการเดินถอยหลังยังสามารถช่วยเพิ่มความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือดและระบบหายใจ [43, 44] ทำให้ลดอาการเหนื่อยล้าในขณะทำการทดสอบ T-test และการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ส่งผลให้ระยะเวลาในการทดสอบลดลงในกลุ่มทดลอง

จากการศึกษาครั้งนี้และที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการเดินถอยหลังทำให้ความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น ในทิศทางไปด้านหน้า ถอยหลัง และทิศทางด้านข้าง เนื่องจากการเดินถอยหลังสามารถเพิ่มความเร็วในการเดิน การทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ล่าง การเคลื่อนไหวประสานสัมพันธ์ของรยางค์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของความคล่องแคล่ว

#### ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินความคล่องแคล่วของวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนในช่วงอายุ 18-24 ปี ซึ่งเป็นช่วงวัยรุ่นตอนปลาย ผลจากการศึกษาครั้งนี้จึงไม่อาจเป็นตัวแทนในการชี้วัดความคล่องแคล่วในช่วงอายุอื่นๆ ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไป อาจมีการศึกษาในกลุ่มประชากรช่วงอายุต่างๆ เพื่อให้เห็นผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วที่ชัดเจนมากขึ้น
2. การศึกษาครั้งนี้มีระยะเวลาในการศึกษา 4 สัปดาห์ ซึ่งอาจจะทำให้ผลของการศึกษายังไม่ชัดเจน ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไป อาจมีการเพิ่มระยะเวลาในการศึกษามากกว่า 8 สัปดาห์ เพื่อให้เห็นผลของความคล่องแคล่วชัดเจนมากขึ้น

### การนำผลการศึกษาไปใช้

1. นำผลของการเดินถอยหลังที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของความคล่องแคล่วไปเป็นทางเลือกในการเลือกรูปแบบการออกกำลังกายในผู้ที่บกพร่องหรือมีความต้องการเพิ่มความคล่องแคล่ว
2. นำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษาอื่นๆ เช่น การเปรียบเทียบผลของการเดินถอยหลังกับการรักษาอื่น ในกลุ่มอาสาสมัครต่างๆ

### สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการเดินถอยหลัง 15 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีผลทำให้ความคล่องแคล่วในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนดีขึ้น จากการประเมินด้วยการทดสอบ T-test และการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) พบว่า ภายหลังจากการให้โปรแกรมการเดินถอยหลัง ค่าระยะเวลาในการทดสอบ T-test และการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) มีค่าลดลง แสดงให้เห็นว่าการเดินถอยหลังทำให้เพิ่มความคล่องแคล่วในทิศทางไปด้านหน้า ถอยหลัง และทิศทางด้านข้าง ดังนั้นการเดินถอยหลังจึงสามารถนำมาใช้เป็นโปรแกรมในการเพิ่มความคล่องแคล่วในการทำกิจกรรมประจำวันหรือการดำรงชีวิตในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนได้



