

ผลการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส



ปริญญานิพนธ์  
ของ  
วราพจน์ จิตวัฒนาธรรม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

ตุลาคม 2559

ผลการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส



ปริญญานิพนธ์  
ของ  
วราพจน์ จิตวัฒนาธรรม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

ตุลาคม 2559

วรพจน์ จิตวัฒนาธรรม. (2559) ผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของ  
นักกีฬาเทเบิลเทนนิส.ปริญญาโท กศ.ม. (สุขศึกษาและพลศึกษา). กรุงเทพฯ:  
บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:  
อาจารย์ ดร. สาธิต ประจันบาน

การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษา ผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของ  
นักกีฬาเทเบิลเทนนิส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่  
เข้าร่วมฝึกซ้อมเพื่อเป็นตัวแทนนักกีฬามหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้กลุ่ม  
ตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้วิธีการแบ่งกลุ่มโดยเรียงลำดับจาก  
คะแนนจากน้อยไปหามาก จากการวัดเวลาปฏิกิริยาของเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองตาและ  
เท้า (Eye and Foot Response Time) แล้วแบ่งกลุ่มแบบแมชชิงกรุป (Matching Group) สลับฟัน  
ปลาโดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน โดยใช้ระยะเวลาใน  
การฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ได้รับการฝึก รูปแบบ เอส เอ คิว ได้ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์  
เวลาในการฝึกแต่ละครั้งประมาณ 60 นาที ทำการทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก  
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบหาค่าที่และวิเคราะห์ความแปรปรวนแล้วทำการหาค่าความแตกต่าง  
เป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของแอล เอส ดี (LSD)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง มีดังนี้

1.1 ก่อนการฝึก กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .729 วินาที และ  
กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .705 วินาที

1.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .588  
วินาที และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .527 วินาที

1.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .507  
วินาที และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .341 วินาที

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ของกลุ่มควบคุมและ  
กลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทาง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยเวลาของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองใน  
การทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ดังนี้

3.1 ค่าเฉลี่ยเวลา ของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก  
สัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .05

3.2 ค่าเฉลี่ยเวลาของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่าหลังการฝึก 8 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเวลาน้อยกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



THE EFFECT OF SAQ OF REACTION TIME OF THE ATHLETE IN TABLE TENNIS



AN ABSTRACT  
BY  
WORAPOT JITWATTANATHAM

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Master of Education Degree in Physical Education  
at Srinakharinwirot University

October 2016

Worapot Jhitwattanatham. (2016). *The effect of SAQ of reaction time of the athlete in table tennis*. Master thesis, M.Ed. (Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: /Dr. Sathin Prachanban.

This study was conducted in order to determine the effects of SAQ on the reaction times of table tennis players. The sample used in this study included twenty university students who attended a training session for athletes in 2558, and were selected by the purposive sampling method of segmentation from descending to ascending order. By measuring the reaction time of measuring reaction time, of the eye and the foot (Eye and Foot Response Time) and then divided the group into Matching Groups by segmenting the two groups into one experimental group of ten members and a control group of ten members. The duration of the training was eight weeks in total, with three days per week of group training with the SS cue model and practice on Monday, Wednesday and Friday for approximately sixty minutes per session to test their reaction times was tested after four and after eight weeks of training to collect data for the purpose of obtaining an average. The standard deviation for the t-test and analysis of variance with repeated measures and make a difference, by means of a pair of Least Significant Difference (LSD).

The result indicated the following 1) The reaction time of the test results are as following:

1.1) Before coaching the control group had an average reaction time equal to .729 and the second group had an average reaction time equal to .705 seconds. 1.2) After training for four weeks, the control group had an average reaction time equal to .588 and the second group had an average reaction time equal to .527 seconds. 1.3) After training for eight weeks, the control group had an average reaction time equal to .507 and the second group had an average reaction time equal to .341 seconds. 2) The Results of the tests comparing average reaction times. The control group and the experimental group showed that before training and after training for four weeks, the average of the two groups did not differ significantly. After eight weeks of training, the average time of the two groups differed significantly at a statistical level of .05. 3) The results of the comparison of average reaction times revealed that the control group and the experimental group had similar reaction times. 3.1) Average time of the control group after coaching and training for four weeks and eight weeks following the intervention of the control group. The difference was at a statistically significant level of .05. 3.2) The average time of the experimental group before training. After training for four weeks after training for eight weeks of treatment. The difference was statistically significant at a level of .05. The results of the comparison of the average time were double the duration of the training. It was found that after eight weeks of training, the average reaction was less than it was before training at a statistically significant level of .05.

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.สาธิต ประจันบาน ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทรเสม ประธานกรรมการสอบปากเปล่า อาจารย์ ดร.พิมพ์า ม่วงศิริธรรม รองศาสตราจารย์ ชงชัย เจริญทรัพย์มณี อาจารย์ ดร.อนันต์ มาลารัตน์ รองศาสตราจารย์ ดร. ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล ที่ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และข้อแก้ไขต่างๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเสร็จสมบูรณ์ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พิมพ์า ม่วงศิริธรรม รองศาสตราจารย์ ดร.ภาคภูมิ รัตนโรจนากุล อาจารย์ลำพอง ศรีรุ่ง อาจารย์จิรนนท์ เจริญชัยภินันท์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนต์ชัย โชติดาว ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษาแนะนำ และปรับปรุงโปรแกรมฝึกในการวิจัยครั้งนี้ และขอบคุณ คณาจารย์และพี่น้องในกีฬาเทเบิลเทนนิส มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นอย่างยิ่งที่สละเวลาให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกด้านสถานที่และอุปกรณ์เป็นอย่างดีในการฝึกการเก็บข้อมูล ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อวรพันธ์ คุณแม่สุภาวดี จิตวัฒนาธรรม และครอบครัว ที่คอยให้คำแนะนำและเป็นที่กำลังใจด้วยดี ขอขอบคุณ พี่ๆน้องๆเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นที่กำลังใจให้เสมอมา

วรพจน์ จิตวัฒนาธรรม

## สารบัญ

| บทที่                                             | หน้า |
|---------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ.....                                       | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                     | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                      | 3    |
| ความสำคัญของการวิจัย.....                         | 3    |
| ขอบเขตของการวิจัย.....                            | 3    |
| ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....                      | 3    |
| กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....                | 3    |
| ตัวแปรที่ศึกษา.....                               | 4    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                              | 4    |
| กรอบแนวคิดในการวิจัย.....                         | 5    |
| สมมติฐานในการวิจัย.....                           | 5    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....             | 6    |
| เอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ..... | 6    |
| ความเร็ว (Speed) .....                            | 7    |
| ความคล่องตัว (Agility) .....                      | 8    |
| ความว่องไว (Quickness) .....                      | 10   |
| เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) .....        | 11   |
| ความสำคัญของเวลาปฏิกิริยา.....                    | 11   |
| การฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาท.....              | 15   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                        | 16   |
| งานวิจัยในประเทศ.....                             | 16   |
| งานวิจัยในต่างประเทศ.....                         | 18   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                         | หน้า      |
|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>              | <b>26</b> |
| การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....  | 26        |
| การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....       | 26        |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล.....                      | 27        |
| การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....         | 28        |
| <b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>            | <b>29</b> |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....      | 29        |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                     | 29        |
| <b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>  | <b>35</b> |
| สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีดำเนินการวิจัย..... | 35        |
| สรุปผลการวิจัย.....                           | 35        |
| อภิปรายผล.....                                | 37        |
| ข้อเสนอแนะ.....                               | 38        |
| ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....         | 38        |
| <b>บรรณานุกรม.....</b>                        | <b>39</b> |
| <b>ภาคผนวก.....</b>                           | <b>44</b> |
| ภาคผนวก ก.....                                | 45        |
| ภาคผนวก ข.....                                | 72        |
| ภาคผนวก ค.....                                | 75        |
| <b>ประวัติย่อผู้วิจัย.....</b>                | <b>79</b> |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                                                         | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง..... | 30   |
| 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม.....                        | 31   |
| 3 ค่าความแปรปรวนของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม.....                                          | 32   |
| 4 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม.....                   | 32   |
| 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง.....                          | 33   |
| 6 ค่าความแปรปรวนของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง.....                                          | 33   |
| 7 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง.....                   | 34   |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                                 | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ภาพท่าฝึกที่ 1 การวางข้อเท้า (Anklin) .....                             | 47   |
| 2 การเคลื่อนที่ไปด้านหน้ายกเข้าสูงสลับซ้ายขวา (A – Skips) .....           | 48   |
| 3 ส่งบอลเร็วระดับหน้าอก (Quick Chest Pass With Ball) .....                | 49   |
| 4 วิ่งต้านลมกับคู่ (Partner – Resisted Start) .....                       | 50   |
| 5 กระโดดก้าวข้างกับดิสโคน (Side Step With Disccone) .....                 | 52   |
| 6 วิ่งซิกแซก (ZigZag) .....                                               | 53   |
| 7 วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 yard T-Drill) .....                            | 54   |
| 8 ตีลูกโต้กับโต๊ะ (Strikes Hit Balls On The Table) .....                  | 55   |
| 9 ก้าวกระโดดข้าง (Lateral Skaters) .....                                  | 57   |
| 10 ปล่อยบอลและรับบอลจากคู่ (Ball Drop With A Partner) .....               | 58   |
| 11 โยนลูกบอลและตามไปรับ (Drop and Getup) .....                            | 59   |
| 12 โยนบอลขึ้นและหมุนตัวรับบอล (Toss Ball And Turn Around With Ball) ..... | 60   |
| 13 การตีโต้โฟร์แฮนด์.....                                                 | 61   |
| 14 การตีโต้โฟร์แฮนด์ไปมุมตรงข้ามคอร์ต.....                                | 62   |
| 15 การตีโต้แบ็คแฮนด์.....                                                 | 62   |
| 16 การตีโต้แบ็คสปิน.....                                                  | 63   |
| 17 การเคลื่อนที่ไปด้านข้างตีลูกโฟร์ทอปสปินสลับกับการแบ็คแฮนด์.....        | 64   |
| 18 การเคลื่อนที่หัวโต๊ะตีลูกโฟร์ทอปสปิน.....                              | 64   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

กีฬาเทเบิลเทนนิสหรือปิงปอง เป็นกีฬาที่รู้จักกันแพร่หลายทั่วโลกและนิยมเล่นกันมาเป็นเวลานาน เป็นกีฬาที่สามารถนำมาเล่นได้ง่าย เพราะสะดวกไม่ต้องใช้สถานที่มากนักและอุปกรณ์การเล่นก็ราคาไม่แพงแต่คงทนสามารถใช้งานได้นาน ลักษณะการเล่นง่าย ๆ สามารถนำมาใช้เพื่อสร้างความสนุกสนาน โดยวิธีได้ลูกกันหรือเล่นเป็นเกมส์แข่งขัน ประกอบด้วยกติกาการแข่งขันก็ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเหมือนกีฬาอื่นๆ และสามารถเล่นได้ทั้งประเภทบุคคลและประเภทคู่หรือเล่นเป็นทีม เปิดโอกาสให้ผู้เล่นได้จำนวนมาก สำหรับกีฬาเทเบิลเทนนิสของประเทศไทย ยังไม่มีหลักฐานที่แน่ชัดว่า ได้เริ่มนำกีฬาประเภทนี้เข้ามาเล่นครั้งแรกเมื่อใด

การแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิส ให้ได้รับชัยชนะนั้นมีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จทั้งภายในและภายนอก ได้แก่ สมรรถภาพทางกาย ปัจจัยความสามารถทางด้านเทคนิค และปัจจัยทางด้านจิตใจ โดยองค์ประกอบหลักของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญที่ทำให้นักกีฬาเทเบิลเทนนิสประสบความสำเร็จ คือ ความว่องไว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกาย

ปัจจุบันกีฬาเทเบิลเทนนิสได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยมีเทคโนโลยีต่างๆเข้ามาช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้กับนักกีฬาและวงการกีฬาในทุกๆด้าน เช่น อุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย อุปกรณ์การฝึก เทคนิคการเล่น สนาม เป็นต้น นักกีฬาจึงจำเป็นต้องฝึกฝนเพื่อให้ตนเองมีประสิทธิภาพเพื่อได้เปรียบจากการแข่งขันกับอีกฝ่าย และกีฬาเทเบิลเทนนิส ความสามารถของนักกีฬามีผลสูงมากในการแข่งขัน ดังนั้น ความว่องไว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬายังมีความสามารถสูงในปัจจุบันเหล่านี้ แนนอนว่าในการแข่งขัน แทบจะมีโอกาสชนะอีกฝ่ายได้มากขึ้น

การพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ สามารถพัฒนาได้ด้วยการปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความหลากหลาย เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) เป็นเวลาตั้งแต่เริ่มมีการกระตุ้น(เสียงแสง) และนักกีฬารับรู้(การได้ยินการมองเห็น) จนกระทั่งนักกีฬาเริ่มมีการตอบสนอง เวลา ปฏิกิริยาจึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานของระบบประสาท (Nervous System) เวลาปฏิกิริยาตอบสนองจะถูกใช้มากในกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวแขนขาอย่างรวดเร็วการพัฒนาความว่องไวนักกีฬาสามารถใช้การฝึกซ้อมการเคลื่อนไหวที่มีการเร่งความเร็วลดความเร็วหยุดและเร่งความเร็วไปในทิศทางต่างๆโดยใช้ระยะทางเท่ากับระยะทางที่จะต้องปฏิบัติจริงขณะแข่งขัน การพัฒนาเวลาปฏิกิริยาตอบสนองนักกีฬาสามารถฝึกได้ด้วยการฝึกสมองหรือระบบประสาทให้เร็วก่อนนักกีฬาจะต้องฝึกระบบประสาทให้การทำงานด้วยการใช้การเคลื่อนไหวที่มีความรวดเร็วบ่อยๆ

กล่าวคือการทำงานจะต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ (Roberts. 2005)

การฝึก เอส เอ คิว (S A Q) เป็นรูปแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับในการพัฒนาความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไว ซึ่งเฮล (Hale.2004) กล่าวว่าส่วนใหญ่แบบฝึกเอส เอ คิว จะใช้หลักการฝึกด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เน้นความสามารถในการทำงานอย่างสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลาง และกล้ามเนื้อในการที่จะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแม่นยำ นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ดีจะเรียนรู้ทักษะได้อย่างรวดเร็วและสามารถปฏิบัติทักษะได้ดี การพัฒนาเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาสามารถฝึกได้ด้วยการฝึกสมองหรือระบบประสาทให้เร็วขึ้นก่อนนักกีฬาจะต้องฝึกระบบประสาทให้มีความทำงานด้วยการใช้การเคลื่อนไหวที่มีความรวดเร็วบ่อยๆ เช่น ฝึกการออกตัวสำหรับนักวิ่ง โปรแกรมความคิดช้า (Slow – Thinking Program) ต้องถูกแทนที่ด้วยโปรแกรมกลไกที่มีความรวดเร็ว (Faster Motor Program) กล่าวคือ การทำงานจะต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติทั้งระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ สามารถพัฒนาได้ด้วยการปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความหลากหลายตั้งแต่ช่วงอนุบาล 8 – 11 ปี สำหรับเด็กหญิง และ 8 – 13 ปี สำหรับเด็กชาย ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหว และทักษะการเคลื่อนไหวที่มีการพัฒนาขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานสำหรับการเคลื่อนไหวทางการกีฬาที่มีความยากขึ้นในอนาคต ขณะที่นักกีฬาวัยผู้ใหญ่ การฝึกซ้อมการเคลื่อนไหวรูปแบบต่างๆ จะช่วยพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาให้ดีขึ้น การเพิ่มความสามารถของสมองในการรับรู้ด้านกลไกได้เร็วกว่าเดิม การฝึกระบบประสาทยังเป็นการเพิ่มแรงส่งกลไกของระบบประสาท ทำให้มีปฏิกิริยาตอบสนองที่เร็วขึ้น และเพิ่มการผลิตพลังงานทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแบบว่องไว (Quickness) ในขณะที่เล่นกีฬาการเคลื่อนไหวแบบว่องไว เป็นสิ่งจำเป็นแม้กระทั่งในขณะที่เกิดความเมื่อยล้าในตอนท้ายของการแข่งขัน ระหว่างการเปลี่ยนข้างหรือการแข่งขันที่ต้องใช้เวลานานเกินไป นักกีฬาที่ประสบความสำเร็จจะต้องมีการเคลื่อนไหวที่ประสานสอดคล้องกับทักษะการเคลื่อนไหวแบบว่องไว ภายใต้สภาวะการณ์ที่เมื่อยล้า ในการพัฒนาความเร็ว ผู้ฝึกสอนสามารถสร้างพื้นฐานความเร็วของนักกีฬาโดยพิจารณาจากอายุ และระดับ ควรแนะนำเทคนิคความเร็วโดยพิจารณาการเคลื่อนไหวทุกรูปแบบของการอบอุ่นร่างกายและการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวของร่างกาย ด้วยวิธีนี้นักกีฬาจะมีโอกาสที่จะเข้าใจและฝึกซ้อมเทคนิคการทำให้เกิดความเร็ว ผู้ฝึกสอนนักกีฬาจำเป็นต้องสอน และฝึกให้นักกีฬามีความเร็วขณะทำการฝึกซ้อม พรสวรรค์ไม่ใช่เป็นองค์ประกอบที่ทำให้การพัฒนาได้ผล การฝึกความเร็วเป็นการฝึกเชิงคุณภาพไม่ใช่เชิงปริมาณ นักกีฬาจำเป็นต้องใช้ความพยายามที่จะทำให้เกิดความเร็วให้มากที่สุดในช่วงเวลา 2 – 3 วินาที และตามมาด้วยการทำร่างกายให้เหมือนเดิม

ดังนั้นการฝึก เอส เอ คิว จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับนักกีฬา เพื่อเพิ่มความสามารถให้แก่ นักกีฬา ไม่ว่าจะเป็นทั้งเรื่องความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไว จะเชื่อมโยงไปยังความสามารถด้านอื่นๆอีกหลายด้าน และทำให้นักกีฬาที่ฝึกซ้อมบ่อยๆ สามารถจดจำและรับรู้สิ่งที่เกิดขึ้นในสนามการแข่งขันจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ซึ่งกีฬาชนิดนี้ต้องใช้ความเร็ว ความคล่องแคล่ว ความว่องไว และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในการเคลื่อนที่และความสัมพันธ์ของประสาทและกล้ามเนื้อในการเข้าทำเกมและตั้งรับเกม และในไทยยังไม่มีการทำโปรแกรม เอส เอ คิว ที่ควบคู่กับการฝึกของกีฬาเทเบิลเทนนิส จึงสนใจที่จะใช้โปรแกรม เอส เอ คิว นี้เพื่อพัฒนานักกีฬาเทเบิลเทนนิส

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึก เอส เอ คิว ระหว่างกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมเทเบิลเทนนิสควบคู่กับโปรแกรม เอส เอ คิว กับกลุ่มที่ฝึกเฉพาะโปรแกรมเทเบิลเทนนิส

### ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบผลการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส และยังสามารถเพิ่มทักษะด้านต่างๆ ทั้งความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไว ในรูปแบบฝึกเอส เอ คิวนี้ สามารถทำให้นักกีฬาเทเบิลเทนนิสพัฒนาในเรื่องระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวและความสามารถของนักกีฬา

### ขอบเขตการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่เข้าร่วมฝึกซ้อมเพื่อเป็นตัวแทนนักกีฬามหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน ปีการศึกษา 2558

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่เข้าร่วมฝึกซ้อมเพื่อเป็นตัวแทนนักกีฬามหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้วิธีการแบ่งกลุ่มโดยเรียงลำดับจากคะแนนจากน้อยไปหา

มาก จากการวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองตาและเท้า (Eye and Foot Response Time) แล้วแบ่งกลุ่มแบบแมชชิงกรุป (Matching Group) สลับพันปลาโดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน แล้วนำค่าเฉลี่ยคะแนนทั้ง 2 กลุ่ม มาหาค่าความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test

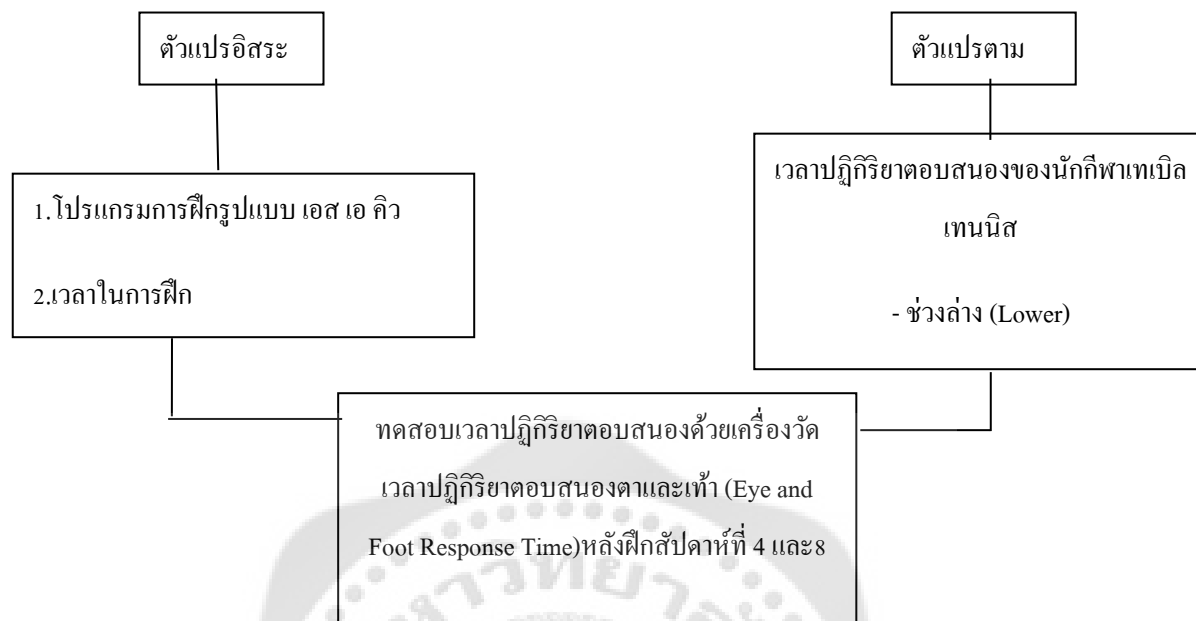
### ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent variable) ได้แก่ โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว และระยะเวลา
2. ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส

### คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. นักกีฬาเทเบิลเทนนิส หมายถึง นิสิตที่เข้าร่วมการฝึกซ้อมเพื่อคัดตัวในการเป็นตัวแทนนักกีฬามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. การฝึกกรุปแบบเอส เอ คิว หมายถึง การฝึกที่ประกอบไปด้วยความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไว
3. เอส (S : Speed) = ความเร็ว หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็วขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็วต้องเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่และการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูงสุด(สนธยา สิลมาต : 2547: 395-397)
4. เอ (A : Agility) = ความคล่องตัวคือความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะที่สั้นที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดีมีปฏิกิริยาการรับรู้และตอบสนอง(เจริญ กระบวนรัตน์.2545:111)
5. คิว (Q : Quickness) = ความว่องไว หมายถึง เป็นการปฏิบัติหรือทำด้วยความเร็ว คือการตอบสนองอย่างฉับพลันและเวลาการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับสิ่งเร้าโดยอาศัยความรุนแรงในการตอบสนอง (Hale.2004)
6. เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) = ระยะเวลาที่ร่างกายใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ เช่น แสง เสียง สัมผัส

## กรอบแนวคิด



## สมมุติฐานในการวิจัย

1. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาลดลง
2. เปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในครั้งนี้อยู่ในต่างประเทศและภายในประเทศ  
พอสรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรม เอส เอ คิว (SAQ)
  - 1.1 หลักการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว
  - 1.2 หลักการสร้างโปรแกรมเอส เอ คิว
  - 1.3 ความเร็ว (Speed)
  - 1.4 ความคล่องตัว (Agility)
  - 1.5 ความว่องไว (Quickness)
2. เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง
3. การฝึกความสัมพันธ์ของระบบประสาท
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยในประเทศ

#### หลักการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว

เป็นการผสมผสานหลักการฝึกระหว่างการฝึกความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไว โดยความคล่องตัวและความว่องไวนั้นส่วนใหญ่จะใช้หลักการฝึกด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาท กล้ามเนื้อคือความสามารถในการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลางและ กล้ามเนื้อในการที่จะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำนักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะเรียนรู้ทักษะได้อย่างรวดเร็วและสามารถปฏิบัติทักษะอย่างดี ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของร่างกายที่จะควบคุมการเคลื่อนไหวให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นการควบคุมเท้าในการเลี้ยงลูกบอลของนักฟุตบอล การควบคุมร่างกายของนักกีฬาระโดดน้ำหรือนักยิมนาสติกเป็นต้นการจะพัฒนาความสามารถเชิงทักษะของนักกีฬาจึงขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสำคัญความเร็วเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขนและขาในการที่จะเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งการพัฒนาความเร็วจึงต้องอาศัยของการเพิ่มขึ้นสมรรถภาพด้านอื่นๆเป็นพื้นฐานเช่นความแข็งแรงพลังความอ่อนตัวและความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นต้นอย่างไรก็ตามเมื่อสมรรถภาพดังกล่าวได้มีการพัฒนาให้สูงขึ้นการจะพัฒนาความเร็วให้เฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬานั้นนักกีฬาจะต้องใช้รูปแบบการฝึกซ้อมที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวในการกีฬาเช่นความเร็วของนักกรีฑา นักกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล นักกีฬาเหล่านี้จะต้องการความเร็วที่แตกต่าง

กันนักกีฬาต้องการความเร็วในการออกตัว (เวลาปฏิกิริยา) ความเร็วในการเร่งความเร็วความเร็วสูงสุดและความเร็วอดทนขณะที่นักกีฬาประเภทที่อาจจะต้องการความเร็วในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (ลูกบอล) ความเร็วในการเร่งความเร็วลดความเร็วและความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง(ความว่องไว) การเคลื่อนที่ระยะสั้นๆการเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่างๆได้อย่างรวดเร็วความสามารถในการออกตัวและหยุดได้อย่างรวดเร็วหลบหลีกคู่ต่อสู้สิ่งเหล่านี้เป็นรูปแบบของความเร็วในเกมกีฬาประเภททีมส่วนใหญ่การพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) เป็นเวลาตั้งแต่เริ่มมีการกระตุ้น (เสียงแสง) และนักกีฬารับรู้ (การได้ยินการมองเห็น) จนกระทั่งนักกีฬาเริ่มมีการตอบสนองเวลาปฏิกิริยาจึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานของระบบประสาท (Nervous System) เวลาปฏิกิริยาจะถูกใช้มากในกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวแขนขาอย่างรวดเร็วเช่นการออกตัวของนักวิ่งการออกหมัดหลบหมัดของนักมวยการยิงปืนเป้าปืนการตีปิงปองการเงี้ยวไม้ตีแบดมินตันการเสิร์ฟเทนนิสหรือการเงี้ยวเท้าเตะฟุตบอล เป็นต้น การพัฒนาความว่องไวนักกีฬาสามารถใช้การฝึกซ้อมการเคลื่อนที่ที่มีการเร่งความเร็ว ลดความเร็วหยุดและเร่งความเร็วไปในทิศทางต่างๆทั้งด้านหน้า-หลังด้านขวา-ซ้ายหรือกลับตัวโดยใช้ระยะทางเท่ากับระยะทางที่จะต้องปฏิบัติจริงขณะแข่งขัน 3-6 เทียวก 3-5 เซกโดยมีเวลาพัก 3-5 นาที/เทียว 5-7 นาที/เซก การพัฒนาเวลาปฏิกิริยาตอบสนองนั้นนักกีฬาสามารถฝึกได้ด้วยการฝึกสมองหรือระบบประสาทให้เร็วก่อนนักกีฬาจะต้องฝึกระบบประสาทให้การทำงานด้วยการใช้การเคลื่อนไหวที่มีความรวดเร็วบ่อยๆเช่นฝึกการออกตัวสำหรับนักวิ่งโปรแกรมความคิดช้า (Slow-thinking Program) ต้องถูกแทนที่ด้วยโปรแกรมกลไกที่มีความรวดเร็ว (Faster Motor Program) กล่าวคือการทำงานจะต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ

## ความเร็ว (Speed)

### ความหมายของความเร็ว

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; และอารี ปรมัตถการ (2532:52) กล่าวว่าความเร็วของการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อและการเปลี่ยนแปลงความเร็วซึ่งเกิดจากระบบประสาท เป็นส่วนใหญ่ เมื่อกล่าวถึงความเร็วในการออกกำลังกายแล้ว จะต้องแยกการเคลื่อนไหวออกเป็น 2 อย่าง คือ การเคลื่อนไหวที่ต้องอาศัยความชำนาญพิเศษ เพื่อเพิ่มความเร็วจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายกว่า เช่น การว่ายน้ำ ตีเทนนิส หรือพิมพ์ดีด เป็นต้น ซึ่งเป็นช่วงแรกของการฝึกจะกระทำได้ช้า แต่ต่อมาจะสามารถเพิ่มความเร็วได้เรื่อย ๆ และในการเริ่มต้นของการฝึก ถ้ากระทำให้ถูกวิธี จะเป็นส่วนผลักดันให้มีการพัฒนาไปได้ไกลและมีประสิทธิภาพอีกด้วย สำหรับความเร็วที่ใช้ในการเคลื่อนไหวแบบธรรมดา นั้น ได้แก่ การแข่งขันวิ่งเร็ว ถ้าต้องการที่จะวิ่งเร็วจะต้องลดระยะเวลาของการหดตัวและการคลายตัวของกล้ามเนื้อ นั่นคือความยาวของก้าวและความถี่ของก้าวจะต้องเพิ่มขึ้น

สนธยา สีละมาต (2547 : 394-395) กล่าวว่าความเร็วเป็นสมรรถภาพทางกลไกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการแสดงความสมบรูณ์ทางกายของนักกีฬา ความเร็วเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะหดตัวซ้ำ ๆ ติดต่อกันได้อย่างรวดเร็วเพื่อก่อให้เกิด แรงขับเคลื่อนที่ร่างกายไปยังตำแหน่งที่ต้องการภายในระยะเวลาอันสั้นที่สุด ความเร็วจึงเป็นสมรรถภาพทางกลไกที่สำคัญของนักกีฬาเกือบทุกประเภท โดยเฉพาะประเภทของการแข่งขันที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว นักกีฬาควรได้รับการพัฒนาพื้นฐานทางด้านความเร็วซึ่งไม่ใช่เฉพาะแต่นักกรีฑา นักว่ายน้ำ แต่ยังรวมถึงนักกีฬาประเภทอื่นด้วย เช่น นักฟุตบอล นักบาสเกตบอล นักมวย นักเบสบอล เป็นต้น ความเร็วถูกใช้ในหลายรูปแบบ เช่น เวลาปฏิบัติกริยา การเร่งความเร็ว ความเร็วสูงสุด และความเร็วอด การเร่งความเร็ว (Acceleration) เป็นความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะแรงเฉื่อยของร่างกาย จากภาวะอยู่นิ่งจนกระทั่งร่างกายขึ้นถึงความเร็วสูงสุด ความสามารถในการเร่งความเร็วจะขึ้นอยู่กับความถี่และความแรงของสัญญาณประสาทและพลังงานของกล้ามเนื้อ การเร่งความเร็วจะถูกใช้มากในกีฬากรีฑา จักรยาน ว่ายน้ำ หรือประเภทกีฬาที่มีการเคลื่อนที่ระยะทางสั้น ๆ 10 – 30 เมตร โดยไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง แต่ถ้ามีการเปลี่ยนทิศทางขณะที่มีการเคลื่อนที่ช่วงสั้น ๆ นอกจากการเร่งความเร็วแล้วนักกีฬายังจะต้องมีความสามารถในการลดความเร็ว การหยุด การเปลี่ยนความเร็วด้วย นั่นคือ นักกีฬาจะต้องมีความว่องไวนั่นเอง เช่น นักกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล เทนนิส เป็นต้น

สนธยา สีละมาต (2547: 395-397) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาความเร็วจะมีองค์ประกอบหลายประการเข้ามาเกี่ยวข้องโดยถ้าไม่คำนึงถึงปัจจัยทางพันธุกรรมความเร็วจะขึ้นอยู่กับเวลาปฏิบัติกริยา ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านภายนอกของนักกีฬา เทคนิค สมาธิและความตั้งใจ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

## ความคล่องตัว(Agility)

### ความหมายของความคล่องตัว

ความคล่องตัว (Agility) ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความคล่องตัวดังนี้

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 111) กล่าวว่า ความคล่องตัว คือความสามารถในการเคลื่อนที่หรือเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาที่สั้นที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดีมีปฏิกริยาการรับรู้ และตอบสนองอย่างรวดเร็ว และสามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางได้อย่างคล่องตัว

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี (2547: 220) กล่าวว่า ความคล่องตัว หมายถึงความสามารถของร่างกายหรือส่วนของร่างกายในการเคลื่อนไหวไปได้อย่างรวดเร็ว และมีทิศทางแน่นอนโดยไม่เสียการทรงตัว เช่น การออกตัวได้เร็ว การหยุดได้เร็วและการเปลี่ยนทิศทางได้เร็ว เป็นต้น

ความคล่องตัว มีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรม ที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนแปลงทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายด้วยความรวดเร็ว และแม่นยำ ความคล่องตัว จึงเป็นปัจจัยพื้นฐานของสมรรถภาพร่างกาย และความสามารถในการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน ฟุตบอล และวอลเลย์บอล เป็นต้น

จอห์นสัน และ เนลสัน (Johnson and Nelson.1986: 229; อ้างอิงจาก จีรนนท์ โพธิ์เจริญ.) กล่าวว่า ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางของร่างกาย จากการศึกษาความหมายของความคล่องตัว สามารถสรุปได้ว่า ความคล่องตัว คือความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่หรือการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ รวดเร็ว และมีทิศทางตำแหน่งของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการตอบสนองเร็วต่อการรับรู้ เช่น การวิ่งกลับตัว การวิ่งเปรี้ยว การวิ่งเก็บของ การเอี้ยวตัวหลบหลีกคู่ต่อสู้ในการเล่นกีฬาต่าง ๆ หรือการหลบหลีกอันตรายอันอาจเกิดขึ้นกับตนเองในการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งความคล่องแคล่วว่องไว เป็นองค์ประกอบพื้นฐานอย่างหนึ่งของการเคลื่อนไหว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาความสามารถเฉพาะด้านในเรื่องของความคล่องตัว

### ความสำคัญของความคล่องตัว

ชูศักดิ์ เวชแพทย และกัลยา ปาละวิวัฒน์.(2536: 103) กล่าวว่า ความคล่องตัวมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของร่างกาย หรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดยรวดเร็ว การออกตัวได้เร็วหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนแปลงทิศทางได้รวดเร็วเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน วอลเลย์บอล ฟุตบอล เป็นต้น กีฬายิมนาสติกย่อมต้องการการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายโดยรวดเร็วด้วย

วุฒิพงษ์ปรัตถการ และ อารี ปรัตถการ (2537: 58) ได้กล่าวถึงความคล่องตัว ไว้ว่าความคล่องตัวมีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย ที่ต้องการความรวดเร็วและถูกต้อง เช่น การออกวิ่งได้เร็วและเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวได้รวดเร็ว ฉะนั้นความคล่องตัวจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน ยิมนาสติก ฟุตบอล วอลเลย์บอล เป็นต้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความคล่องตัวเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเล่นกีฬาหรือแม้กระทั่งในการดำรงชีวิตประจำวัน เพราะในการเล่นกีฬาและในการดำรงชีวิตประจำวัน จะต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกาย หรือมีการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายด้วยความรวดเร็ว และถูกต้อง ความคล่องตัวจึงมีส่วนช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ หรืออาการบาดเจ็บจากสถานการณ์ที่คับขันกะทันหันที่อาจเกิดขึ้นได้

## ความว่องไว (Quickness)

### ความหมายของความว่องไว

ไวฟ์และโรเบิร์ต(Vives; & Robert. 2005: 137-138) กล่าวถึงความว่องไวว่า การที่นักกีฬาจะประสบความสำเร็จในการแข่งขันนั้น ต้องอาศัยความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วในการแข่งขันกีฬาโดยปกตินักกีฬาสามารถเร่งความเร็วและลดความเร็วได้ด้วย ซึ่งสัมพันธ์กันตั้งแต่เริ่มต้นการตอบสนองเพื่อออกตัวเพื่อวิ่งแข่งขัน เพื่อกระโดดแย่งลูกในบาสเกตบอลหรือในการหลบหลีกฝ่ายป้องกันในฟุตบอล ดังนั้นนักกีฬาที่มีการตอบสนองได้อย่างดีเยี่ยมย่อมได้เปรียบในการแข่งขันกีฬาความเร็ว (Speed) ความไว (Rapidity) และความฉับไว (Instancy) เป็นคำนิยามของความว่องไวทั้งนั้น ซึ่งต่างก็หมายถึง อัตราเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุ หรือการวัดระยะทางของการเคลื่อนที่ของวัตถุในเวลาที่เหมาะสม เมื่อนักกีฬาปฏิบัติทักษะหรือเคลื่อนที่ในระยะเวลาอันสั้น ก็หมายความว่าเขาได้เป็นผู้ที่มีความว่องไว