## เอกสารอ้างอิง

1. สุพันธ์ ยังวนิชเศรษฐ. ภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน: ผลกระทบต่อสุขภาพสตรีและการพยาบาล. Songkla Med J. 2017; 35 (1): 75-82.
2. ถาวร มาตัน. โรคอ้วน: ภัยคุกคามสุขภาพคนไทย. วารสารศาสตร์สาธารณสุขศาสตร์ ประจำเดือนกันยายน-ธันวาคม. 2553; 40 (3): 356-65.
3. ภิษฐจี้รัชญ์ พชรกุลธนา, กมลทิพย์ ชลังธรรมเนียม, วณิดา ดุรงค์ฤทธิชัย. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคอ้วนในกลุ่มวัยผู้ใหญ่เขตเทศบาลตำบลบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ. วารสารพยาบาลทหารบกประจำเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม. 2558; 16 (2): 131-9.
4. Karnik S, Kanekar A. Childhood obesity: a global public health crisis. International Journal of Preventive Medicine. 2012; 3 (1): 1-7.
5. Pulgaron ER. Childhood obesity: a review of increased risk for physical and psychological comorbidities. Clinical Therapeutics. 2013; 35 (1): A18-32.
6. Porraphat Jutrakul. อันตรายจากความอ้วน. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ[Internet]. 2561 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2562] เข้าถึงได้จาก <https://www.thaihealth.or.th/Content/44632-อันตรายจากความอ้วน.html>
7. กนกทิพย์ สว่างใจธรรม, เบญจมาภรณ์ หาญเจริญกุล, อรณิชา วิมลรัตน์, สราวุธ มงคล. ผลของการออกกำลังกายด้วยยางในรถจักรยานต่อสมรรถภาพทางกายและการทรงตัวในสตรีที่มีกลุ่มอาการอ้วนลงพุง. Journal of Associated Medical Sciences. 2560; 50 (1): 123-131.
8. N. Cvetkovic, E. Stojanovic, N. Stojiljkovic, D. Nikolic, A. T. Scanland, Z. Milanovic. Exercise training in overweight and obese children: Recreational football and high-intensity interval training provide similar benefits to physical fitness. Scandinavian journal of Medicine & Science in Sports. 2018.
9. Hyun-Gyu Cha, PT, PhD, Tae-Hoon Kim, PT, PhD, and Myoung-Kwon Kim, PT, PhD. Therapeutic efficacy of walking backward and forward on a slope in normal adults. Journal of Physical Therapy Science. 2016; 28 (6): 1901-1903.

10. Ashwini Dangi, Utkarsha Nirbhavane. **Comparison of forward walking versus backward walking on level surface on body composition in pre-obese individuals in the age group of 20–40 years.** International Journal of Scientific and Research Publications. 2014; 4: 2250–3153.
11. Ahmad Alghadir and Shahnawaz Anwer. **Effect of retro and forward walking on quadriceps muscle strength, pain, function, and mobility in patients with knee osteoarthritis: a protocol for a randomized controlled trial.** BMC Musculoskeletal Disorders. 2016; 17: 161.
12. Erratum in. **Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies.** The Lancet. 2004
13. Lee M, Kim J, Son J, Kim Y. Kinematic and kinetic analysis during forward and backward walking. Gait Posture. 2013; 38 (4): 674–8.
14. ทนุสิทธิ์ ศรีวิสัย, อารยา ญาณกาย, ศุภิพร ชีวะพานิชย์. **ดัชนีการใช้พลังงานในการเดินถอยหลังในคนปกติอายุ 19–22 ปี.** Bull Chiang Mai Associated Medical Sciences. 2550; 40: 236–242.
15. Corley Roberts. **How to use the BORG Rate of Perceived Exertion Scale (RPE).** MyFitScript[Internet]. 2019[เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2562] เข้าถึงได้จาก <http://www.myfitscript.com/how-to-use-the-borg-rpe-scale/>
16. Janet S. Dufek, John A. Mercer, Jennifer M. Aldridge, Geoffrey G. Melcher and Philana–Lee Gouws. **Effects of backward walking on balance and lower extremity walking kinematics in healthy young and older adults.** Department of Kinesiology and Nutrition Sciences. 2009.
17. **How to do Warm Up Before Exercise**[Internet]. Vineet Khand,Gomti Nagar: Top10HomeRemedies; 2018[cited March 27, 2019]. <https://www.tophomeremedies.com/how-to/how-to-do-warm-up-before-exercise.ht>
18. **ร่างพระราชบัญญัติส่งเสริมมาตรฐานผู้ฝึกสอนกีฬาและผู้ตัดสินกีฬา. 10 ท่า cool down ช่วยลดอาการบาดเจ็บ** [อินเทอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 26 ก.ค. 2562]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.luckrunningshop.com/article>