บราวน์,เฟอร์ริกโน,ซานตานาและฮวน คาลอส(Brown, Lee E, Ferrigno, Vance, Santana, Juan Calos.(2000)ได้นิยาม ความว่องไว (Quickness) ว่าหมายถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ตอบสนองต่อสิ่งเร้าด้วยความเร็ว
2. กระทำหรือถึงที่หมายด้วยความไว
3. เคลื่อนที่ฉับพลันในเวลาอันสั้น ตอบสนอง เข้าใจได้อย่างฉับไว

“เวลาปฏิกิริยา” เป็นสิ่งหนึ่งที่สรุปได้ว่าเป็นความสามารถในการโต้ตอบอย่างรวดเร็วต่อสิ่งเร้าสามารถพัฒนา จะต้องมีการออกกำลังกายและฝึกฝนซ้ำ ๆ จากธรรมชาติไปเป็นแบบผสมผสานจะต้องทำให้ความว่องไว (Quickness) เพิ่มขึ้นเพื่อให้มีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวหลาย ๆ ชนิดกีฬา

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความว่องไว คือ ความสามารถของร่างกายและระบบประสาทในการใช้ความเร็วรวมกับพลัง ในการตอบสนองอย่างฉับพลันและกะทันหัน

ไวฟ์และโรเบิร์ต(Vives; & Robert. 2005: 138 - 143) กล่าวว่า เมื่อนักกีฬาปฏิบัติทักษะทางชีวกลไกอย่างใดอย่างหนึ่งประสบผลสำเร็จ หรือโดยตั้งใจจุดหมายไว้ในใจนั้น เขาจะบันทึกประสบการณ์ของทักษะดังกล่าวไว้ในความจำของรูปแบบการเคลื่อนที่ต่าง ๆ เหล่านั้นในประสาทสัมผัส ประสาทที่เกี่ยวข้องและส่วนควบคุมทักษะทางกลไกของสมอง ความจำนี้มีชื่อเฉพาะว่าการบันทึกรูปแบบของการเคลื่อนไหวด้วยประสาทสัมผัสอย่างถาวร สรุปได้ว่า ความสำเร็จในการเรียนรู้ทักษะ ดังกล่าวนี้อาจบรรลุผลได้ด้วยการปฏิบัติทักษะเดิมอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งการบันทึกความจำอย่างถาวรของทักษะนั้นได้เกิดขึ้นแล้ว

## เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time)

ศักดิ์ เวชแพศย์,บุญงาม แสงไข่มุก และ ปราณี เจียมรวมวงศ์. 2528: 29) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือเวลาที่ผ่านไปตั้งแต่ได้รับการกระตุ้น (Stimulus) จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว ซึ่งอาจวัดได้โดยใช้เครื่องไฟฟ้าและใช้เครื่องมือจับเวลาไฟฟ้า เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยทางเดินที่นำพลังประสาทจากรีเซพเตอร์ (Receptors) ขึ้นไปสู่สมองส่วนที่อยู่อำนาจจิตใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัว แล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ

ชนันท์ โตคมขำ (2535: 10) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างร่างกายเริ่มได้รับการกระตุ้นจนถึงร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวครั้งแรก สามารถวัดได้โดยใช้นาฬิกาไฟฟ้า นาฬิกาเริ่มทำงานเมื่อมีสิ่งกระตุ้นแสดงขึ้นมา แลหยุดเวลาทันทีเมื่อมีการเคลื่อนไหว สิ่งที่มากระตุ้นนั้นอาจจะเป็นการมองเห็นจากหารได้ยิน หรือจากการสัมผัส

อดิศักดิ์ คงทัด(2543) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหว วิธีวัดเวลาปฏิกิริยาจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงสิ่งกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการเห็น การได้ยินเสียง การสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงานจนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเริ่มเคลื่อนไหว นาฬิกาก็จะหยุด เวลาที่ถูกบันทึกนี้จะเป็นเวลาปฏิกิริยา

ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 54) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ เวลาที่ใช้ตั้งแต่มีการกระตุ้นรีเซพเตอร์ให้รับรู้ถึงกล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้นเรียกว่า เวลาปฏิกิริยา เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังประสาทจากรีเซพเตอร์ขึ้นไปสู่สมองส่วนที่อยู่อำนาจจิตใจ โดยการผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวแล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยานั้นเป็นส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิกิริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรกจนถึงการสิ้นสุดการเคลื่อนไหว

### ความสำคัญของเวลาปฏิกิริยา

ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 309) กล่าวว่า ความเร็วของเวลาปฏิกิริยามีความสำคัญในการกีฬา เช่น ในการวิ่งและการว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืนในการแข่งขันการกีฬา เช่น ในการวิ่งและการว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืนในการแข่งขันที่เป็นทีม เช่น ในการเล่นบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิกิริยาเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้โดยเร็ว รวมทั้งการนำลูกบอลหนีฝ่ายตรงข้ามหรือในกรณีติดตามฝ่ายตรงข้ามเป็นต้น

พยุหพล พานทอง (2538: 20) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่างๆ ทั้งในกิจกรรมที่ทำโดยทั่วไปในการดำเนินชีวิต และกิจกรรมทางด้านกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ตัวอย่างที่เห็น

ได้ชัดของเวลาปฏิกิริยาที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไป คือ การขบรณนต์ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือสัญญาณไฟแดง การยกเท้าเหยียบห้ามล้อนี้เป็นการกระทำที่อาศัยการสั่งการของสมองส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบห้ามล้อจึงเป็นเวลาปฏิกิริยา หากผู้ขบรณนต์มีปฏิกิริยาผนวกกับความไม่ประมาท และการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดแล้วก็จะเป็นการช่วยป้องกันหรือลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ เพราะในเวลาเพียงเสี้ยววินาทีอาจหมายถึงอันตรายที่เกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งของตนเองและผู้อื่น

ราตรี สินธุนา (2535:63-67) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเวลาตอบสนองต่อนักกีฬามวยสากลไว้ว่า นักมวยสากลที่มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับมือดี แสดงว่าสามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็วและว่องไว ออกหมัดทั้งรุกและรับได้อย่างคล่องแคล่วมีโอกาสที่จะได้รับชัยชนะมาก สมรรถภาพทางกายที่ทรงลงและมีส่วนช่วยให้นักมวยประสบความสำเร็จได้เช่นกัน คือ เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับเท้า และความเร็วของกล้ามเนื้อ ซึ่งการมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับเท้าดีแสดงว่าสามารถเคลื่อนไหวทั้งรุกและรับได้อย่างรวดเร็ว ส่วนการมีความเร็วของกล้ามเนื้อดีนั้นแสดงว่ากล้ามเนื้อมีความว่องไว ทั้งอาจจะมาจากกล้ามเนื้อประกอบด้วยใยกล้ามเนื้อสีขาว (White Fibers) มากกว่าใยกล้ามเนื้อสีแดง (Red Fibers) จึงทำให้มีการหดตัวได้อย่างรวดเร็ว เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของแต่ละคนนั้นมีการเปลี่ยนแปลงได้ ดังที่ (ภาคภูมิ แจ่มโพธิ์นาค. 2551: 15) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองไว้ดังนี้

1. อายุและเพศ เวลาปฏิกิริยาตอบสนองในวัยเด็กจะช้ากว่าวัยหนุ่มสาว และเมื่ออายุเพิ่มขึ้นเวลาปฏิกิริยาตอบสนองจะลดลงเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศ ทีชเนอร์(Teichner) ได้ลงความเห็นว่าผู้ชายใช้เวลาสั้นกว่าผู้หญิง ในการศึกษาวัดปฏิกิริยาของการเคลื่อนไหวของแขน และขา พบว่าผู้ชายใช้เวลาสั้นกว่าผู้หญิงเล็กน้อย ความแตกต่างนี้อาจเนื่องมาจาก ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ผู้ชายต้องปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องใช้ความเร็วมากกว่าผู้หญิง

2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง นักกีฬาที่มีสมรรถภาพทางกายถึงขีดสุดมิได้หมายความว่าจะมีสภาพทางจิตที่สมบูรณ์พร้อมไปด้วย จะเห็นได้จากนักกีฬาบางคนเกิดความวิตกกังวล และขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เมื่อจะต้องแข่งขันความเปลี่ยนแปลงของสภาพจิตใจสามารถส่งผลกระทบไปถึงความสามารถในการปฏิบัติงานของร่างกาย ทำให้ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวลดลง

3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน ผู้ที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะมีการกระตุ้นโดยทั่วไปแล้ว จะเกิดการดึงของกล้ามเนื้อตลอดทั้งร่างกาย จากการวิจัยพบว่า ความตึงตัวของกล้ามเนื้อจะเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ 200-400 มิลลิวินาที หลังจากสัญญาณได้เริ่มขึ้นจนกระทั่งมีการตอบสนอง ถ้าความตึงตัวของกล้ามเนื้อก่อนการตอบสนองสูงก็จะทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองเร็วขึ้นด้วย ความตั้งใจที่จะตอบสนองของแต่ละคนจะลดลง ถ้าช่วงเวลาระหว่างสัญญาณเตือนและการกระตุ้นยาวเกินไป ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการตอบสนอง คือ ในช่วง 2-4 วินาที ดังที่ ดรอวสกี (Drowatsky. 1975) กล่าวไว้ มีระยะห่างของระบบเตือนที่แตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาตอบสนองย่อมแตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาตอบสนองจะสั้นเมื่อให้สัญญาณเตือนก่อนที่จะกระตุ้นจริง เพราะสัญญาณ

เตือนดังกล่าวจะช่วยให้ผู้ถูกวัดพึงความสนใจเพื่อรอตัวกระตุ้นมากขึ้น และเตรียมกล้ามเนื้อไว้ให้พร้อมที่จะตอบสนองด้วย

4. อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้น แรงจูงใจไม่ว่าจะเป็นแรงภายในหรือภายนอก อาจมีผลบวกสำหรับเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของแต่ละคน ปัจจัยต่างๆ ที่เป็นตัวเสริมแรง เช่น รางวัล อาหาร และคำชมเชย เพื่อที่จะทำให้มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเร็วขึ้น การเสริมแรงด้วยวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้มีผลต่อแรงจูงใจของนักกีฬา ทำให้เกิดความพยายามที่จะแสดงออกซึ่งความสามารถอย่างเต็มที่ การเพิ่มความแรงของการกระตุ้นทางด้านการเห็น การได้ยิน อุณหภูมิ และความเจ็บปวดจะช่วยให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองลดลง แต่การเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นก็มีข้อจำกัด กล่าวคือ ถ้าเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นมากเกินไป จะไม่ช่วยทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองสั้นลง แต่อาจทำให้ยาวขึ้นก็ได้ ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาตอบสนองกับความแรงของการกระตุ้นที่มากเกินไปจนเกินระดับความพอดี จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองเร็วขึ้น

5. อิทธิพลของจำนวนรีเซปเตอร์ที่ถูกกระตุ้น เมื่อจำนวนรีเซปเตอร์(Receptor) ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก จะช่วยทำให้ระยะเวลาแฝงสั้นลงด้วย ทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองสั้นลง เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง จะยาวขึ้นเมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนมากเกินไป และเวลาปฏิกิริยาตอบสนองจะสั้นลง เมื่อตัวกระตุ้นมีลักษณะง่าย

6. อาหาร ผู้รับประทานอาหารเช้าก่อนที่จะมาทดสอบ จะมีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารเช้าก่อนมาทดสอบ กาแฟและสารเบนซิดรีน (Benzdrine) มีผลทำให้ผู้ที่ตื่นอยู่แล้วมีเวลาปฏิกิริยายาวออกไป แอลกอฮอล์มีผลทำให้ปฏิกิริยาตอบสนองช้าลงทุกกรณีและการสูบบุหรี่ทำให้เวลาปฏิกิริยายาวออกไป

7. ผลของความเมื่อยล้า (Fatigue) เมื่อร่างกายต้องทำงานติดต่อกันเป็นเวลานาน จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าและความเครียด ดังที่ ประทุม ม่วงมี (2527) กล่าวว่า เมื่อกล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น หรือต้องทำงานเป็นเวลานาน จะเกิดการสะสมของกรดแลคติก และของเสียอื่น ๆ ซึ่งมีผลในการลดความสามารถของกล้ามเนื้อที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า ทำให้กล้ามเนื้อเกิดอาการเมื่อยล้า ซึ่งมีผลต่อความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อให้ลดลง ส่งผลให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองยาวขึ้น

8. ผลของการฝึกยกน้ำหนัก เวลาปฏิกิริยาตอบสนองสามารถที่จะทำการฝึกฝนให้ดีขึ้นได้ บุคคลที่มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองดียิ่งได้เปรียบในการแข่งขัน กีฬากีฬาแต่ละประเภทมีลักษณะของการเคลื่อนไหว การใช้ทักษะ และการฝึกฝนที่แตกต่างกันออกไป สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองในกีฬาประเภทนั้น ๆ ได้

9. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาตอบสนองกับเวลาเคลื่อนไหว ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วกับความสามารถในการเคลื่อนไหว ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน

โรเบิร์ต โคซินสกี (Robert J. Kosiniski. 2006: Online) ได้อธิบายไว้ว่าเวลาปฏิกิริยานั้นได้รับความนิยมนำมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในด้านจิตวิทยาตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 19 ซึ่งในการทดสอบที่ผ่านมามีพบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาที่มีการกระตุ้นแสงจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.19 วินาที และถ้ากระตุ้นด้วยเสียงจะมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.16 วินาที โดยในการที่ได้ศึกษามานอกจากการกระตุ้นแล้วยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เข้ามามีผลกระทบต่อเวลาปฏิกิริยาดังนี้

1. สิ่งเร้า เวลาปฏิกิริยาของผู้ทดสอบจะดีก็ต่อเมื่อการกระตุ้นนั้นอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งถ้ามากหรือน้อยเกินไปก็จะมีผลแตกต่างกันออกไป
2. อายุ เวลาปฏิกิริยาจะดีตั้งแต่วัยทารกจนถึงประมาณอายุ 29 ปี หลังจากนั้นเวลาปฏิกิริยาตอบสนองก็จะเพิ่มขึ้นจนถึงอายุระหว่าง 50-60 ปี และถ้ามาถึงช่วงอายุระหว่าง 70-80 ปี เวลาปฏิกิริยาก็จะขยายระยะเวลาตอบสนองที่ยากขึ้น
3. เพศ เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของบุคคลทั่วไปจะพบว่าเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของผู้ชายจะดีกว่าผู้หญิงในทุกกรณี
4. มือซ้าย มือขวา โดยสรุปจากการศึกษาเมื่อซ้ายมือขวาไม่มีผลกระทบต่อการตอบสนอง
5. มุมมองจากทางตรง และด้านข้าง จากการศึกษพบว่ามุมมีส่วนทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองได้ไม่ดีเช่นกัน โดยพบว่าการมองหรือตัวกระตุ้นอยู่ตรง ๆ จะสามารถตอบสนองได้เร็วกว่าการมองจากด้านข้าง
6. การลองผิดลองถูก ในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองที่ผ่านมา หากผู้ทดสอบได้มีปฏิบัติซ้ำ ๆ กันก็จะเกิดการเรียนรู้ ทำให้เวลาปฏิกิริยาดีขึ้นตามลำดับ
7. ความเมื่อยล้า จะมีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองเพิ่มมากขึ้น
8. การอดอาหาร พบว่าหากมีการอดอาหารเป็นระยะเวลา 3 วันไม่มีผลในการลดเวลาปฏิกิริยา
9. สิ่งหักเหถึงความสนใจ พบว่าหากมีสิ่งอื่นมาดึงความสนใจ เวลาปฏิกิริยาตอบสนองก็จะเพิ่มขึ้น เช่น มีเสียงดังอยู่ข้างหลัง
10. การเตือนล่วงหน้า จากการทดสอบพบว่าหากมีการให้สัญญาณเตือนล่วงหน้า ในระยะเวลาการทดสอบ เวลาปฏิกิริยาตอบสนองก็จะทำเวลาออกมาค่อนข้างดี
11. แอลกอฮอล์ จากการศึกษาในผู้หญิงวัยผู้ใหญ่ พบว่าหากมีการดื่มเบียร์ 1-6 กระป๋อง จะยังไม่มีผลกระทบต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง
12. ลำดับ ในการทดสอบเมื่อมีการกระตุ้นเกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน เวลาเดียวกัน ถ้ามีการจัดเรียงลำดับในการตอบสนอง จะมีส่วนช่วยให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองดีขึ้น
13. การหายใจ การศึกษาพบว่าถ้ามีการกระตุ้นในช่วงจังหวะการหายใจออกจะมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองที่เร็วกว่าช่วงจังหวะการหายใจเข้า
14. การสัมผัสของนิ้ว ตามรายงานบอกว่าการสัมผัสนิ้วชี้ลงของบุคคลทั่วไป จะมีอัตราเฉลี่ย 8-10 รอบ/วินาที และพบอีกว่าเวลาปฏิกิริยาจะดีเมื่อช่วงที่สัมผัสนิ้วมีลง

15. บุคลิกของคน คนที่มีบุคลิกกระวนกระวาย ขี้กังวล จะมีเวลาปฏิริยาตอบสนองที่ดี ส่วนกลุ่มคนที่ไม่มีปัญหาทางจิตจะมีเวลาปฏิริยาไม่คงที่

16. การออกกำลังกาย จากการศึกษาพบว่า คนที่ออกกำลังกายเป็นประจำมีร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์จะมีเวลาปฏิริยาตอบสนองที่ดี และนอกจากนั้นจากการทดสอบจะพบว่า คนที่อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 115 ครั้ง/นาที จะมีเวลาปฏิริยาตอบสนองดีที่สุด

17. การลงโทษ และความเครียด โดยในการทดสอบให้น้อยอยู่ปกติธรรมดา แล้วมีการกระตุ้นให้ตกใจพบว่า ไม่มีผลทำให้เวลาปฏิริยาตอบสนองดีขึ้น

18. ยากระตุ้น จากการศึกษาพบว่าถ้าให้คาเฟอีนในระดับหนึ่งจะช่วยลดเวลาตอบสนองให้เร็วขึ้นในสิ่งที่ต้องตอบสนองอย่างซับซ้อนและพบว่า กาแฟ 1 แก้ว จะช่วยลดเวลาปฏิริยาและเพิ่มความสามารถในการควบคุมไม่ให้ออกแวกแต่ต้องทดสอบหลังจากการกินกาแฟประมาณ 1-2 นาที

19. สติปัญญา กลุ่มที่มีปัญหาทางจิตอย่างรุนแรงจะมีเวลาปฏิริยาตอบสนองที่ช้า และผันแปรมากกว่าบุคคลปกติ และยังพบว่าคนที่มีสติปัญญาที่ดี จะมีเวลาปฏิริยาตอบสนองที่สูงกว่าคนปกติ

20. การบาดเจ็บทางสมอง จากการศึกษา ถ้าร่างกายมีความกระทบกระเทือนทางสมอง ย่อมทำให้เวลาปฏิริยาช้าลง โดยเวลาปฏิริยาที่ช้าลงนั้นจะขึ้นอยู่กับระดับที่โดนกระทบกระเทือน เช่น นักกีฬาที่ถูกอะไรกระแทกหัวแล้วปวดหัวจะมีเวลาปฏิริยาที่ช้ากว่านักกีฬาที่ถูกอะไรกระแทกหัวแต่ไม่ปวดหัว

21. การเจ็บป่วย พบว่าหากร่างกายมีการติดเชื้อในส่วนทางเดินหายใจส่วนบน จะทำให้เวลาปฏิริยาช้าลง และมีอารมณ์เฉื่อยนอนไม่ค่อยหลับ

### **การฝึกซ้อมความสัมพันธ์ของระบบประสาท (Coordination Training)**

สนธยา สีละมาต (2547: 404 - 415) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสมรรถภาพทางกลไกที่ซับซ้อน มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทนและความอ่อนตัว ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการปฏิบัติเทคนิคและแทคติคให้สมบูรณ์แบบและยังช่วยให้ นักกีฬาปฏิบัติการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องมั่นคง แม้ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคย สภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคยอาจจะประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ อุปกรณ์และเครื่องมือ สภาพอากาศและสภาพลมฟ้าอากาศและคู่แข่งกัน ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อยังช่วยปรับร่างกายให้เหมาะสมหรือให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้

การมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อสูงจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้ด้วยความแม่นยำและอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างสมบูรณ์และช่วยให้นักกีฬาฝึกปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

การเคลื่อนไหวของนักกีฬาทั้งที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจหรือการตอบสนองอย่างฉับพลัน (Reflex) ง่ายหรือยาก จะเป็นผลของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจจะทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหว (กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่) หรือยับยั้งการเคลื่อนไหว (กล้ามเนื้อมัดตรงข้าม) การเคลื่อนไหวที่มีความยากที่นักกีฬายังไม่สามารถปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ จะถูกจำกัดโดยปัจจัยทางด้านระบบประสาท โดยเฉพาะการขาดความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อซึ่งอาจจะมีผลต่ออัตราส่วนการทำงานของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonists) และกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (Antagonists) ที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นผลทำให้การเคลื่อนไหวขาดการควบคุมและขาดความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม นักกีฬาสามารถเพิ่มความสามารถในการควบคุมของระบบประสาทสั่งการได้ด้วยการฝึกปฏิบัติอย่างหลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้การตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความแม่นยำสูงและเป็นไปอย่างรวดเร็ว ผลของการฝึกการปฏิบัติทักษะหรือเทคนิคจำนวนหลายเที่ยว กระบวนการพื้นฐานของระบบประสาทในการกระตุ้น (Excitation) และการยับยั้ง (Inhibition) จะมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ซึ่งจะเป็นผลทำให้การเคลื่อนไหวมีความมั่นคง มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดการปรับปรุงของทักษะกลไกตามมา

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในต่างประเทศ

ฟาร์โรล ยัง และบรูซ (Farrow; Young; & Bruce. 2004: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่องวิธีวิทยาการในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองของนักกีฬาเนตบอลแบบใหม่ วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อการแสดงให้เห็นเกี่ยวกับวิธีวิทยาการในการทดสอบความว่องไว ในการตอบสนองของนักกีฬาเนตบอลแบบใหม่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับของทักษะ คือ ทักษะระดับสูง 12 คน ทักษะระดับกลาง 12 คน และทักษะระดับต่ำ 8 คน ใช้การบันทึกวีดิโอ การเคลื่อนไหวในการรับ – ส่งบอล เพื่อการวิเคราะห์ ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวและตัดสินใจจะเป็นตัวแปรหลัก วัตถุประสงค์รองเพื่อการหาค่าความเที่ยงตรงของการทดสอบ ผลการศึกษาพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของการทดสอบความว่องไวทั้งสองรูปแบบในกลุ่มทักษะระดับสูง มีความคล่องแคล่วว่องไวที่สูงกว่ากลุ่มทักษะระดับต่ำ ทั้งในด้านของการตอบสนองและการทดสอบ โดยทั่วไป กลุ่มทักษะระดับกลางมีความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองที่สูงกว่าระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ เวลาในการตัดสินใจของกลุ่มที่มีทักษะสูงก็มีความรวดเร็วกว่ากลุ่มที่มีทักษะระดับต่ำอย่าง

มีนัยสำคัญ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า การตัดสินใจและการตอบสนองมีความแตกต่างกันในการทดสอบทั้งสองรูปแบบ และค่าความเชื่อของการทดสอบมีค่า

$$r = 0.83$$

บราวน์ จิม (Brown Jim. 2007: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงเวลาปฏิกิริยา ผู้ที่พยายามเพิ่มความเร็วอาจจะเดินในทิศทางที่ผิดก็ได้ แต่ก็มีบางสิ่งที่ดี งานวิจัยต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่า เวลาปฏิกิริยา ซึ่งหมายถึงช่วงเวลาตั้งแต่การเริ่มสิ่งเร้าจนกระทั่งการตอบสนองแรกที่สังเกตได้ สามารถปรับปรุงได้ คำว่าเวลาปฏิกิริยา (Reaction time) ปฏิกิริยาเฉียบพลัน (Reflex) ความไว (Quickness) หรือจะเรียกอย่างไรก็ตามที่ เราเรียกว่าการตอบสนอง (Response) คือการทำงานที่ซับซ้อนซึ่งรวมถึงองค์ประกอบทางสมอง (Mental) ทางกาย (Physical) ทางพรสวรรค์ (Innate) องค์ประกอบอื่นคือความแตกต่างระหว่างบุคคลมาเกี่ยวข้องเสมอ แต่นักเทคนิสนสามารถปรับปรุงเวลาปฏิกิริยาได้

วิลเลียม(Williams. 1999: 63) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคในท่าสควอทที่มีต่อพลังและความเร็ว การวิจัยครั้งนี้ออกแบบมาเพื่อทดสอบการพัฒนาความสามารถในการกระโดดแต่ละฝาค้าง และการวิ่งเร็ว 30 เมตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาในชั้นเรียนการฝึกด้วยน้ำหนักจากมหาวิทยาลัยเทคซัส A & M (กลุ่ม A,B,C,D) โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ใช้เวลาฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่ม A ฝึกดีฟท์จัมพ์ (Depth jump) แล้วต่อด้วยท่าสควอท กลุ่ม D เป็นกลุ่มควบคุม ใช้การกระโดดแต่ละฝาค้างและวิ่งเร็ว 30 เมตร เป็นตัววัดพลังและความเร็ว ทำการทดสอบพลังและความเร็วก่อนและหลังการทดลอง หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มด้วยการทดสอบค่าที (T-test) และหาค่าเฉลี่ยระหว่างชายและหญิงในแต่ละกลุ่มด้วย ผลการทดลองพบว่าในกลุ่ม B และ C มีการพัฒนาด้านพลังและความเร็วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่ม A มีการพัฒนาด้านพลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลในด้านความเร็ว ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกและไอโซโทนิคสามารถพัฒนาความสามารถทั้งสองด้านให้ดีขึ้นได้

ยัง แมคโดเวลและ สการ์เลท(Young Mcdowell; & Scarlett. 2001: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความเฉพาะเจาะจงของวิธีการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดและความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อกำหนดว่าถ้าวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดได้เปลี่ยนเป็นการทดสอบความสามารถด้านความคล่องแคล่วว่องไวที่เกี่ยวข้องกับความซับซ้อนในการเปลี่ยนแปลงทิศทางหลาย ๆ ทิศทางและถ้าการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวเปลี่ยนไปสู่ความเร็วในการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในการวิ่งตรงไปข้างหน้า โดยใช้ผู้ชายจำนวน 36 คน เป็นผู้ทดสอบด้วยการวิ่งไปข้างหน้าด้วยความเร็วสูงสุดในระยะ 30 เมตร และทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยการเปลี่ยนทิศทางที่มุมต่าง ๆ กัน 2 – 5 ทิศทาง โดยทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ใช้การวิ่งทางตรงด้วยความเร็วสูงสุดในระยะ 20 – 40 เมตร (ฝึกความเร็ว) หรือ 20 – 40 เมตร เปลี่ยนทิศทางการวิ่ง (ฝึกความคล่องแคล่วว่องไว) ผลการศึกษาพบว่า ในการปรับปรุงการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในทางตรงไปข้างหน้าอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีข้อจำกัดในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยทั่วไปความคล่องแคล่ว

ว่องไวที่ซับซ้อนมากกว่า อย่างน้อยย้ายจากการฝึกความเร็วไปสู่ความคล่องแคล่วว่องไว ในทางตรงกันข้าม ผลลัพธ์ในการปรับปรุงอย่างมีนัยสำคัญในการทดสอบการเปลี่ยนทิศทาง แต่การปรับปรุงไม่มีนัยสำคัญในความสามารถในการวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดในทางตรงไปข้างหน้า ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า วิธีการฝึกวิ่งระยะสั้นด้วยความเร็วสูงสุดกับการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวมีความเฉพาะเจาะจงและผลผลิตถูกจำกัดในการโยกย้ายไปสู่สิ่งอื่น ๆ การค้นพบนี้มีความเกี่ยวข้องกันเพื่อการออกแบบการฝึกความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไวและการทดสอบต่าง ๆ

## งานวิจัยในประเทศไทย

พิชัย พัฒนาพงศ์ชัย (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการสร้างแบบทดสอบทักษะเทเบิลเทนนิสสำหรับนิสิตวิชาเอกพลศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ การศึกษาครั้งนี้จุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบ และสร้างเกณฑ์ทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสสำหรับนิสิตวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2552 กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตวิชาเอกพลศึกษา 30 คน เป็นนิสิตชาย 15 คนและนิสิตหญิง 15 คน ในการสร้างเกณฑ์ปกติ ใช้นิสิตจำนวน 82 คน เป็นนิสิตชาย 63 คน และนิสิตหญิง 19 คน โดยได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิส ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย ทักษะการเลิฟฟ์ ทักษะการตีโฟร์แฮนด์ทอปสปินจากเครื่องยิงลูกเทเบิลเทนนิส ทักษะการตีแบคแฮนด์ทอปสปินจากเครื่องยิงลูกเทเบิลเทนนิส และทักษะการตีลูกเทเบิลเทนนิสกระทบฝาผนัง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่คะแนนที(T-Score) และมีความเป็นปรนัย ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบทดสอบทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบทดสอบทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นในระดับสูงทุกรายการทดสอบ โดยแบบทดสอบสำหรับเพศชายมีค่าสัมประสิทธิ์  $\alpha$  เท่ากับ .995, .980, และ .993 ตามลำดับ

3. เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคะแนนที (T-Score) ทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสรวมทุกรายการ นิสิตชายระดับสูงมาก เท่ากับ 71 ขึ้นไป เท่ากับ 61 – 70 คะแนน ปานกลาง เท่ากับ 40 – 60 คะแนน ต่ำ เท่ากับ 30 – 39 คะแนน ปานกลางเท่ากับ 43 – 57 คะแนน ต่ำเท่ากับ 36 – 42 คะแนน และ ต่ำมาก เท่ากับ น้อยกว่า 35 คะแนน

สังข์ทอง จันทรคลัง (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาระดับทักษะเทเบิลเทนนิสของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี ปีการศึกษา 2549 สร้างระดับทักษะเทเบิลเทนนิส และเพื่อเปรียบเทียบระดับทักษะเทเบิลเทนนิสของนักเรียนชายและหญิงระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี ที่เรียนวิชาเทเบิลเทนนิสในภาคเรียนที่สองมาแล้ว

จำนวน 600 คน เป็นชาย จำนวน 300 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบทักษะเทเบิลเทนนิสสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของ สรินยา แซ่ก้วย วิเคราะห์เป็นข้อมูลโดย หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแต่ละรายการ สร้างระดับโดยใช้คะแนนที่ เปรียบเทียบระดับทักษะเทเบิลเทนนิส โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ เชฟเฟ (Scheffe') ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะเทเบิลเทนนิสของนักเรียนชายในทักษะการเสิร์ฟ การตีโต้โฟร์แฮนด์ การตีโต้แบคแฮนด์ มีค่าเท่ากับ 27.32 และ 6.46 คะแนน 26.17 และ 7.27 คะแนน และ 31.56 และ 6.73 คะแนน ตามลำดับ ส่วนนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ 24.00 และ 5.05 คะแนน 23.20 และ 4.75 คะแนน และ 26.26 และ 5.85 ตามลำดับ

2. ทักษะเทเบิลเทนนิสของนักเรียนชาย ระดับสูงมากตรงกับคะแนนที่ 63 ขึ้นไป ระดับสูงตรงกับคะแนนที่ 55 – 62 ระดับปานกลางตรงกับคะแนนที่ 46 – 54 ระดับต่ำตรงกับคะแนนที่ 38 – 45 และระดับต่ำมากตรงกับคะแนนที่ 37 ลงมา ส่วนนักเรียนหญิง ระดับสูงมากตรงกับคะแนนที่ 64 ขึ้นไป ระดับสูงตรงกับคะแนนที่ 55 – 63 และระดับปานกลางตรงกับคะแนนที่ 46 – 54 ระดับต่ำตรงกับคะแนนที่ 37 – 45 และระดับต่ำมากตรงกับคะแนนที่ 36 ลงมา

3. ทักษะเทเบิลเทนนิสของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ระหว่างเขตพื้นที่การศึกษาในโรงเรียนสังกัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2549 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิเศษ นิลนาก (2556: บทคัดย่อ) ศึกษาแรงจูงใจที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของสโมสรเทเบิลเทนนิสจังหวัดพิจิตรจากการศึกษาพบว่า (1) นักกีฬาและครูฝึกสอนมีแรงจูงใจโดยรวมต่อสโมสรเทเบิลเทนนิสจังหวัดพิจิตรอยู่ในระดับมาก โดยให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกกับด้านความสำเร็จในการทำงานรองลงมาคือ ด้านความก้าวหน้าในตำแหน่ง ด้านการยอมรับนับถือ ด้านความรับผิดชอบ และด้านลักษณะงาน ตามลำดับ (2) นักกีฬาที่เป็นศิษย์เก่า ศิษย์ปัจจุบัน และครูฝึกสอนเห็นว่าระดับประสิทธิผลของสโมสรเทเบิลเทนนิสจังหวัดพิจิตรโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกกับด้านความสำเร็จของนักกีฬา รองลงมาคือ ด้านผลผลิต และด้านชื่อเสียงสโมสรตามลำดับ และ(3) ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า แรงจูงใจด้านต่างๆ มีสหสัมพันธ์กับประสิทธิผลของสโมสรเทเบิลเทนนิสจังหวัดพิจิตรในเชิงบวกทุกด้าน ได้แก่ ด้านความสำเร็จในการทำงาน ด้านการยอมรับนับถือ ด้านลักษณะงาน ด้านความรับผิดชอบ และด้านความก้าวหน้าในตำแหน่ง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 และระดับ 0.05

เกรียงไกร ชูศักดิ์, ภคอร จมั่งพงษ์, เยาวภา แผลมฉลาด และ อรวรีย์ อิงคเดชะ (2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการฝึกเวลาปฏิกิริยาก่อนและหลังด้วยโปรแกรมป้อนลูกบอล Reaction ในกีฬาเทเบิลเทนนิส ตัวอย่างวิจัยเป็นนิสิตชาย คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 27 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมที่ฝึกแต่ทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิส ร่วมกับโปรแกรมฝึกปฏิกิริยาตอบสนองโดยใช้ลูกบอล Reaction ตามแบบฝึกของ Mark Verstegen กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิส ร่วมกับโปรแกรมการฝึกปฏิกิริยาตอบสนอง โดยส่งบอลแบบป้อนบอล ทำการฝึกเป็นระยะทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเวลาปฏิกิริยาตอบสนองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สรุปได้ว่าการฝึกทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิส ร่วมกับโปรแกรมฝึกโดยใช้ลูกบอล Reaction และร่วมกับโปรแกรมการฝึกปฏิกิริยาตอบสนองโดยการส่งบอลแบบป้อนบอล ช่วยทำให้เวลาปฏิกิริยาตอบสนองลดลง

ทัศนะ ไตรรัตน์.(2554: บทคัดย่อ) ได้กล่าววิจัยผลของการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่น ทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมการฝึกมวยปกติ 15 คน และกลุ่มทดลอง 15 คน ฝึกโปรแกรมการฝึกมวยปกติควบคู่กับโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือ ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ฝึกในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ ช่วงเวลา 10.00-11.30น. ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองด้วยเครื่อง Eye-Hand Coordination Trainer ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบด้วยสถิติที (t-test independent) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Variance with Repeated Measures) และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni จากผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือภายในกลุ่มควบคุม (โปรแกรมการฝึกมวยปกติ) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือภายในกลุ่มทดลอง (ฝึกโปรแกรมการฝึกมวยควบคู่กับโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือ) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก

ผลของการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่น หลังการฝึกครบ 8 สัปดาห์ พบค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือของกลุ่มทดลองดีขึ้น ดังนั้นการฝึกด้วยโปรแกรมตารางเก้าช่องด้วยมือ จึงเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่เป็นทางเลือกสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬามวย ซึ่งสามารถพัฒนาเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่นได้

จิรนนท์ โพธิ์เจริญ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนันทวิทยาจำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน กลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ทำการวัดความคล่องตัวโดยใช้แบบทดสอบความคล่องแคล่วตัวของอิลลินอยส์ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบค่าที่ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ แล้วทำการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้ วิธีการของบอนเฟอโรนี ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุปราณี ขวัญบุญจันทร์, สรญา สีละมาต และ ณัฐธิดา บังเมฆ (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถของนักกีฬาปัญจกีฬาจักสีลัดทีมชาติไทย เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีผลต่อความสามารถของนักกีฬาปัญจกีฬาจักสีลัดทีมชาติไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาปัญจกีฬาจักสีลัดทีมชาติไทยประเภทต่อสู้ ทั้งชายและหญิง โดยคัดเลือกอย่างเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 15 คน โดยแบ่งเป็นนักกีฬาชาย 8 คน นักกีฬาหญิง 7 คน โดยกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างฝึกทักษะปกติเป็นเวลา 6 สัปดาห์ และฝึกโปรแกรมเอส เอ คิว ร่วมกับฝึกทักษะเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะสั้น 30 เมตร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเวลาปฏิกิริยา นำคะแนนมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ช่วง 6 สัปดาห์ก่อนการฝึกและช่วง 6 สัปดาห์หลังการฝึกเอส เอ คิว โดยใช้สถิติ (t-test dependent) และวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว (analysis of variance for repeated measures in a one dimensional design) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ในสัปดาห์ สัปดาห์ที่ 1,3,6,9 และ 12 หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะสั้น 30 เมตร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเวลาปฏิกิริยาระหว่างช่วง 6 สัปดาห์ก่อนการฝึกโปรแกรมเอสเอคิ กับช่วง 6 สัปดาห์หลังการฝึกโปรแกรมเอสเอคิ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะสั้น 30 เมตร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ช่วง 6 สัปดาห์ก่อนการฝึกโปรแกรมเอสเอคิ กับช่วง 6 สัปดาห์หลังการฝึกโปรแกรมเอสเอคิ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำพบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะสั้น 30 เมตร สัปดาห์ที่ 1,3,6,9 และ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า ระหว่างสัปดาห์ที่ 1 กับสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างสัปดาห์ที่ 3 กับสัปดาห์ที่ 9 และสัปดาห์ที่ 12 และระหว่างสัปดาห์ที่ 6 กับสัปดาห์ที่ 9 และสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำพบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สัปดาห์ที่ 1,3,6,9 และ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำพบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา สัปดาห์ที่ 1,3,6,9 และ 12 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำพบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา สัปดาห์ที่ 1,3,6,9 และ 12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่พบว่า ระหว่างสัปดาห์ที่ 1 กับสัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 9 และสัปดาห์ที่ 12 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