19. Carl Gordon Foster, Jessica A. Florhaug, Jodi Franklin. **A New Approach to Monitoring Exercise Training.** Journal of Strength and Conditioning Research. 2001; 15 (1): 109–15.
20. สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. **การทดสอบสมรรถภาพทางกายภาคสนาม.** 2560.
21. Robert Wood. **T-Test of Agility.** Topend Sports Website [Internet]. 2008 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 7 เมษายน 2562]. เข้าถึงได้จาก <https://www.topendsports.com/testing/tests/t-test.htm>,
22. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬามหาวิทยาลัยมหิดล. **เกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย.** 2558.
23. วิโรจน์ อารีย์กุล. **การดูแลสุขภาพและการให้คำแนะนำวัยรุ่น.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์; 2553.
24. นพ.วรวิทย์ เจริญศิริ. **การดูแลวัยรุ่น** [อินเทอร์เน็ต]. 2544 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 26 ก.ค. 2562]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.bangkokhealth.com/index.php/health/health-year/teens/213>
25. นิรณี คำชิลอง. **สมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน ปีการศึกษา 2555** [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต]. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2556.
26. หงส์ทอง บัวทอง. **ผลของการใช้โปรแกรมฝึกความคล่องแคล่วร่วมกับการเพิ่มความหนักของงานต่อความคล่องแคล่วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลชาย.** ชลบุรี: สาขาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬามหาวิทยาลัยบูรพา; 2559.
27. คณิสสา ลินอิมและคณะ. **ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า-หายใจออกและความคล่องแคล่วในนิติตหญิง.** [ปริญญาากายภาพบำบัดบัณฑิต]. พะเยา: คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา; 2559.

28. นายสุวัตร ลิทธิหล่อ, นางสาวชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล, นายอัษฎ์รัฐ ยงทวี. **วิเคราะห์ลักษณะการเดินไปข้างหน้าและเดินถอยหลังเพื่อการออกกำลังกาย.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2552.
29. ชูชีพัต จิววะสังข์และคณะ. **การเปรียบเทียบการทำงานของกล้ามเนื้อ vastus medialis, semitendinosus, tibialis anterior, peroneus longus และ medial gastrocnemius ระหว่างการเดินไปข้างหน้าและเดินถอยหลัง.** วารสารกายภาพบำบัด. 2554; 33 (1): 10-3.
30. Natthapon Zonthichai. **Tibiofemoral joint reaction force during stance phase of backward and forward walking at varied speed.** Chulalongkorn University. 2010.
31. Sung-Gyung Kim, Young Ryu, Hyun Je, Ji Jeong, Hyeong-Dong Kim. **Backward walking treadmill therapy can improve walking ability in children with spastic cerebral palsy: a pilot study.** International Journal of Rehabilitation Research. 2013; 36 (3): 246-52.
32. Dr.Deepti N Wadhwa, Dr.Deepali N Hande. **Effects of Retrowalking on Osteoarthritis of Knee in Geriatric Population.** IOSR Journal of Sports and Physical Education. 2018; 3 (2): 37-43.
33. Grobbelaar R, Venter R, Welman K. **Backward compared to forward over ground gait retraining have additional benefits for gait in individuals with mild to moderate Parkinson's disease: A randomized controlled trial.** Gait & Posture. 2017; 58: 294-9.
34. Pradeep Shankar, Renukadevi M. Adithi Bhandiwad, Harish Pai. **Effectiveness of retrowalking in chronic osteoarthritis of knee joint.** Innovative journal of medical and health science. 2013; 3(1).
35. Rose, Dorian K. PT, PhD. **A Backward Walking Training Program to Improve Balance and Mobility in Acute Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial.** Journal of Neurologic Physical Therapy. 2018; 42 (1): 12-21.

36. Adilah Logde, Pradeep Borkar. **Effect of retro walking on hamstring flexibility in normal healthy individual.** International Journal of Physical Education, Sports and Health. 2018; 5 (3): 71–3.
37. Ahmad H. Alghadir, Shahnawaz Anwer, Bibhuti Sarkar, Ashis K. Paul and Dilshad Anwar. **Effect of 6–week retro or forward walking program on pain, functional disability, quadriceps muscle strength, and performance in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial (retro-walking trial).** BMC Musculoskeletal Disorders. 2019; 20: 159.
38. Amini HA, Kalkhoran JF, Salehi M, Jazini F. **Effect of backward walking training on improves postural stability in children with Down syndrome.** International journal of pediatrics. 2016; 4: 2171–81.
39. อ.ภาคภูมิ พิสิฎ. **พัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวในแต่ละวัย.** โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและออกกำลังกาย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. 2560.
40. อารีย์ อินสุวรรณโรน. **ผลของการใช้โปรแกรมฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง[ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต].** ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2560.
41. รศ.ดร.สุพิตร สมานทิโต และคณะ. **แบบทดสอบและเกณฑ์มาตรฐานและสมรรถภาพทางกาย.** กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและการกีฬา; 2556.
42. Osama R Abdelraouf, Amr A Abdel-Aziem, Alaa A Ahmed, Nagui S Nassif, Ayman G Matar. **Backward walking effects on activation pattern of leg muscles in young females with patellofemoral pain syndrome.** International Journal of Therapy and Rehabilitation. 2019; 26 (1): 1645–1741.
43. Hooper TL, Dunn DM, Props JE, Bruce BA, Sawyer SF. **The Effects of Graded Forward and Backward Walking on Heart Rate and Oxygen Consumption.** Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2004; 34 (2): 65–71.
44. Terblanche E, Page C, Kroff J, Venter RE. **The Effect of Backward Locomotion Training on the Body Composition and Cardiorespiratory Fitness of Young Women.** Int J Sports Med. 2005; 26 (03): 214–9.



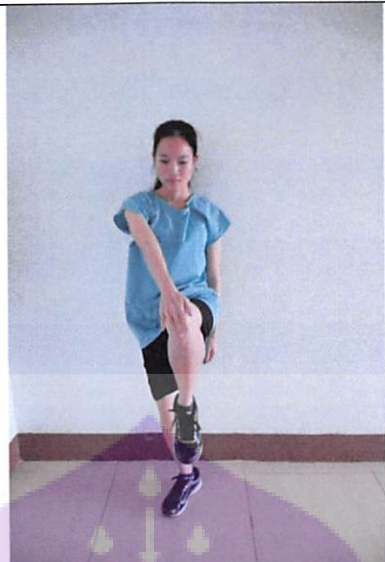


The image features a large, faint watermark of the University of Phayao logo in the background. The logo is a purple shield-shaped emblem with a white central design of a traditional Thai stupa or chedi, surrounded by several white candles. Below the shield is a golden banner with the university's name in Thai and English.

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการอบอุ่นร่างกาย (Warm up) การผ่อนคลายร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ  
(Cool down and Stretching)

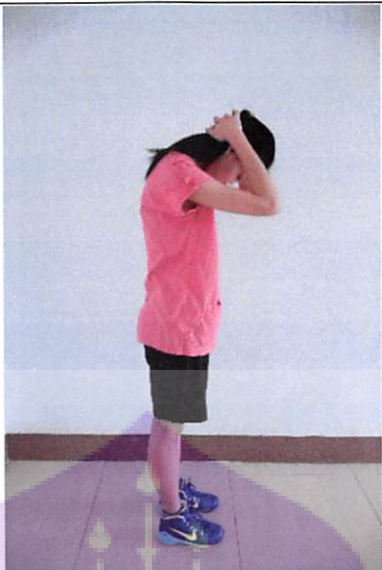

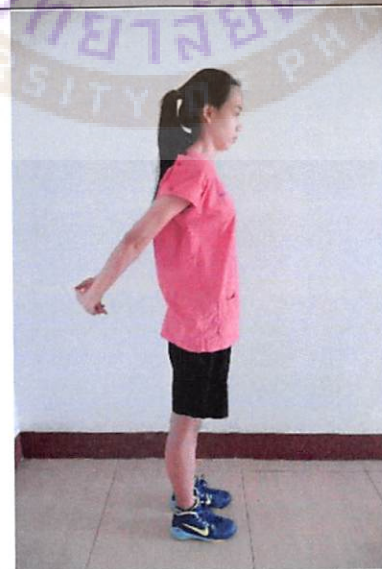
ลำดับท่า	จังหวะ	การปฏิบัติ	
		ภาพ	คำบรรยาย
การอบอุ่นร่างกาย จำนวน 5 ท่า ท่าละ 60 วินาที			
1. หมุนข้อไหล่ (Shoulder rotating)	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยืนตัวตรง</li> <li>- หมุนไหล่ไปข้างหน้า 10 ครั้ง</li> </ul>
	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- สลับเปลี่ยนหมุนไหล่ย้อนหลัง 10 ครั้ง</li> </ul>



<p>2. วิ่งเหยาะๆ (Jogging)</p>	<p>1</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยืนตัวตรง</li> <li>- วิ่งเหยาะๆ อยู่กับที่</li> </ul>
<p>3. ยกขาอเข่า (Knee Lifting)</p>	<p>1</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เริ่มต้นในท่ายืนตรง</li> <li>- ยกขาอเข่าขึ้น โดยยกขาข้างขวา ให้ใช้มือซ้ายแตะเข่า</li> </ul>
	<p>2</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- วางเท้า อยู่ในตำแหน่งและท่าเริ่มต้น</li> </ul>

	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยกขาอเข้าขึ้น โดยยกขาซ้าย ให้ใช้มือขวาแตะเข้า</li> </ul>
4. พับขาเตะไปข้างหลัง (Back Kicking)	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เริ่มต้น ยืนตัวตรงโดยให้ขาแยกออกจากกันเล็กน้อย เามือจับเอวไว้</li> </ul>
	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- พับขาขวาเตะไปข้างหลัง ให้เท้าแตะที่สะโพก พร้อมขยับตัวไปทางซ้าย</li> </ul>

	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- กลับมาท่าเริ่มต้น</li> <li>- พับขาซ้ายเตะไปข้างหลัง ให้เท้าแตะที่สะโพก พร้อมขยับตัวไปทางขวา</li> </ul>
5. หมุนข้อเท้า (Ankle rotating)	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ยืนตัวตรง เอามือจับเอวไว้ ลงน้ำหนักที่ขาข้างซ้าย แตะปลายเท้าขวาไว้ที่พื้น หมุนข้อเท้าขวาเป็นวงกลมตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกา 10 รอบ</li> </ul>
	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ลงน้ำหนักที่ขาข้างขวา แตะปลายเท้าซ้ายไว้ที่พื้น หมุนข้อเท้าซ้ายเป็นวงกลมตามเข็มนาฬิกา และทวนเข็มนาฬิกา 10 รอบ</li> </ul>

ลำดับท่า	จังหวะ	การปฏิบัติ	
		ภาพ	คำบรรยาย
การยืดเหยียดกล้ามเนื้อจำนวน 11 ท่า ท่าละ 10 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 ข้างขวานับ 2)			
1. ย้ำเท้าอยู่กับที่			<ul style="list-style-type: none"> <li>- ย้ำเท้าอยู่กับที่พร้อมกับสูดลมหายใจเข้าออกลึกๆ โดยหายใจเข้ายกมือขึ้น หายใจออกเอามือลง ทำ 15 ครั้ง (ยกมือขึ้นและลงนับ 1)</li> </ul>
2. ท่ายืดกล้ามเนื้อคอ (Neck)	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- เอียงคอไปด้านข้างใช้มือด้านตรงข้ามจับ ยืดค้างไว้ 10 วินาที(ทำสลับกันทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</li> </ul>

	2		- ก้มศีรษะไปด้านหน้า ค้างไว้ 10 วินาที
3. ทำยืดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลังและหัวไหล่ด้านข้าง	1		- พับแขนขวาไปด้านหลังและใช้มือซ้ายดันศอกยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับกันทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)
4. ทำยืดกล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหน้าและหน้าอก (Deltoid and Pectoralis)	1		- ประสานมือไว้ด้านหลังในระดับเอว ตั้งลำตัวให้ตรงและยกแขนขึ้นช้าๆ ให้ได้มากที่สุด ยืดค้างไว้ 10 วินาที

<p>5. ทำยืดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง (Torso)</p>	<p>1</p>		<p>- ยกแขนขึ้นเหนือศีรษะ เอียงลำตัวไปด้านตรงข้าม ค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับกันทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)</p>
<p>6. ทำยืดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Upper back)</p>			<p>- ประสานมือ แล้วเหยียดแขนไปด้านหน้าจนหลังตึง พยายามโก่งตัวให้มากที่สุด ยืดค้างไว้ 10 วินาที</p>
<p>7. ทำยืดกล้ามเนื้อหน้าขาทางด้านหน้า (Quadriceps)</p>	<p>1</p>		<p>- งอเข้าพับขาไปด้านหลังใช้มือข้างเดียวกันจับปลายเท้า ยืดค้างไว้ 0 วินาที (ทำสลับกันทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)</p>

8. ทำยืดกล้ามเนื้อ ขาด้านหลัง (Hamstring)	1		- ยืนก้าวขาข้างหนึ่งไป ด้านหน้าห่างพอประมาณ ค่อยๆ งอเข่าหน้าลง เข้า หลังเหยียดตึง ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับกันทั้ง ข้างซ้ายและข้างขวา)
9. ทำยืดกล้ามเนื้อ สะโพกด้านใน (Hip adductor)	1		- นั่งฝ่าเท้าชิดกัน กางขา ออกใช้มือทั้งสองยันไว้ที่ ต้นขาด้านในหรือต้นเข่า ทั้งสองให้แบะออกชิดกับ พื้น ยืดค้างไว้ 10 วินาที
10. ทำยืดกล้ามเนื้อ น่อง (Gastrocnemius)	1		- นั่งเหยียดขาข้างหนึ่งราบ กับพื้น ส่วนอีกข้างงอไว้ แล้วก้มตัวลงไปข้างหน้า ขณะที่ปลายเท้ากระดก ขึ้น ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับกันทั้งข้างซ้าย และข้างขวา)

<p>11. ยืนเขย่งปลายเท้า</p>		<p>- เขย่งปลายเท้าขึ้นลง 10 ครั้ง</p>
-----------------------------	--	---------------------------------------





ID:.....

วันสัมภาษณ์...../...../.....

**แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป**  
(Questionnaire)

การวิจัยเรื่อง ผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นเพศหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และอ้วน

คำชี้แจง โปรดแสดงเครื่องหมาย  $\checkmark$  ในช่องว่างหรือกรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ  ชาย  หญิง อายุ .....ปี
2. สัญญาณชีพ  
อัตราการเต้นของหัวใจ.....ครั้ง/นาที อัตราการหายใจ.....ครั้ง/นาที  
ความดันโลหิต.....mmHg O<sub>2</sub>sat .....% Temp.....°C
3. น้ำหนัก.....กก. ส่วนสูง.....ซม. BMI.....
4. โรคประจำตัว  ไม่มี  มี ระบุ.....
5. ยาที่ใช้ประจำ  ไม่มี  มี ระบุ.....
6. การดื่มสุรา  ดื่ม  ระบุความถี่.....ครั้ง/สัปดาห์  
 ไม่ดื่ม  เคยดื่มมาแล้ว.....ปี
7. การบาดเจ็บของร่างกาย  ไม่เคย  เคย

(สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |  |               |
|--|---------------|
| <input type="checkbox"/> สะโพก           | ระยะเวลา..... |
| <input type="checkbox"/> ข้อเข่า         | ระยะเวลา..... |
| <input type="checkbox"/> ข้อเท้า         | ระยะเวลา..... |
| <input type="checkbox"/> กระดูกสันหลัง   | ระยะเวลา..... |
| <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ..... |               |
8. การใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน  ใช้ ระบุ.....  ไม่ใช้
  9. จำนวนชั่วโมงในการนอนเฉลี่ย.....ชั่วโมง/วัน

**ข้อมูลการออกกำลังกาย**

1. ท่านเคยออกกำลังกายหรือไม่  ไม่เคย  
 เคย ความถี่.....วัน/สัปดาห์  
 ระยะเวลา.....นาที/ครั้ง
2. รูปแบบการออกกำลังกาย (สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)

- วิ่ง  เดิน  
 แอโรบิค  ว่ายน้ำ  
 แบดมินตัน  ปั่นจักรยาน  อื่นๆ ระบุ.....

**ข้อมูลด้านโภชนาการ**

1. ท่านชอบรับประทานอาหารรสชาติใด
- หวาน  มัน  เค็ม  เผ็ด  จืด  
 อื่นๆ ระบุ.....
2. ประเภทของอาหารที่ชอบทาน
- ต้ม  ผัด  ทอด  แกง  
 อื่นๆ ระบุ.....

**ข้อมูลกิจกรรมยามว่าง**

1. กิจกรรมยามว่างที่ท่านชื่นชอบ
- ดูหนัง  พักผ่อน  เล่นกีฬา  เล่นเกมส์  
 อื่นๆ ระบุ.....

ภาคผนวก ค  
แบบบันทึกผลการทดสอบ



ID:.....

## แบบบันทึกผลการทดสอบ

## สัญญาณชีพ

อัตราการเต้นของหัวใจ.....ครั้ง/นาที      อัตราการหายใจ.....ครั้ง/นาที  
 ความดันโลหิต.....mmHg      O<sub>2</sub>sat .....%      Temp.....°C

 ก่อนการทดลอง ( \_ / \_ / \_ )

 หลังการทดลอง ( \_ / \_ / \_ )

## ผลการทดสอบ T-test

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ (วินาที)
ครั้งที่ 1	
ครั้งที่ 2	
เวลาที่ดียที่สุด	

แปลผล: .....

( \_\_\_\_\_ )

ผู้ทำการประเมิน

## ผลของการทดสอบ Shuttle run test

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้ในการทดสอบ (วินาที)
ครั้งที่ 1	
ครั้งที่ 2	
เวลาที่ดียที่สุด	

แปลผล: .....

( \_\_\_\_\_ )

ผู้ทำการประเมิน


ภาคผนวก ง  
แบบบันทึกการฝึกเดินถอยหลัง







ภาคผนวก จ  
หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย  
(Informed Consent Form)

 <p>University of Phayao Human Ethics Committee</p>	<p>หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วม โครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครอายุมากกว่า 18 ปีขึ้นไป (Informed Consent Form)</p>
--	--

การวิจัยเรื่อง ผลของการเดินถอยหลังต่อความคล่องแคล่วในวัยรุ่นเพศหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....

ที่อยู่.....ได้อ่าน

รายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่..... และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (และระบุด้วยว่าจะได้รับการชดเชยจากผู้สนับสนุนการวิจัยหรือไม่.....)

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจสอบและประมวลผลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า  ยินยอม

ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย  
 (.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง  
 วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน  
 (.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง  
 วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้า  
 หวังจบเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....  
 (.....)

พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย)  
 (.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประทับลายนิ้วมือขวา