. สารัช ดิงาม (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถในกีฬาฟุตบอล เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถของกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลโรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 15 คน กลุ่มทดลอง 15 คน ทำการทดสอบความเร็วโดยใช้แบบทดสอบความเร็ว 50 เมตร(50-Metre Sprint) ทดสอบความคล่องตัวโดยใช้แบบทดสอบของแอร์โรว์เฮด(Arrowhead Test Agility Drill) และทดสอบความว่องไวโดยใช้แบบทดสอบความว่องไวแบบซิกแซก(Zigzag Quickness Test : Human Kinetics) และทดสอบความสามารถในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยใช้แบบทดสอบของ RAST test นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบและทดสอบความแตกต่างของความสามารถในกีฬาฟุตบอล ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (Independent samples t-test) และนำค่าเฉลี่ยเวลาของความเร็ว ความคล่องตัว ความว่องไว ขณะเลี้ยงลูกฟุตบอล และความสามารถในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน ด้วยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way Analysis of Variance with Repeated Measure) เพื่อทดสอบความแตกต่างของช่วงเวลา ก่อนการฝึกและหลัง

การฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่าง รายคู่ ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี ผลการวิจัยพบว่า

ความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไวขณะเลี้ยงลูกฟุตบอลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว สามารถพัฒนาความเร็ว ความคล่องตัว ความว่องไว ขณะเลี้ยงลูกฟุตบอล ของกลุ่มทดลองดีขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมส่วนการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ไม่สามารถพัฒนาการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า ความเร็วขณะเลี้ยงลูกฟุตบอลและความคล่องตัวขณะเลี้ยงลูกฟุตบอลและความว่องไวขณะเลี้ยงลูกฟุตบอล ในกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 10 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมฝึกเอส เอ คิว ช่วยพัฒนาความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไวขณะเลี้ยงลูกฟุตบอลให้ดีขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าความสามารถในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และสัปดาห์ที่ 10 ไม่แตกต่างกันกับก่อนการฝึกแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว ไม่สามารถพัฒนาระบบการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

จิรวรรณ เย็นใส (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอล เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย ปีที่3 วิชาเอกพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 20 คน ได้โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากนั้นทำการทดสอบความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอล และทดสอบความคล่องตัว แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกเลี้ยงลูกฟุตบอลอย่างเดียว(กลุ่มควบคุม) จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ฝึกเอส เอ คิว ควบคู่กับการฝึกการเลี้ยงลูกฟุตบอลไปด้วย(กลุ่มทดลอง) จำนวน 10 คน ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน ทำการทดสอบความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอล และทดสอบความคล่องตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าโดยใช้สถิติแบบ ที (t-test independent) และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำแล้วทำการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของบอนเฟอโรนี(Bonferroni) ผลการวิจัย พบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก มีค่าเท่ากับ 10.55 วินาที และ 10.57 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 10.33 วินาที และ 10.14 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 10.10 วินาที และ 9.69 วินาที ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยความคล่องตัว กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก มีค่าเท่ากับ 17.39 วินาที และ 17.36 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 17.14 วินาที และ 16.82 วินาที และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเท่ากับ 16.87 วินาที และ 16.20 วินาที ตามลำดับ

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอล และความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

2.1 ความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่แตกต่างกัน

2.2 ความคล่องตัวระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลและความคล่องตัวภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

3.1 ความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ความคล่องตัวภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาณุวัฒน์ หนูบ้านยาง(2555: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกกีฬาสดแต่คที่มีต่อเวลาตอบสนองและเวลาปฏิกิริยาในเด็ก เพื่อศึกษาผลของการฝึกกีฬาสดแต่คที่มีผลต่อเวลาตอบสนองและเวลาปฏิกิริยาในเด็ก กลุ่มตัวอย่างเป็น เด็กอายุ 9 -10 ปี จำนวน 76 คน โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายแบบชั้นบังได ทำการวัดเวลาตอบสนองของมือข้างที่ถนัดเพื่อแบ่งกลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองทำการฝึกกีฬาสดแต่คตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และกลุ่มควบคุมทำการฝึกทักษะแฮนด์บอลสัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 45 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ทำการทดสอบเวลาตอบสนองและเวลาปฏิกิริยาของมือข้างที่ถนัดและไม่ถนัด ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with Repeated Measured) หากพบค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอรโรนี (Bonferroni) และ T-test ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาตอบสนองของมือข้างที่ถนัดและไม่ถนัด ภายในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เวลาปฏิกิริยาของมือข้างที่ถนัดและไม่ถนัด ภายในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยลดลงตามลำดับ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 มีความแตกต่างกัน

3. เวลาตอบสนองของมือกับตา และเวลาปฏิกิริยา ของมือข้างที่ถนัดและไม่ถนัด ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 6 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นเวลาปฏิกิริยาข้างที่ไม่ถนัดระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุม พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลของการฝึกกีฬาสเต็คที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือกับตา และเวลาปฏิกิริยาในเด็ก ภายหลังการฝึกครบ 6 สัปดาห์ พบว่าเวลาตอบสนองของมือกับตา และเวลาปฏิกิริยาของมือทั้งสองข้าง ลดลง กีฬาสเต็คจึงเป็นกีฬาที่มีประโยชน์ เพราะสามารถลดเวลาตอบสนองของมือกับตา และเวลาปฏิกิริยาของมือทั้งสองข้างได้ในเวลาเดียวกัน

ยุวดี เพ็ญภาพ(2551:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยา เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย โรงเรียนคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 36 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน กลุ่มที่ 1 กลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มที่ 3 กลุ่มฝึกความไว โดยมีการทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า และโปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว ดำเนินการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ฝึกวัน จันทร์ พุธ และศุกร์ ฝึกวันละ 1 ชั่วโมง และทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มฝึกความไว ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลการฝึกความไวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่เข้าร่วมฝึกซ้อมเพื่อเป็นตัวแทนนักกีฬามหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน ปีการศึกษา 2558

##### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่เข้าร่วมฝึกซ้อมเพื่อเป็นตัวแทนนักกีฬามหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้วิธีการแบ่งกลุ่มโดยเรียงลำดับจากคะแนนจากน้อยไปหา มาก จากการวัดเวลาปฏิบัติการตอบสนองของเครื่องมือวัดเวลาปฏิบัติการตอบสนองตาและเท้า (Eye and Foot Response Time) แล้วแบ่งกลุ่มแบบแมชชิงกรุป (Matching Group) สลับฟันปลาโดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน แล้วนำค่าเฉลี่ยคะแนนทั้ง 2 กลุ่ม มาหาค่าความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test

#### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
  - ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก เอส เอ คิว และโปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว
  - นำโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ง) ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม
  - ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว นำไปให้ที่ปรึกษาหลักและกรรมการควบคุมควบคุมปริณูณานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนการทดลอง

2. แบบทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับเท้า (Eye and Foot Response Time)

3. อุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย
  - ดิสโคน จำนวน 10 อัน
  - กรวย 5 อัน
  - ลูกเทเบิลเทนนิส จำนวน 10 ลูก
  - ไม้เทเบิลเทนนิส 1 ไม้
  - โต๊ะเทเบิลเทนนิส 1 ตัว
  - นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 อัน
  - นกหวีด 1 อัน
  - เทปวัดระยะทาง 2 ม้วน
  - ใบบันทึกผลการทดสอบ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒถึงผู้เชี่ยวชาญและผู้ฝึกสอนกีฬาเทเบิลเทนนิสมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัย

2. ศึกษารายละเอียดโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว อุปกรณ์ สถานที่และวิธีการทดสอบ
3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว
4. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกในการฝึกและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึก และการทดสอบแก่ผู้ช่วยวิจัยเพื่อทำความเข้าใจ
6. เตรียมกลุ่มตัวอย่างโดยมีการดำเนินการดังนี้
  - 6.1 ชี้แจงกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการปฏิบัติ การแต่งกายและข้อตกลงในขณะเก็บ

รวบรวมข้อมูล

- 6.2 อธิบายรายละเอียด และสาธิตวิธีการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจอย่างถูกต้อง
7. ทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 20 คน ก่อนทำการฝึกตามโปรแกรม 1 วันและบันทึกสถิติเวลาของกลุ่มตัวอย่าง
8. ทำการฝึกตามโปรแกรมโดยระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ 3 วัน โดยฝึกวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 18.00 น. – 19.00 น. โดยมีรายละเอียด ดังนี้
  - 8.1 กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม เข้ารับการฝึกตามโปรแกรมฝึกเทเบิลเทนนิส
  - 8.2 กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง เข้ารับการฝึกโปรแกรมฝึกเทเบิลเทนนิสควบคู่กับโปรแกรมฝึก เอส เอ คิว (ภาคผนวก ก)

9. ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองก่อนฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

10. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวันเวลา ที่กำหนดไว้ตามโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

11. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปผลการวิจัยและข้อคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้มาจากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของแต่ละกลุ่ม

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาของการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในแต่ละช่วง ได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติแบบที (T - test Independent) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One – way analysis of variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนความหมายดังต่อไปนี้

|           |     |                                                                        |
|-----------|-----|------------------------------------------------------------------------|
| N         | แทน | จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง                                                  |
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง                                              |
| S.D.      | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                                |
| t         | แทน | ค่าสถิติทดสอบความแตกต่างแบบที่ (t-test independent)                    |
| F         | แทน | ค่าสถิติทดสอบความแตกต่างแบบเอฟจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน<br>ชนิดวัดซ้ำ |

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในแต่ละช่วงได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติแบบที่ (t-test independent) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในแต่ละช่วงได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) ถ้าพบว่ามีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบ LSD โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในแต่ละช่วงได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติแบบที (t-test independent) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

| ระยะเวลา               | กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\bar{X}$ | S.D. | t    | Sig. |
|------------------------|---------------|----|-----------|------|------|------|
| ก่อนการฝึก             | ควบคุม        | 10 | .729      | .13  |      |      |
|                        | ทดลอง         | 10 | .705      | .13  |      |      |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | ควบคุม        | 10 | .588      | .12  | 1.26 | .22  |
|                        | ทดลอง         | 10 | .527      | .10  |      |      |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | ควบคุม        | 10 | .507      | .08  | 6.3  | .00* |
|                        | ทดลอง         | 10 | .341      | .03  |      |      |

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง เท่ากับ .729 วินาที มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .13 และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลา เท่ากับ .705 วินาที มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .13 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง เท่ากับ .588 วินาที มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .12 และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลา เท่ากับ .527 วินาที มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .10 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง เท่ากับ .507 วินาที มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .08 และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลา เท่ากับ .341 วินาที มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .03 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเวลาปฏิกิริยาตอบสนองไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measures) ถ้าพบว่ามีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบของ LSD โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

| กลุ่มตัวอย่าง          | $\bar{X}$ | S.D. |
|------------------------|-----------|------|
| ก่อนการทดลอง           | .729      | .13  |
| หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ | .588      | .12  |
| หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ | .507      | .08  |
| ค่าเฉลี่ย              | .608      | .11  |

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า โดยภาพรวมแล้วกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .608 วินาที มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .11 และเมื่อพิจารณาตามช่วงของการทดสอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยของก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ .729, .588 และ .507 วินาทีตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของก่อนการทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ .13, .12 และ .11 ตามลำดับ

ตาราง 3 ค่าความแปรปรวนของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม

| แหล่งของความแปรปรวน     | DF | SS   | MS   | F      | P     |
|-------------------------|----|------|------|--------|-------|
| ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม | 1  | .248 | .248 | 39.503 | .000* |
| ความแปรปรวนภายในกลุ่ม   | 9  | .006 | .006 |        |       |
| ความแปรปรวนรวม          | 10 | .056 |      |        |       |

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิริยาตอบสนอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม ค่า F (39.503) ที่คำนวณเทียบกับค่าวิกฤต จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลา ของกลุ่มควบคุม มีเวลาปฏิริยาตอบสนอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม

| ระยะเวลาการฝึก         |           | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก<br>สัปดาห์ที่ 4 | หลังการฝึก<br>สัปดาห์ที่ 8 |
|------------------------|-----------|------------|----------------------------|----------------------------|
|                        | $\bar{X}$ | .729       | .588                       | .507                       |
| ก่อนการฝึก             | .729      | -          | .142                       | .223                       |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | .588      | -          | -                          | .081*                      |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | .507      | -          | -                          | -                          |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.5

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการฝึกพบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเวลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง  
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง          | $\bar{X}$ | S.D. |
|------------------------|-----------|------|
| ก่อนการฝึก             | .705      | .13  |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | .527      | .10  |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | .341      | .03  |
| ค่าเฉลี่ย              | .524      | .09  |

จากตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า เวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .524 วินาที มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .09 และเมื่อพิจารณาตามช่วงของการฝึกพบว่า ค่าเฉลี่ยของก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ .705, .527 และ .341 วินาทีตามลำดับ และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เท่ากับ .13, .10 และ .09 ตามลำดับ

ตาราง 6 ค่าความแปรปรวนของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง

| แหล่งของความแปรปรวน     | DF | SS   | MS   | F      | P     |
|-------------------------|----|------|------|--------|-------|
| ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม | 1  | .660 | .660 | 80.942 | .000* |
| ความแปรปรวนภายในกลุ่ม   | 9  | .073 | .008 |        |       |
| ความแปรปรวนรวม          | 10 | .010 |      |        |       |

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง ค่า F (80.942) ที่คำนวณเทียบกับค่าวิกฤต จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลา ของกลุ่มทดลอง มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ของเวลาในทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง

| ระยะเวลาการฝึก         |           | ก่อนการฝึก | หลังการฝึก<br>สัปดาห์ที่ 4 | หลังการฝึก<br>สัปดาห์ที่ 8 |
|------------------------|-----------|------------|----------------------------|----------------------------|
|                        | $\bar{X}$ | .705       | .527                       | .341                       |
| ก่อนการฝึก             | .705      | -          | .178                       | .000*                      |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 | .527      | -          | -                          | .185                       |
| หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 | .341      | -          | -                          | -                          |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.5

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการฝึกพบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเวลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

#### สังเขปความมุ่งหมาย และวิธีดำเนินการวิจัย

##### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึก เอส เอ คิว ระหว่างกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมเทเบิลเทนนิสควบคู่กับโปรแกรม เอส เอ คิว กับกลุ่มที่ฝึกเฉพาะโปรแกรมเทเบิลเทนนิส

##### สมมุติฐานในการวิจัย

1. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาลดลง
2. เปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

##### วิธีการดำเนินการวิจัย

###### การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่เข้าร่วมฝึกซ้อมเพื่อเป็นตัวแทนนักกีฬามหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน ปีการศึกษา 2558 ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้วิธีการแบ่งกลุ่มโดยเรียงลำดับจากคะแนนจากน้อยไปหามากจากการวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของเครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองตาและเท้า (Eye and Foot Response Time) แล้วแบ่งกลุ่มแบบแมชชิงกรุป (Matching Group) สลับฟันปลาโดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน แล้วนำค่าเฉลี่ยคะแนนทั้ง 2 กลุ่ม มาหาค่าความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test

1. กลุ่มควบคุม (กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมกีฬาเทเบิลเทนนิส)
2. กลุ่มทดลอง (กลุ่มที่ฝึกโปรแกรมเอส เอ คิวควบคู่กับโปรแกรมฝึกกีฬาเทเบิลเทนนิส)

###### โปรแกรมการฝึก

โปรแกรมการฝึกมี 12 ทักษะการฝึก ฝึกซ้อมสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ช่วงเวลาทำการฝึก ระหว่างเวลา 18.00 – 19.00 น. ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ดิสโคน จำนวน 10 อัน
2. กรวย 5 อัน
3. ลูกเทเบิลเทนนิส จำนวน 10 ลูก
4. ไม้เทเบิลเทนนิส 1 ไม้
5. โต๊ะเทเบิลเทนนิส 1 ตัว
6. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 อัน
7. นกหวีด 1 อัน
8. เทปวัดระยะทาง 2 ม้วน
9. ใบบันทึกผลการทดสอบ
10. แบบทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับเท้า

(Eye and Foot Response Time)

### การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้มาจากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของแต่ละกลุ่ม
2. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One – way analysis of variance: ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
3. ถ้ามีความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาในการทดสอบความคล่องตัวระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่ม ที่ไม่ได้รับการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ใช้ของ แอลเอสดี (LSD) โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### สรุปผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง มีดังนี้

1.1 ก่อนการฝึก กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .729 วินาที และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .705 วินาที

1.2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .588 วินาที และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .527 วินาที

1.3 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .507 วินาที และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองเท่ากับ .341 วินาที

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยเวลาของทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ดังนี้

3.1 ค่าเฉลี่ยเวลา ของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .05

3.2 ค่าเฉลี่ยเวลาของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ระหว่างระยะเวลาของการฝึก พบว่าหลังการฝึก 8 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเวลาน้อยกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาของการฝึกพบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกเอส เอ คิว ค่าเฉลี่ยของเวลาในแต่ละช่วงของการฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยข้างต้นเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกเอส เอ คิว ควบคู่กับโปรแกรมฝึกกีฬาเทเบิลเทนนิส สามารถเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหว และลดเวลาปฏิกิริยาตอบสนองลงได้ เนื่องจากการฝึกทักษะความว่องไว ที่ทำให้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ในร่างกายทำงานได้ไวขึ้น และความเร็วทางร่างกาย อาจจะมาจากการกล้ามเนื้อประกอบด้วยใยกล้ามเนื้อสีขาวมากกว่าใยกล้ามเนื้อสีแดง จึงทำให้มีการหดตัวได้อย่างรวดเร็วสอดคล้องกับ ภาควุมิ แจ้งโพธิ์นาค. 2551:15 ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง

2. ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจจะมาจากการฝึกเอส เอ คิว ควบคู่กับโปรแกรมฝึกกีฬาเทเบิลเทนนิส เพราะการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว เป็นการผสมผสานการฝึกระหว่างการฝึกความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไว โดยความว่องไวนี้ส่วนใหญ่จะใช้หลักการฝึกด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทระหว่างตาและเท้า คือความสามารถในการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลางและการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้น ต้องอาศัยการเดินทาง

ที่นำพลังประสาทจากรีเซพเตอร์ขึ้นไปสมองส่วนที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจ โดยผ่านเซลล์ประสาทหลายตัว แล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ

ดังนั้นในการแข่งขันกีฬาเทเบิลเทนนิสนั้น ซึ่งเป็นเกมกีฬาที่มีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ทั้งการเคลื่อนที่เข้ารุกและรับ หรือแม้กระทั่งการวางลูกให้อีกฝ่าย เพื่อดูเชิงในการเล่นของอีกฝ่าย การที่นักกีฬาจะแสดงความสามารถสูงสุดออกมาได้นั้น นอกจากนักกีฬาจะมีความสามารถทางร่างกาย และความเร็วในเวลาปฏิกิริยาตอบสนองที่ลดลง ประสาทสัมพันธ์ระหว่างสายตาและร่างกายก็เป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการฝึกซ้อมเนื่องด้วย เพราะเป็นความสามารถของนักกีฬาที่จำเป็นต้องใช้มากในการแข่งขัน การเคลื่อนที่เข้าทำ การเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ซึ่งถ้านักกีฬาที่มีความเร็วในเวลาปฏิกิริยาตอบสนองที่ดีเป็นพื้นฐานที่ดีอยู่แล้ว บวกกับการฝึกโปรแกรมความเร็ว ความคล่องตัว และความว่องไว แน่นอนว่าสามารถทำให้นักกีฬามีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านต่าง ๆ และบรรลุเป้าหมายในการแข่งขัน

### ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ควรจะมีรูปแบบการฝึกสำหรับโปรแกรมฝึกช่วงบน เพราะวิจัยครั้งนี้ โปรแกรมที่ผู้วิจัยคิดขึ้น เป็นการฝึกส่วนล่างมากกว่า

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษากการฝึกเอส เอ คิว ผสมผสานกับแบบฝึกอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษากการฝึกเอส เอ คิว กับชนิดกีฬาอื่นๆ เช่น กีฬาเทนนิส
3. ควรให้มีการทดสอบภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และ 6

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- เกรียงไกร ชูศักดิ์;ภคอร ฉบับพงษ์;เยาวภา แหลมฉลาด;และอริย์อิงคเตชะ.(2555).  
การเปรียบเทียบผลของการฝึกเวลาปฏิกิริยาก่อนและหลังด้วยโปรแกรมป้องกันบอล  
และลูกบอล Reaction ในกีฬาเทเบิลเทนนิส.วิทยาสตรการกีฬา.ชลบุรี:  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ครรชิต สุขเกษม. (2543). เวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของผู้ที่ออกกำลังกายในสถานบริหาร  
กาย.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- จรวยพรรณนรินทร์. (2519). กายวิภาคและสรีระวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ :พลศึกษา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรนนท์ โพธิ์เจริญ. (2549). ผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬา  
เน็ตบอล. ปริญญาานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาสตรการกีฬา). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิรวัดน์ เย็นใส.(2554). ผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอล.พล  
ศึกษา.ปริญญาานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาสตรการกีฬา). กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา. กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฬารัตน์ นาคพงษ์. (2535). การสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิส ระดับมัธยมศึกษา  
ตอนต้น.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- ชนันท์ โตคมขำ. (2535) เวลาปฏิกิริยาของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปทุมวัน.ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(พลศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.  
ถ่ายเอกสาร
- เฉลิมพล สุปัญญาบุตร.(2555).ผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีผลต่อความสามารถในการเลี้ยง  
ลูกฟุตบอล.วิทยาสตรการออกกำลังกายและการกีฬา.มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และกัลยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีระวิทยาของการออกกำลังกาย.พิมพ์ครั้งที่ 4.  
กรุงเทพฯ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตรศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ทัศนะ ไตรรัตน์. (2554).ผลของการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวย  
สมัครเล่น. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย.มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

- เทพประสิทธิ์ กุลธวัชชัย. (2536). เทคนิคและทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสขั้นสูง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. (2547). เอกสารคำสอนวิชา พล 412 หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. นันทพล ทองนิลพันธ์. (2548). ผลของการฝึกความคล่องตัวที่มีต่อความสามารถในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักกีฬา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประทุม ม่วงมี. (2527). เนื้อเยื่อไขมันในร่างกายนักบาสเกตบอลชายระดับมัธยมศึกษา. (เสนอในที่ประชุมประจำปี สมาคมสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการแห่งประเทศไทย พ.ศ.2527 ณ โรงแรมวังคำ จังหวัดเชียงราย).
- พยุหพล พานทอง. (2538). การศึกษาพัฒนาการของเวลาปฏิกิริยาของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิชัย พัฒนาพงศ์ชัย.(2553).การสร้างแบบทดสอบทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสสำหรับนิสิตพลศึกษา ปี 2552. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภาคภูมิ แจ่มโพธิ์นาค. (2551). ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับเวลาตอบสนองของการชกหมัดตรงของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นทีมชาติไทย. ปรินญาณิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภาณุวัฒน์ หนูบ้านยาง. (2555).ผลของการฝึกกีฬาเสตคที่มีต่อเวลาตอบสนองและเวลาปฏิกิริยาในเด็กวิทยาศาสตร์บัณฑิต.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ยุวดี เพ็ญภาพ.(2551).ผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- รัตนะ บัวประเสริฐ. (2552).ผลของการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ที่มีผลต่อความเร็วในการวิ่ง100เมตร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- ราตรี สินธุนา. (สิงหาคม 2536) ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือและเท้า ความเร็วและความอดทนของกล้ามเนื้อกับผลการแข่งขันของนักกีฬามวยสากลสมัครเล่นแห่งชาติ ครั้งที่ 24. สมาคมกีฬาแห่งประเทศไทย.(6(2) : 63-67)
- วัฒนา สุทธิพันธุ์ และคณะ.(2555).ผลของการฝึกรูปแบบเอสเอคิว ของนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงทีมมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิเศษ นิลนา. (2556).แรงจูงใจที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของสโมสรเทเบิลเทนนิสจังหวัดพิจิตร หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกริกมหาวิทยาลัยเกริก, 2556.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ และอารี ปรมัตถการ.(2532).วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- สนธยา สีละมาด.(2547).หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สารัช ติงาม.(2554).ผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อความสามารถในกีฬาฟุตซอล.ปริญญาโท วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สังข์ทอง จันทร์คลัง.(2550).ระดับทักษะเทเบิลเทนนิสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1ในโรงเรียนสังกัดพื้นที่การศึกษาอุดรธานี 2549.ปริญญาโท กศ.ม. (พลศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุปราณี ขวัญบุญจันทร์;สนธยา สีละมาด และ ณัฐริดา บังเมฆ.(2548). ผลการฝึกเอสเอคิวที่มีต่อความสามารถของนักกีฬาปัญจักส์ลัดทีมชาติไทย.พลศึกษา.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อดิศักดิ์ คงทัด.(2543).เวลาปฏิกิริยาในการกระโดดที่กระตุ้นด้วยแสงและเสียงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา.ปริญญาโท กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Brown, Lee E; Ferrigno, Vance; & Santana, Juan Calos.(2000). *Training of Speed, Agility, and Quickness*. USA: Human Kinetics
- Brown, Jim. (2007). Improving Reaction Time. Retrieved March 25, 2015, From <http://www.southern.usta.com/sportscience/fullstory.sps?iNewsID=52777&itype=3919&CategoryID=>
- Drowatzky, J.N. (1975) *Motor Learning Principle and Practices*. Minnesota: Burgess.
- Farrow, D.; Young, W.; & Bruce, Lee. (2004). The Development of a Test of Reactive Agility for Netball: A New Methodology. Retrieved March 25, 2015. From <http://www.ais.org.au/psychology/researchskill1.asp>.
- Hale, J. (2004) Quickness Training [WWW] Available from: [http://www.brianmac.co.uk/articles/\\_scni11a5.htm](http://www.brianmac.co.uk/articles/_scni11a5.htm) [Accessed 10/08/2015]
- Johnson and Nelson. 1986: 229 Practical measurements for evaluation in physical education. Retrieved March 25, 2015, from [http://books.google.com/books/about/Practical measurements for evaluation](http://books.google.com/books/about/Practical%20measurements%20for%20evaluation).
- Parker, Donald and Hewitt. (1980). *Table Tennis*. South Korea: YooNamkyn.
- Roberts, Jim. (2005). Training for Speed, Agility and Quickness. ed. USA: Human Kinetics.
- Robert J. Kosinski. (2006). A literature review on reaction time. Available: [http://biac.clemson.edu/bpc/bp/lab/110/reaction time](http://biac.clemson.edu/bpc/bp/lab/110/reaction%20time)
- Singer, R.N. (1975). *Motor Learning and Human performance*. New York: Macmillan

- Teichner, W. H. (1974). The detection of a simple visual signal as a function of time on watch. *Human Factors*, 16, 339–353.
- Vives, Diane; & Roberts, jim. (2005). *Training for speed, Agility, and Quickness*. USA: Human Kinetics.
- William. (2015, Macrh). “The Training Effects of Plyometrics and Isotonic Squats on Power and Speed”, *Dissertation Abstracts International*. Mali10: 63.
- Young, WB.; M.H. McDowell.; & B.J. Scarlett. Specificity of sprint and agility Training Methods. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 15(3): 315 -319.
- Retrieved March 25, 2015, from <http://nsaca.allenpress.com/nscaonline/?request=get-abstract&doi=10.1519/15>.







ภาคผนวก ก

โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว

## โปรแกรมฝึกความเร็ว Speed

### โปรแกรมการฝึกความเร็ว (Speed)

โปรแกรมการฝึกความเร็วมี 4 ทักษะการฝึก ฝึกซ้อมสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ช่วงเวลาทำการฝึก ระหว่างเวลา 18.00 – 19.00 น. ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ขั้นตอนการฝึก มีดังนี้

#### 1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10-15 นาที

- 1.1 วิ่งจ็อกกิ้ง (Jogging) และอบอุ่นร่างกายในท่าทางการเคลื่อนไหวต่างๆ

#### (Dynamic Warmup)

- 1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching Muscle)

#### 2. โปรแกรมการฝึกความเร็ว (Speed) ในแต่ละทักษะการฝึก มีช่วงเวลา พักระหว่างทักษะการฝึก 3 นาที และ พักระหว่างเซต 1 – 3 นาที

- 2.1 แบบฝึกที่ 1 การวางข้อเท้า (Ankling)

- 2.2 แบบฝึกที่ 2 การเคลื่อนที่ไปด้านหน้ายกเข้าสูงสลับซ้ายขวา (A – Skips)

- 2.3 แบบฝึกที่ 3 ส่งบอลเร็วระดับหน้าอก (Quick Chest Pass With Ball)

- 2.4 แบบฝึกที่ 4 วิ่งต้านลมกับคู่ (Partner – Resisted Start)

#### 3. คลายอุ่น (Cool down) เป็นเวลา 5 นาที

## โปรแกรมฝึกความเร็ว Speed

### แบบฝึกที่ 1 การวางข้อเท้า (Ankling)

จุดประสงค์ - เพิ่มความเร็วและความยืดหยุ่นของข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ

1. วิ่งเหยาะ ๆ ด้วยการก้าวสั้น ๆ เน้นเรื่องการงอฝ่าเท้า ในช่วงการสัมผัสพื้นและการกลับสู่ตำแหน่งเดิม
2. เคลื่อนไหวเท้าไม่ให้มีเสียงดังแต่เร็ว
3. ลงสู่พื้นและออกแรงส่งออกด้วยอุ้งเท้าอย่างรวดเร็ว ลดการสัมผัสพื้นลงและเพิ่มพื้นที่ในการสัมผัสเท้า



ภาพประกอบ 1 การวางข้อเท้า (Ankling)

## แบบฝึกที่ 2 การเคลื่อนที่ไปด้านหน้ายกเข่าสูงสลับซ้ายขวา (A – Skips)

จุดประสงค์ - เพิ่มความเร็วในการเหยียดยืดของสะโพก ความแข็งแรงในการงอสะโพกและความแน่นของกล้ามเนื้อข้อเท้า

### วิธีปฏิบัติ

1. กระโดดไปข้างหน้า โดยขณะที่อยู่ในอากาศ ให้เน้นการยกเข่าสูง
2. รักษาลำตัวให้ตรงและมั่นคงตลอดเวลา เน้นการเกร็งของกล้ามเนื้อที่ข้อเท้า
3. ระวังอย่าให้เท้ากระแทกพื้น



ภาพประกอบ 2 การเคลื่อนที่ไปด้านหน้ายกเข่าสูงสลับซ้ายขวา (A – Skips)

### แบบฝึกที่ 3 ส่งบอลเร็วระดับหน้าอก (Quick Chest Pass With Ball)

จุดประสงค์ - เพิ่มความเร็วของข้อมือและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวไหล่และแขน และเพิ่มการประสานสัมพันธ์ระหว่างตาและมือทั้งสองข้าง

วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงข้ามกับคู่ฝึก ทำเตรียมพร้อม
2. รับบอลโดยรับด้วยฝ่ามือทั้งสองข้าง จากนั้นส่งบอลเร็วกลับไปคู่ฝึก และทำต่อเนื่อง



ภาพประกอบ 3 ส่งบอลเร็วระดับหน้าอก (Quick Chest Pass With Ball)

#### แบบฝึกที่ 4 วิ่งต้านลมกับคู่ (Partner – Resisted Start)

จุดประสงค์ - เพิ่มความเร็วของการก้าวเท้า สร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนหลังของสะโพกและเพิ่มการเคลื่อนไหวของมือและเท้า

##### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงท่าเตรียมด้านหน้าของคู่ฝึก
2. วิ่งเร็วโดยเอนตัวลงเล็กน้อย จากนั้นซอยเท้าเป็นเวลา 10 วินาที



ภาพประกอบ 4 วิ่งต้านลมกับคู่ (Partner – Resisted Start)

## โปรแกรมฝึกความคล่องตัว Agility

โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว (Agility)

แบ่งออกเป็น 4 ทักษะการฝึก ฝึกซ้อมสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์  
 ช่วงเวลาทำการฝึก ระหว่างเวลา 18.00 – 19.00 น. ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ขึ้นตอน  
 การฝึก มีดังนี้

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10-15 นาที

1.1 วิ่งจ็อกกิ้ง (Jogging) แลอบอุ่นร่างกายในท่าทางการเคลื่อนไหวต่างๆ

(DynamicWarmup)

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching Muscle)

2. โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว (Agility)ในแต่ละทักษะการฝึก มีช่วงเวลา พักระหว่าง  
 ทักษะการฝึก 3 นาที และ พักระหว่างเซต 1 – 3 นาที

2.1 แบบฝึกที่ 1 กระโดดก้าวข้างกับดิสโคน (Side Step With Disccone)

2.2 แบบฝึกที่ 2 วิ่งซิกแซก (ZigZag)

2.3 แบบฝึกที่ 3 วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 yard T-Drill)

2.4 แบบฝึกที่ 4 ตีลูกโต้กับโต๊ะ (Strikes Hit Balls On The Table)

3. คลายอุ่น (Cool down) เป็นเวลา 5 นาที

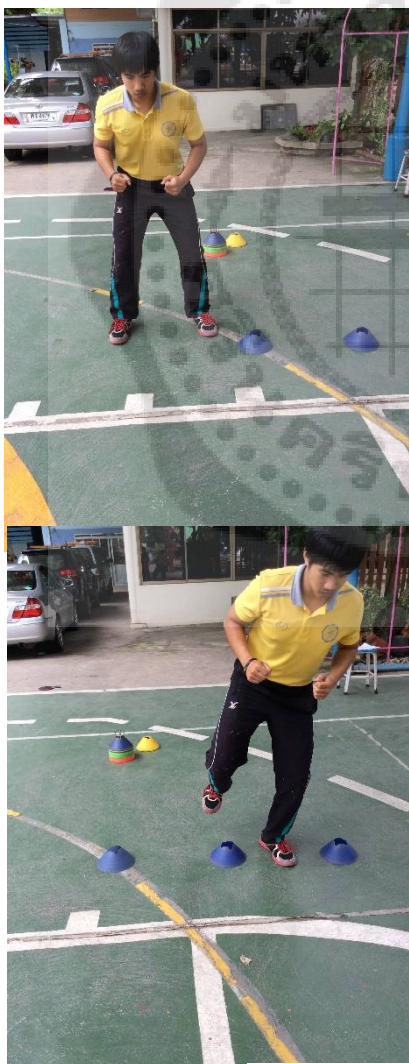
## โปรแกรมฝึกความคล่องตัว Agility

### แบบฝึกที่ 1 กระโดดก้าวข้างกับดิสโคน (Side Step With Disccone)

จุดประสงค์ - ช่วยเพิ่มความว่องไวในการก้าวข้างและเพิ่มความสมดุลของร่างกายและความรวดเร็วในการชวยเท้า

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนด้านข้างของด้านบนของดิสโคน
2. แล้วยกเท้าสูงก้าวข้างลงระหว่างช่องระยะห่างของดิสโคนที่ละข้าง โดยเท้าที่ก้าวนำเคลื่อนที่ไปก่อนแล้วก้าวเท้าตามให้ลงบนช่องระยะห่างของดิสโคนที่เท้านำได้เหยียบลงไป
3. มือทั้งสองข้างสับไปมาเหยียดตรงจนสิ้นสุดดิสโคนอันสุดท้าย



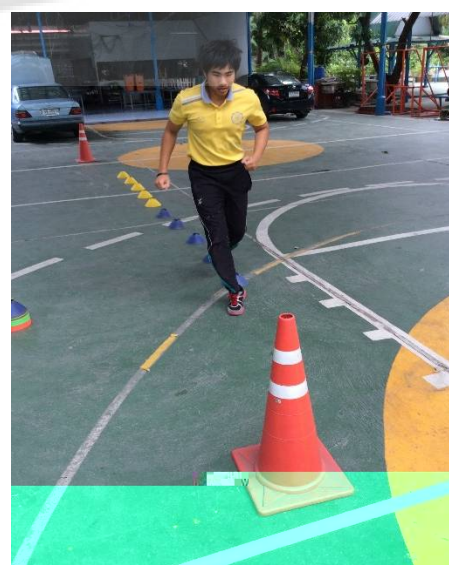
ภาพประกอบ 12 กระโดดก้าวข้างกับดิสโคน (Side Step With Disccone)

## แบบฝึกที่ 2 วิ่งซิกแซก (ZigZag)

จุดประสงค์ - พัฒนาการเคลื่อนที่และความคล่องตัว

วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มต้นยืนด้วยเท้าทั้งสองข้าง
2. ยืนอยู่ข้างหน้ากรวยที่จุดเริ่ม และเรียงดิสโคนเป็นเส้นตรง 10 อัน กรวยแต่ละอันห่างกัน 1 หลา
3. ก้าวทแยงมุมไปข้างหน้าทางด้านซ้ายอย่างรวดเร็วของกรวยอันแรกและหลังจากนั้นก็เคลื่อนไปทางด้านขวาสลับกันไปเรื่อย ๆ
4. วิ่งซิกแซกผ่านกรวยทั้งหมดด้วยความเร็วและวิ่งเร็วจนถึงจุดตั้งกรวยอีกฝั่ง



ภาพประกอบ 6 วิ่งซิกแซก (ZigZag)

### แบบฝึกที่ 3 วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 yard T-Drill)

จุดประสงค์ - พัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว การประสานงานของกล้ามเนื้อ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกางและหุบ

#### วิธีปฏิบัติ

1. เริ่มต้นด้วยเท้าทั้งสองข้าง
2. วิ่งด้วยความเร็วไปข้างหน้า ระยะ 5 หลา ตรงตำแหน่งที่ตั้งไว้
3. สไลด์ไปทางด้านขวาและแตะที่เส้น 5 หลา ด้วยมือข้างขวา
4. สไลด์กลับขึ้นมาทางด้านซ้าย ระยะ 10 หลาและแตะที่เส้นด้วยมือซ้าย
5. สไลด์กลับมาจากขวา ระยะ 5 หลา ตรงตำแหน่งที่ตั้งไว้
6. วิ่งถอยหลังจนถึงเส้นเริ่มต้นจึงหยุด



ภาพประกอบ 7 วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 yard T-Drill)

#### แบบฝึกที่ 4 ตีลูกโต้กับโต๊ะ (Strikes Hit Balls On The Table)

จุดประสงค์ - เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างและความคล่องแคล่วในการตีโต้ลูก เพิ่มประสาทสัมผัสตาและมือ

##### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนถือไม้และถือลูกเทเบิลเทนนิสในท่าเตรียม
2. โยนลูกและตีลูกกระทบกับโต๊ะไปมา โดยไม่ให้ลูกหล่นลงพื้น
3. ตีต่อเนื่องจนครบ 20 วินาที



ภาพประกอบ 8 ตีลูกโต้กับโต๊ะ (Strikes Hit Balls On The Table)

## โปรแกรมฝึกความว่องไว Quickness

โปรแกรมการฝึกความว่องไว (Quickness)

แบ่งออกเป็น 4 ทักษะการฝึก ฝึกซ้อมสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์  
ช่วงเวลาทำการฝึก ระหว่างเวลา 18.00 – 19.00 น. ระยะเวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ขั้นตอน  
การฝึก มีดังนี้

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm up) 10-15 นาที

1.1 วิ่งจ็อกกิ้ง (Jogging) และอบอุ่นร่างกายในท่าทางการเคลื่อนไหวต่างๆ

(DynamicWarmup)

1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching Muscle)

2. โปรแกรมการฝึกความว่องไว (Quickness) ในแต่ละทักษะการฝึก มีช่วงเวลา พักระหว่าง  
ทักษะการฝึก 3 นาที และ พักระหว่างเซต 1 – 3 นาที

2.1 แบบฝึกที่ 1 ก้าวกระโดดข้าง (Lateral Skaters)

2.2 แบบฝึกที่ 2 ปล่อยบอลและรับบอลจากคู่ (Ball Drop With A Partner)

2.3 แบบฝึกที่ 3 โยนลูกบอลและตามไปรับ (Drop and Getup)

2.4 แบบฝึกที่ 4 โยนบอลขึ้นและหมุนตัวรับบอล (Toss Ball And Turn Around With  
Ball)

3. คลายอุ่น (Cool down) เป็นเวลา 5 นาที

## โปรแกรมฝึกความว่องไว Quickness

### แบบฝึกที่ 1 ก้าวกระโดดข้าง (Lateral Skaters)

จุดประสงค์ - พัฒนาความสามารถในการวิ่งตัด และจังหวะแรกของความว่องไวในการเคลื่อนที่ด้านข้าง

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงทำเตรียม เว้นระยะในการก้าวไปด้านข้างทางซ้ายและขวาพอประมาณ
2. เคลื่อนที่ไปทางด้านข้างเพียงขาเดียวและใช้มือตรงข้ามเหยียดแขนสับมาอีกฝั่ง เมื่อทำถึงพื้นต้องเปลี่ยนทิศทางทันที ทำซ้ำ ๆ สลับไปมา



ภาพประกอบ 9 ก้าวกระโดดข้าง (Lateral Skaters)

## แบบฝึกที่ 2 ปล่อยบอลและรับบอลจากคู่ (Ball Drop With A Partner)

จุดประสงค์ - เพิ่มความว่องไว และพัฒนาประสาทสัมผัสระหว่างตากับมือ,เท้า  
วิธีปฏิบัติ

1. ผู้ฝึกยืนตรงข้ามเข้าหาคู่ ยื่นย่อเข้าเล็กน้อยในท่าเตรียม
2. คู่ฝึกสุมปล่อยลูกบอลซ้ายหรือขวาลงบนพื้น ให้ผู้ฝึกรีบเคลื่อนที่เข้าไปรับลูกที่ตกลงพื้นโดยเร็ว
3. ทำซ้ำ ๆ จนครบจำนวนครั้งที่กำหนด



ภาพประกอบ 10 ปล่อยบอลและรับบอลจากคู่ (Ball Drop With A Partner)

### แบบฝึกที่ 3 โยนลูกบอลและตามไปรับ (Drop and Getup)

จุดประสงค์ - เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างและหน้าอก และความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนไหวท่าทาง

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนและถือลูกเทเบิลเทนนิสในท่าเตรียม
2. โยนลูกขึ้นข้างบนอากาศแล้วก้มตัวลงในท่าวิดพื้น (push up)
3. จากนั้นรับลูกขึ้นแล้วรับลูกที่ลอยลงมาตกบนพื้น โดยห้ามให้ลูกบอลแตะพื้นเกิน 1 ครั้ง



ภาพประกอบ 11 โยนลูกบอลและตามไปรับ (Drop and Getup)

#### แบบฝึกที่ 4 โยนบอลขึ้นและหมุนตัวรับบอล (Toss Ball And Turn Around With Ball)

จุดประสงค์ - ช่วยเพิ่มความว่องไวในการก้าวข้างและเพิ่มความสมดุลของร่างกายและความรวดเร็วในการชอยเท้า

##### วิธีปฏิบัติ

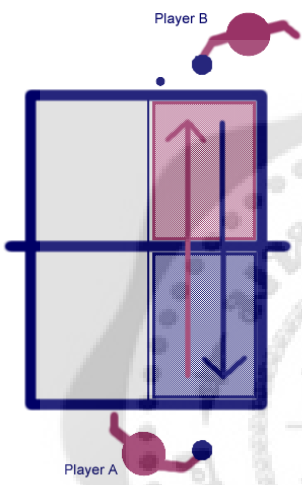
1. ยืนด้านข้างของด้านบนบันไดเชือก
2. แล้วยกเท้าสูงก้าวข้างลงระหว่างช่องบันไดทีละข้าง โดยเท้าที่ก้าวหน้าเคลื่อนที่ไปก่อน แล้วก้าวเท้าตามให้ลงบนช่องบันไดที่เท้าหน้าได้เหยียบลงไป
3. มือทั้งสองข้างสับไปมาเหยียดตรงจนสิ้นสุดบันไดเชือก

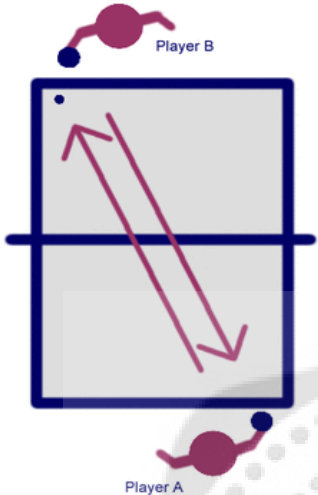
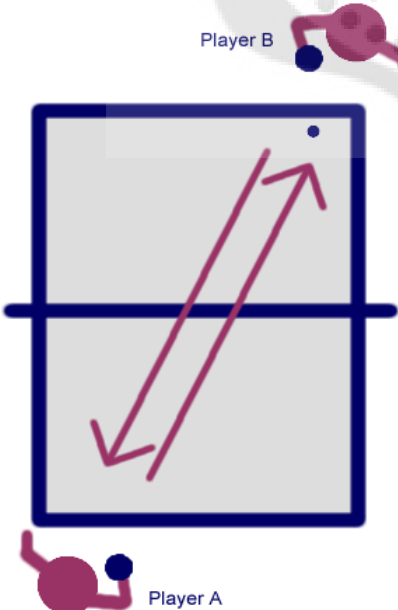


ภาพประกอบ 12 โยนบอลขึ้นและหมุนตัวรับบอล (Toss Ball And Turn Around With Ball)

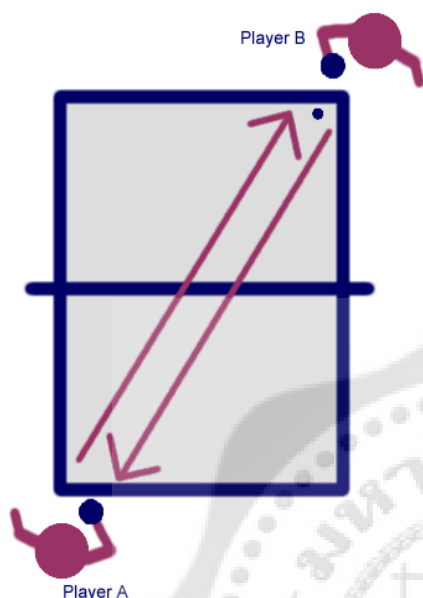
## โปรแกรมการฝึกซ้อมเทเบิลเทนนิส

โปรแกรมการฝึกซ้อมเทเบิลเทนนิส ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ วันจันทร์ พุธ ศุกร์  
หลังจากฝึกโปรแกรมเอส เอ คิว เวลา 18.00 – 19.00 โดยโปรแกรมมี ดังนี้

| รายการฝึก                                                                                                      | วิธีปฏิบัติ                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. การตีโต้โฟร์แฮนด์</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ยืนระหว่างคู่แต่ละฝั่งของโต๊ะตามรูป</li> <li>- ผู้ฝึก A และผู้ฝึก B ตีโฟร์แฮนด์โต้ลูกไปในคอร์ตฝั่งเดียวกันไปกลับนับ 1 ครั้งทำต่อเนื่อง</li> <li>- ลูกเสียหรือลูกออกนอกคอร์ตที่กำหนด นำลูกใหม่มาตีและนับจำนวนครั้งต่อจากเดิม</li> </ul> |

| <p>2. การตีโต้โฟร์แฮนด์ไปมุมตรงข้ามคอร์ต</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ยืนระหว่างคู่แต่ละฝั่งของโต๊ะตามรูป</li> <li>- ผู้ฝึก A และผู้ฝึก B ตีโฟร์แฮนด์โต้ลูกไปฝั่งตรงข้ามที่มุมคอร์ตไปกลับนับ 1 ครั้งทำต่อเนื่อง</li> <li>- ลูกเสียหรือลูกออกนอกคอร์ตที่กำหนด นำลูกใหม่มาตีและนับจำนวนครั้งต่อจากเดิม</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รายการฝึก                                                                                                                      | วิธีปฏิบัติ                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>3. การตีโต้แบ็คแฮนด์</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ยืนระหว่างคู่แต่ละฝั่งของโต๊ะตามรูป</li> <li>- ผู้ฝึก A และผู้ฝึก B ตีแบ็คแฮนด์โต้ลูกไปในคอร์ตฝั่งตรงข้ามไปกลับนับ 1 ครั้งทำต่อเนื่อง</li> <li>- ลูกเสียหรือลูกออกนอกคอร์ตที่กำหนด นำลูกใหม่มาตีและนับจำนวนครั้งต่อจากเดิม</li> </ul>     |

## 4. การตีโต้แบ็คสปิน

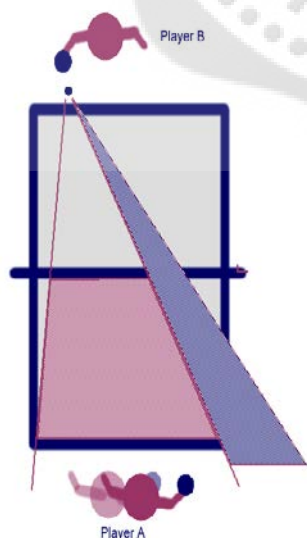


- ยืนระหว่างคู่แต่ละฝั่งของโต๊ะตามรูป
- ผู้ฝึก A ตีลูกแบ็คสปินไปให้ผู้ฝึก B
- ผู้ฝึก B บล็อกลูกส่งกลับมาให้ผู้ฝึก A อีกครั้ง และนับ 1 ครั้ง ทำต่อเนื่อง
- ลูกเสียหรือลูกออกนอกคอร์ตที่กำหนด นำลูกใหม่มาตี และนับจำนวนครั้งต่อจากเดิม

## รายการฝึก

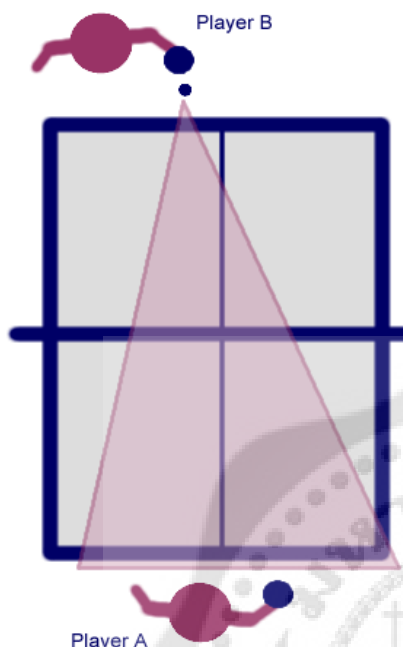
## วิธีปฏิบัติ

## 5. การเคลื่อนที่ไปด้านข้างตีลูกโฟร์ท็อปสปิน สลับกับการแบ็คแฮนด์



- ยืนระหว่างคู่แต่ละฝั่งในท่าพร้อมของโต๊ะตามรูป
- ผู้ฝึก A เมื่อลูกตีมาจากผู้ฝึก B มาทางด้านขวาของคอร์ต ให้ก้าวเท้าขวาเคลื่อนที่ไปด้านข้างขวาแล้วตีลูกโฟร์ท็อปสปินไปหาดำแหน่งผู้ฝึก B และจากนั้นผู้ฝึก A เคลื่อนที่กลับเข้าตำแหน่งเดิมในท่าพร้อม
- ผู้ฝึก B รับลูกท็อปสปินจากผู้ฝึก A และส่งลูกกลับมา ยังด้านซ้ายของคอร์ตผู้ฝึก A จากนั้นผู้ฝึก A ส่งลูกกลับ ด้วยแบ็คแฮนด์กลับไปหาผู้ฝึก B จากนั้นนับ 1 ครั้ง ทำต่อเนื่อง
- ลูกเสียหรือลูกออกนอกคอร์ตที่กำหนด นำลูกใหม่มาตี และนับจำนวนครั้งต่อจากเดิม

# 6. การเคลื่อนที่ทั่วโต๊ะตีลูกโปร์ทอปสปิน



- ยืนระหว่างคู่แต่ละฝั่งในท่าพร้อมของโต๊ะตามรูป
- ผู้ฝึก A เมื่อลูกตีมาจากผู้ฝึก B มาทางด้านขวาของคอร์ต ให้ก้าวเท้าขวาเคลื่อนที่ไปด้านข้างขวาแล้วตีลูกโปร์ทอปสปินหรือถ้าลูกมาด้านซ้ายของคอร์ตให้ก้าวเท้าซ้ายเคลื่อนที่ไปทางด้านข้างซ้ายและตีลูกโปร์ทอปสปินไปหาตำแหน่งผู้ฝึก B และจากนั้นผู้ฝึก A เคลื่อนที่กลับเข้าตำแหน่งเดิมในท่าพร้อม
- ผู้ฝึก B รับลูกทอปสปินจากผู้ฝึก A และส่งลูกกลับมายังด้านซ้ายหรือขวาของคอร์ตผู้ฝึก A ก็ได้จากนั้นผู้ฝึก A ก็ตีลูกทอปสปินกลับไปหาผู้ฝึก B จากนั้นนับ 1 ครั้งทำต่อเนื่อง
- ลูกเสียหรือลูกออกนอกคอร์ตที่กำหนด นำลูกใหม่มาตีและนับจำนวนครั้งต่อจากเดิม

[http://tabletennis.about.com/od/drillsroutines/a/bi\\_trainingssess.htm](http://tabletennis.about.com/od/drillsroutines/a/bi_trainingssess.htm)

โปรแกรมการฝึกเทเบิลเทนนิสควบคู่กับการฝึกเอส เอ คิว สัปดาห์ที่ 1 – 2

| วัน    | รายการฝึก                  | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|--------|----------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| จันทร์ | อบอุ่นร่างกาย              |                      |               |                            | 10 นาที               |
|        | การฝึกเอส เอ คิว           |                      |               |                            | 50 นาที               |
|        | - Ankling                  | 10 เมตร              | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|        | - A – Skips                | 10 เมตร              | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|        | - Side Step With Disccone  | 10 เมตร              | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - ZigZag                   |                      | 2             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - Lateral Skaters          | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - Ball Drop With A Partner | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - การตีโต้โพร์แฮนด์        | 150 ครั้ง            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|        | - คลายอุ่น                 |                      |               |                            |                       |

| วัน | รายการฝึก                           | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|-----|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| พุธ | อบอุ่นร่างกาย                       |                      |               |                            | 10 นาที               |
|     | การฝึกเอส เอ คิว                    |                      |               |                            | 50 นาที               |
|     | - Ankling                           | 10 เมตร              | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|     | - A – Skips                         | 10 เมตร              | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|     | - Side Step With Disccone           | 10 เมตร              | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - ZigZag                            |                      | 2             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - Lateral Skaters                   | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - Ball Drop With A Partner          | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - การตีโต้ไฟร์แฮนด์ไปมมตรงข้ามคอร์ต | 150 ครั้ง            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|     | - คลายอุ่น                          |                      |               |                            |                       |

สัปดาห์ที่ 1 – 2 (ต่อ)

| วัน   | รายการฝึก                  | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|-------|----------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| ศุกร์ | อบอุ่นร่างกาย              |                      |               |                            | 10 นาที               |
|       | การฝึกเอส เอ คิว           |                      |               |                            | 50 นาที               |
|       | - Ankling                  | 10 เมตร              | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|       | - A – Skips                | 10 เมตร              | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|       | - Side Step With Disccone  | 10 เมตร              | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - ZigZag                   |                      | 2             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - Lateral Skaters          | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - Ball Drop With A Partner | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - การตีโต้แบ็คแฮนด์        | 150 ครั้ง            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|       | - คลายอุ่น                 |                      |               |                            |                       |

หมายเหตุ - สัปดาห์ที่ 1 - 2 ระดับความหนักของโปรแกรมฝึกที่ระดับ 70 – 80

โปรแกรมการฝึกเทเบิลเทนนิสควบคู่กับการฝึกเอส เอ คิว

สัปดาห์ที่ 3 – 4

| วัน    | รายการฝึก                             | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|--------|---------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| จันทร์ | อบอุ่นร่างกาย                         |                      |               |                            | 10 นาที               |
|        | การฝึกเอส เอ คิว                      |                      |               |                            | 50 นาที               |
|        | - Quick Chest Pass With Ball          | 10 ครั้ง             | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|        | - Partner – Resisted Start            | 10 วินาที            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|        | - 30 yard T-Drill                     |                      | 2             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - Strikes Hit Balls On The Table      | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - Drop and Getup                      | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - Toss Ball And Turn Around With Ball | 10 ครั้ง             | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|        | - การตีโต้ไฟร์แฮนด์                   | 150 ครั้ง            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|        | - คลายอุ่น                            |                      |               |                            |                       |

| วัน | รายการฝึก                             | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|-----|---------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| พุธ | อบอุ่นร่างกาย                         |                      |               |                            | 10 นาที               |
|     | การฝึกเอส เอ คิว                      |                      |               |                            | 50 นาที               |
|     | - Quick Chest Pass With Ball          | 10 ครั้ง             | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|     | - Partner – Resisted Start            | 10 วินาที            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|     | - 30 yard T-Drill                     |                      | 2             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - Strikes Hit Balls On The Table      | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - Drop and Getup                      | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - Toss Ball And Turn Around With Ball | 10 ครั้ง             | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|     | - การตีโต้ไฟร์แฮนด์ไปมุมตรงข้ามคอร์ด  | 150 ครั้ง            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|     | - คลายอุ่น                            |                      |               |                            |                       |

## สัปดาห์ที่ 3 – 4 (ต่อ)

| วัน   | รายการฝึก                             | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|-------|---------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| ศุกร์ | อบอุ่นร่างกาย                         |                      |               |                            | 10 นาที               |
|       | การฝึกเอส เอ คิว                      |                      |               |                            | 50 นาที               |
|       | - Quick Chest Pass With Ball          | 10 ครั้ง             | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|       | - Partner – Resisted Start            | 10 วินาที            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|       | - 30 yard T-Drill                     |                      | 2             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - Strikes Hit Balls On The Table      | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - Drop and Getup                      | 20 ครั้ง             | 5             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - Toss Ball And Turn Around With Ball | 10 ครั้ง             | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|       | - การตีโต้แบ็คแฮนด์                   | 150 ครั้ง            | 5             | 30 วินาที                  |                       |
|       | - คลายอุ่น                            |                      |               |                            |                       |

หมายเหตุ - สัปดาห์ที่ 3 - 4 ระดับความหนักของโปรแกรมฝึกที่ระดับ 80 – 90%

โปรแกรมการฝึกเทเบิลเทนนิสควบคู่กับการฝึกเอส เอ คิว

สัปดาห์ที่ 5 – 6

| วัน    | รายการฝึก                                 | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|--------|-------------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| จันทร์ | อบอุ่นร่างกาย                             |                      |               |                            | 10 นาที               |
|        | การฝึกเอส เอ คิว                          |                      |               |                            | 50 นาที               |
|        | - Ankling                                 | 20 เมตร              | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - A – Skips                               | 20 เมตร              | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - Side Step With Discone                  | 15 เมตร              | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - ZigZag                                  |                      | 4             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - Lateral Skaters                         | 40 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - Ball Drop With A Partner                | 40 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - การตีโต้แบ็คสปิน                        | 200 ครั้ง            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - คลายอุ่น                                |                      |               |                            |                       |
| พุธ    | อบอุ่นร่างกาย                             |                      |               |                            | 10 นาที               |
|        | การฝึกเอส เอ คิว                          |                      |               |                            | 50 นาที               |
|        | - Ankling                                 | 20 เมตร              | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - A – Skips                               | 20 เมตร              | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - Side Step With Discone                  | 15 เมตร              | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - ZigZag                                  |                      | 4             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - Lateral Skaters                         | 40 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - Ball Drop With A Partner                | 40 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - เคลื่อนที่ไปด้านข้างสลับท้อปสปิน 2 ด้าน | 200 ครั้ง            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - คลายอุ่น                                |                      |               |                            |                       |

## สัปดาห์ที่ 5 – 6 (ต่อ)

| วัน   | รายการฝึก                             | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|-------|---------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| ศุกร์ | อบอุ่นร่างกาย                         |                      |               |                            | 10 นาที               |
|       | การฝึกเอส เอ คิว                      |                      |               |                            | 50 นาที               |
|       | - Ankling                             | 20 เมตร              | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - A – Skips                           | 20 เมตร              | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - Side Step With Disccone             | 15 เมตร              | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|       | - ZigZag                              |                      | 4             | 90 วินาที                  |                       |
|       | - Lateral Skaters                     | 40 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|       | - Ball Drop With A Partner            | 40 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|       | - การเคลื่อนที่หัวโต๊ะตุ๊กไฟร์ทอปสปิน | 200 ครั้ง            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - คลายอุ่น                            |                      |               |                            |                       |

หมายเหตุ - สัปดาห์ที่ 5 - 6 ระดับความหนักของโปรแกรมฝึกที่ระดับ 90 – 100 %

โปรแกรมการฝึกเทเบิลเทนนิสควบคู่กับการฝึกเอส เอ คิว

สัปดาห์ที่ 7 – 8

| วัน    | รายการฝึก                             | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|--------|---------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| จันทร์ | อบอุ่นร่างกาย                         |                      |               |                            | 10 นาที               |
|        | การฝึกเอส เอ คิว                      |                      |               |                            | 50 นาที               |
|        | - Quick Chest Pass With Ball          | 30 ครั้ง             | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - Partner – Resisted Start            | 30 วินาที            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - 30 yard T-Drill                     |                      | 4             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - Strikes Hit Balls On The Table      | 30 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - Drop and Getup                      | 25 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - Toss Ball And Turn Around With Ball | 20 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|        | - การตีโต้แบ็คสปิน                    | 200 ครั้ง            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|        | - คลายอุ่น                            |                      |               |                            |                       |

| วัน | รายการฝึก                                  | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|-----|--------------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| พุธ | อบอุ่นร่างกาย                              |                      |               |                            | 10 นาที               |
|     | การฝึกเอส เอ คิว                           |                      |               |                            | 50 นาที               |
|     | - Quick Chest Pass With Ball               | 30 ครั้ง             | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - Partner – Resisted Start                 | 30 วินาที            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - 30 yard T-Drill                          |                      | 4             | 90 วินาที                  |                       |
|     | - Strikes Hit Balls On The Table           | 30 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|     | - Drop and Getup                           | 25 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|     | - Toss Ball And Turn Around With Ball      | 20 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|     | - เคลื่อนที่ไปด้านข้างตีลูกท้อปสปินสลับกัน | 200 ครั้ง            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|     | - คลายอุ่น                                 |                      |               |                            |                       |

## สัปดาห์ที่ 7 – 8 (ต่อ)

| วัน   | รายการฝึก                              | ระยะทาง/<br>ระยะเวลา | จำนวน<br>/เซต | เวลาในการพัก<br>ระหว่างเซต | เวลาในการ<br>ฝึก/นาที |
|-------|----------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|
| ศุกร์ | อบอุ่นร่างกาย                          |                      |               |                            | 10 นาที               |
|       | การฝึกเอส เอ คิว                       |                      |               |                            | 50 นาที               |
|       | - Quick Chest Pass With Ball           | 40 ครั้ง             | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - Partner – Resisted Start             | 35 วินาที            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - 30 yard T-Drill                      |                      | 4             | 90 วินาที                  |                       |
|       | - Strikes Hit Balls On The Table       | 40 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|       | - Drop and Getup                       | 30 ครั้ง             | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|       | - Toss Ball And Turn Around With Ball  | 25 เมตร              | 3             | 90 วินาที                  |                       |
|       | - การเคลื่อนที่หัวโต๊ะตีลูกโฟร์ทอปสปิน | 150 ครั้ง            | 3             | 60 วินาที                  |                       |
|       | - คลายอุ่น                             |                      |               |                            |                       |

หมายเหตุ - สัปดาห์ที่ 7 - 8 ระดับความหนักของโปรแกรมฝึกที่ระดับ 90 – 100 %



ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

## การทดสอบ ปฏิกริยาตอบสนองระหว่าง ตากับเท้า ( Eye and Foot Response Time )

### วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อทดสอบหาความสัมพันธ์ของปฏิกริยาตอบสนองระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
2. เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าของการฝึกซ้อม

**นิยาม :** การทดสอบปฏิกริยาตอบสนองระหว่าง ตากับเท้า เป็นการทดสอบความสัมพันธ์

(Coordination test) ประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นสมรรถภาพที่จะต้องสัมพันธ์กับทักษะการเคลื่อนไหวอื่นๆ ของร่างกาย

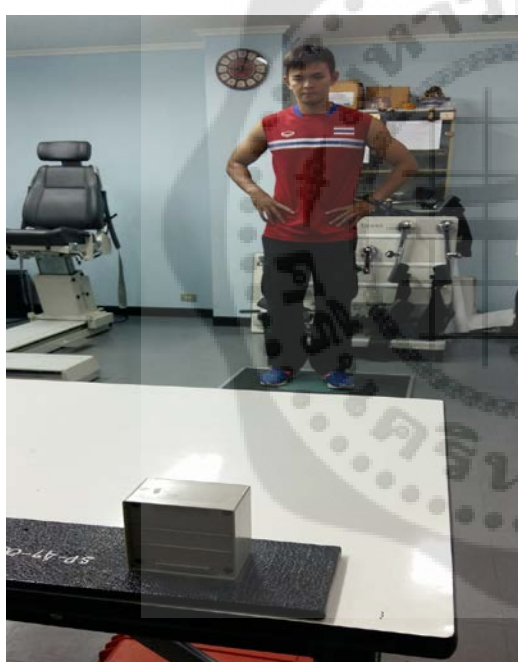
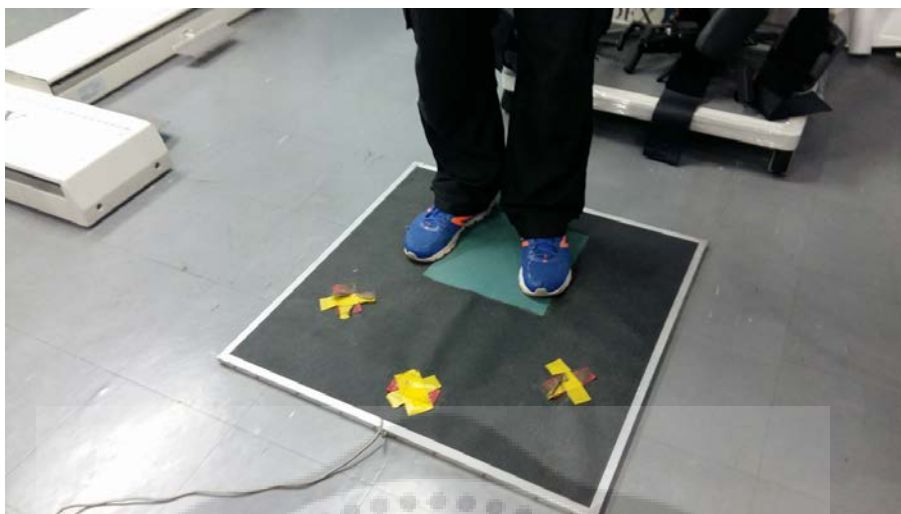
### อุปกรณ์ :

1. โต๊ะทดสอบขนาดสูง 30 นิ้ว กว้าง 36 นิ้ว ยาว 63 นิ้ว มีผนังกันระหว่างผู้รับการทดสอบและผู้ทดสอบ พื้นโต๊ะสีขาว
2. แผ่นยางหรือไม้สำหรับเท้าสัมผัสให้ไฟดับ
3. เครื่องจับเวลา ( Electronic timer )
4. เสียงสัญญาณจังหวะและเลือกตำแหน่งสัญญาณไฟ

### วิธีปฏิบัติ :

1. ผู้รับการทดสอบถอดรองเท้า ยืนลักษณะเท้าหน้าเท้าตาม โดยให้เท้าหน้าเป็นเท้าที่ถนัด วางอยู่ในขอบเขตที่กำหนดให้ ปล่อยมือตามสบาย
2. ฟังเสียงสัญญาณให้จังหวะ 2 ครั้ง ซึ่งแทนคำว่า “ ระวัง ” พร้อมตามองดูแสงไฟทั้งสามจุด
3. เมื่อเกิดแสงไฟ ณ จุดใด ให้รีบเคลื่อนย้ายเท้าในขอบเขตไปแตะปุ่มข้างหน้าของไฟให้ดับเร็วที่สุดแล้วชักเท้ากลับมาไว้ที่ตำแหน่งเดิม
4. มองแสงไฟที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบ 15 ครั้ง

**การบันทึก :** แต่ละครั้งเครื่องจับเวลา ( Electronic timer ) จะแสดงค่าเวลาเป็นทศนิยม 3 ตำแหน่งของวินาที ให้บันทึกผลทั้ง 15 ครั้ง แล้วตัดค่าที่เร็วที่สุด ออก 3 ค่า และค่าที่ช้าที่สุดออก 3 ค่า แล้วนำค่าที่เหลือ 9 ค่า มาหาค่าเฉลี่ย ผลที่ได้เป็นค่าจากการทดสอบ มีหน่วยเป็นวินาที



ภาคผนวก ค  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ



## รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบพิจารณาโปรแกรมการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว

### 1. อาจารย์ ดร.พิมพา ม่วงศิริธรรม

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

อาจารย์คณะพลศึกษา

คณะพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ภาคภูมิ รัตนโรจนกุล

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

อาจารย์คณะพลศึกษา

คณะพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 3. อาจารย์ลำพอง ศรีรุ่ง

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

อาจารย์และผู้ฝึกสอนกีฬารักบี้ฟุตบอล

คณะพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 4. อาจารย์จิรนนท์ เจริญชัยภินันท์

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

อาจารย์และรองคณบดีฝ่ายพัฒนา

ศักยภาพนิสิต

คณะพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

### 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มนต์ชัย โชติดาว

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีการกีฬา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา

มหาวิทยาลัยมหิดล

**บันทึกการตรวจเครื่องมืองานวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ**  
**เรื่องผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส**  
**ผู้วิจัย นายวรพจน์ จิตวัฒนาธรรม**

| ที่ | หัวข้อ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ |              |                  | หมายเหตุ |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|------------------|----------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | เห็นด้วย (+1)                | ไม่แน่ใจ (0) | ไม่เห็นด้วย (-1) |          |
| 1.  | <b>โปรแกรมฝึกเอสเอคิว</b><br><br><b>โปรแกรมฝึก Speed</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การวางข้อเท้า (Ankling)</li> <li>- การเคลื่อนที่ไปด้านหน้ายกเข้าสูงสลับซ้ายขวา (A – Skips)</li> <li>- ส่งบอลเร็วระดับหน้าอก (Quick Chest Pass With Ball)</li> <li>- วิ่งต้านลมกับคู่ (Partner – Resisted Start)</li> </ul> <b>โปรแกรมฝึก Agility</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระโดดก้าวข้างกับดิสโคน (Side Step With Disccone)</li> <li>- วิ่งซิกแซก (Zigzag)</li> <li>- วิ่ง 30 หลา รูปตัวที (30 yard T-Drill)</li> <li>- ตีลูกโต้กับโต๊ะ (Strikes Hit Balls On The Table)</li> </ul> <b>โปรแกรมฝึก Quickness</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ก้าวกระโดด (Lateral Skaters)</li> <li>- ปล่อยบอลและรับบอลจากคู่ (Ball Drop With A Partner)</li> <li>- โยนลูกบอลและตามไปรับ (Drop and Getup)</li> <li>- โยนบอลขึ้นและหมุนตัวรับบอล (Toss Ball And Turn Around With Ball)</li> </ul> |                              |              |                  |          |

(.....)

...../...../.....

**ผลบันทึกการตรวจเครื่องมืองานวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ**  
**เรื่องผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาเทเบิลเทนนิส**

**ผู้วิจัย นายวรพจน์ จิตวัฒนาธรรม**

| หัวข้อ                                | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม    |
|---------------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|--------|
|                                       | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | เฉลี่ย |
| <b>โปรแกรมการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว</b> |              |         |         |         |         |        |
| - Ankling                             | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - A – Skips                           | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - Quick Chest Pass With Ball          | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - Partner – Resisted Start            | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - Side Step With Discone              | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - Zigzag                              | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - 30 yard T-Drill                     | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - Strikes Hit Balls On The Table      | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - Lateral Skaters                     | 1.00         | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00    | 1.00   |
| - Ball Drop With A Partner            |              |         |         |         |         |        |
| - Drop and Getup                      |              |         |         |         |         |        |
| - Toss Ball And Turn Around With Ball |              |         |         |         |         |        |

ประวัติย่อผู้วิจัย



## ประวัติย่อผู้วิจัย

|                     |                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ ชื่อสกุล       | นายวรพจน์ จิตวัฒนารธรรม                                                                      |
| เกิดวันที่          | 7 กันยายน 2533                                                                               |
| สถานที่เกิด         | อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์                                             |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | บ้านเลขที่ 6/2 หมู่ที่ 1 ตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง<br>จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 77000              |
| ประวัติการศึกษา     |                                                                                              |
| พ.ศ. 2546           | ประถมศึกษา<br>จาก โรงเรียนอนุบาลประจวบคีรีขันธ์<br>อำเภอเมือง<br>จังหวัดประจวบคีรีขันธ์      |
| พ.ศ. 2552           | มัธยมศึกษา<br>จาก โรงเรียนประจวบวิทยาลัย<br>อำเภอเมือง<br>จังหวัดประจวบคีรีขันธ์             |
| พ.ศ. 2556           | วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) พลศึกษา<br>จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                          |
| พ.ศ. 2559           | การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.): (สุขศึกษาและพลศึกษา)<br>จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร |