ผลการฝึกตารางเก้าช่องและ เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา



ปริญญานิพนธ์

ของ

อริญชย์ นิลสกุล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

กรกฎาคม 2558

ผลการฝึกตารางเก้าช่องและ เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา

ปริญญานิพนธ์

ของ

อริญชย์ นิลสกุล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

กรกฎาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการฝึกตารางเก้าช่องและ เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา



บทคัดย่อ

ของ

อริญชย์ นิลสกุล

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
กรกฎาคม 2558

อริญชย์ นิลสกุล. (2558). *ผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา.* กศ.ม. (สุขศึกษาและพลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ธงชัย เจริญทรัพย์มณี, อาจารย์ ดร. สาธิน ประจันบาน.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพศหญิงจำนวน 32 คน ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึกและแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง จำนวน16 คน และกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว จำนวน 16 คน ทั้ง 2 กลุ่ม และฝึกตามโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์ เวลา 16.30 –17.30 น. ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาด้วยเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก,หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ทดสอบค่าที (t-test Independent), และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ภายในกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-Way Analysis of Variance with Repeated Measure) และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี Bonferroni กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา กลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 มีค่าเท่ากับ 0.696 0.573 0.540 0.529 และ 0.519 ตามลำดับ และกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว มีค่าเท่ากับ 0.696 0.547 0.526 0.514 และ 0.510 ตามลำดับ

2 . ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ระหว่าง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

3. ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ไม่แตกต่างกัน

AN EFFECT OF NINE – SQUARE TRAINING AND S A Q TRAINING ON REACTION TIME

AN ABSTRACT

BY

ARIN NILSAKUL

Presented in Partial Fulfillment of the Requirement for the

Master of Education Degree in Physical Education

at Srinakharinwirot University

July 2015

Arin Nilsakul. (2015). *An Effect of Nine – Square Training and S A Q Training on Reaction Time*. Master thesis, M.Ed. (Health Education and Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Thongchai Chareonsupmanee. Lect. Dr. Sathin Prachanban.

The purpose of this experimental research was to study and compare the effect of Nine – Square Training and S A Q Training on reaction time. The subject of 32 Girl were purposively sampled. They having been tested for their reaction time test before divided into 2 groups of 16 students. The first was a training Nine – Square program. The second was a training S A Q program. These participants trained for 8 weeks, 3 days per week, at 16.30-17.30 pm. The reaction time testing was performed by all participants before training and after the 2nd 4th 6th and 8th week of the training. The collected data were calculated for means and standard deviation and statistically analysis by t-test, one-way ANOVA with repeated measures, and Bonferroni post hoc test.

The results were as followed ;

1. Means and Standard deviation of reaction time in Nine – Square Training group participants before Training and after the 2nd 4th 6th and 8th week were 0.696, 0.573, 0.540, 0.529 and 0.519 respectively and S A Q Training group were 0.696, 0.547, 0.526, 0.514 and 0.510 respectively.

2. Means of Reaction Time within Nine – Square Training group and S A Q Training group before training with after the 2nd, before training with after the 4th, before training with after the 6th and before training with after the 8th found that there were significantly different at the .05 level. The other did not show different reaction time scores.

3. After 2nd, 4th, 6th and 8th week between Nine – Square Training group and S A Q Training group did not show different reaction time scores.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
ผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา

ของ
อริญชย์ นิลสกุล

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ธงชัย เจริญทรัพย์มณี)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สาธิน ประจันบาน)

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ธงชัย เจริญทรัพย์มณี)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สาธิน ประจันบาน)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพฤนท์)

ประกาศคุณูประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้นั้น ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ธงชัย เจริญทรัพย์มณี และอาจารย์ ดร.สาธิน ประจัญบาน ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ ประธานสอบปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพฤนท์ กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณยิ่งแด่ท่านคณาจารย์ทุกท่าน ผู้ซึ่งให้ความรู้ ให้คำแนะนำและประสบการณ์ต่างๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอพระคุณท่านอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ อาจารย์จีรนันท์ เจริญชัยภินันท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา สีละมาด อาจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ และว่าที่ร้อยตรี สกล เจริญวงศ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรับปรุง แก้ไขโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ ที่กรุณาอนุเคราะห์สถานที่และกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย และขอขอบคุณคณาจารย์และนักเรียนโรงเรียนสายน้ำผึ้งในพระอุปถัมภ์ ที่สละเวลาอันมีค่าและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา ที่กรุณาอนุเคราะห์เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา อีกทั้งยังได้ช่วยเหลือและแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือดังกล่าวเพื่อนำไปใช้วัดเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อชำนาญ คุณแม่ระวิกุล และขอบูชาคุณบุพการีบูรพาจารย์ผู้มีพระคุณทุกท่าน ตลอดจนญาติพี่น้อง และครอบครัวนิลสกุล รุ่นพี่ เพื่อน รุ่นน้อง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ช่วยให้กำลังใจและให้คำปรึกษา จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขออุทิศสิ่งที่ดีงามแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

อริญชย์ นิลสกุล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
สมมุติฐานในการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก	6
หลักทั่วไปของการเรียนรู้ทักษะทางกลไก	7
องค์ประกอบของการเรียนรู้ทักษะทางกลไก	10
การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและขีดความสามารถให้ได้ระดับสูงสุด	15
เวลาปฏิกิริยา	17
การฝึกซ้อมความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ	19
วิธีการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ	20
ตารางเก้าช่อง	20
เอส เอ คิว	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
3 วิธีดำเนินการวิจัย	30
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	30
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	30
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	31
การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	32

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	33
การวิเคราะห์ข้อมูล	33
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34
5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ	41
ความมุ่งหมายของการวิจัย	41
สมมุติฐานในการวิจัย	41
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	41
ตัวแปรที่ศึกษา	41
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	42
การจัดกระทำข้อมูล	42
สรุปผลการวิจัย	42
อภิปรายผล	43
ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย	45
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก	49
ภาคผนวก ก	50
ภาคผนวก ข	58
ภาคผนวก ค	75
ภาคผนวก ง	77
ภาคผนวก จ	79
ภาคผนวก ฉ	81
ประวัติย่อผู้วิจัย	83

บัญชีตาราง

ตาราง **หน้า**

1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยา
ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง และเอส เอ คิว
ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8..... 34

2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง..... 35

3 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาเป็นรายคู่
ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8
ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง โดยวิธีของบอนเฟอโรนี..... 36

4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว..... 37

5 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาเป็นรายคู่
ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8
ของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว โดยวิธีของบอนเฟอโรนี..... 38

6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่ม ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง
และเอส เอ คิว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8
โดยการทดสอบค่าที (t-test Independent)..... 39

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่
2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว..... 40

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

มนุษย์จำเป็นต้องอาศัยการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินชีวิต ในการเคลื่อนไหวร่างกายของมนุษย์นั้นมีการเคลื่อนไหวมากมาย ซึ่งในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ผู้ที่มีการมีปฏิกิริยาตอบสนองที่รวดเร็วก็จะมีประโยชน์และใช้ชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปลอดภัยมากกว่าผู้ที่มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองช้า ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2552: 20) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่าง ๆทั้งในกิจกรรมที่ทำโดยทั่วไปในการดำเนินชีวิต และกิจกรรมทางด้านกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งต้องอาศัยความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดของเวลาปฏิกิริยาที่พบได้ในชีวิตประจำวันของคนทั่วไปคือ การขับรถยนต์ซึ่งต้องมีการยกเท้าเหยียบห้ามล้อเมื่อเห็นสิ่งกีดขวางหรือสัญญาณไฟแดง การยกเท้าเหยียบห้ามล้อนี้เป็นการกระทำที่อาศัยการสั่งการของสมองที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ เวลาที่ใช้ในการยกเท้าเหยียบห้ามล้อจึงเป็นเวลาปฏิกิริยา หากผู้ขับรถมีปฏิกิริยาที่ดีผนวกกับความไม่ประมาท และการปฏิบัติตามกฎจราจรอย่างเคร่งครัดแล้วก็จะเป็นการช่วยป้องกันหรือลดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้ เพราะเวลาเพียงเสี้ยววินาทีอาจหมายถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิตและทรัพย์สินของตนเองและผู้อื่น

การที่จะพัฒนาเวลาปฏิกิริยาในมนุษย์จำเป็นที่จะต้องมีการฝึกหรือการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อพัฒนาเวลาปฏิกิริยานั้นเป็นประจำ เพื่อให้ผู้ฝึกเกิดการเรียนรู้และมีความสามารถในการแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการฝึกเพื่อพัฒนาเวลาปฏิกิริยาสามารถฝึกได้หลากหลายรูปแบบ และเวลาปฏิกิริยายังส่งผลดีต่อความสามารถทางกีฬาด้วย ดังที่ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ ; และ กัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536 : 309) กล่าวว่าในการประกอบกิจกรรมทางด้านกีฬา เช่น ในการวิ่ง และว่ายน้ำ ผู้ที่มีปฏิกิริยาได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งนำลูกบอลหรือหนีหรือติดตามฝ่ายตรงข้าม เราสามารถลดเวลาปฏิกิริยาที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้ โดยทำการฝึกซ้อมกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อย ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ สนธยา สีละมาด (2547: 404) ได้กล่าวไว้ว่า การมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อสูงจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้ด้วยความแม่นยำและอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างสมบูรณ์และช่วยให้นักกีฬาฝึกปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆได้อย่างรวดเร็ว

การฝึกตารางเก้าช่อง เป็นโปรแกรมการฝึกที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย รศ. เจริญ กระบวนรัตน์ ซึ่งได้นำการฝึกตารางเก้าช่องมาใช้ฝึกเพื่อพัฒนาทักษะทางกลไกการเคลื่อนไหวและการรับรู้สั่งงาน

ของสมองโดยตรง ซึ่ง เจริญ กระบวนรัตน์ (2552: 56) ได้กล่าวไว้ว่า ตารางเก้าช่องคือเครื่องมือที่ผู้เขียนคิดค้นขึ้นในเบื้องต้น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิด และการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเน้นให้เกิดการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไป ด้วยการพัฒนาขึ้นมาจากรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์ นำไปสู่การกำหนดวิธีการโดยใช้หลักการทำงานของสมองมาควบคุมการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนเป็นลำดับอย่างต่อเนื่อง เพื่อกำหนดโครงสร้างของสมองในการรับรู้เรียนรู้และพัฒนาการควบคุมการทำงานของสมองให้เป็นไปอย่างมีแบบแผน เป็นขั้นเป็นตอนรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นหรือวางแผนไว้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากรูปแบบและขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ง่ายๆไปสู่การเคลื่อนไหวที่ยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวที่ช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ซับซ้อนหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายทิศทางมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้สมองได้รับการกระตุ้นและพัฒนาการรับรู้เรียนรู้ รวมทั้งการเชื่อมโยงข้อมูลที่ถูกจัดลำดับความสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้องตามแบบแผนของรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ เท่ากับเป็นการสร้างแผนที่หรือกำหนดรูปแบบขั้นตอนการทำงานให้สมอง (Brain Mapping) เพื่อนำไปสู่กระบวนการรับรู้เรียนรู้ สั่งงาน แบะการพัฒนาปฏิสัมพันธ์ทางด้านความคิดและทักษะกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Psychomotor Skills) อย่างเป็นระบบ

การฝึกเอส เอ คิว (S A Q) เป็นโปรแกรมการฝึกทักษะทางกลไกและเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในเรื่องของการพัฒนาด้านปฏิสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ยุวดี เพ็ญภาพ (2551: 14) กล่าวว่า การฝึกเอส เอ คิว มีความสำคัญอย่างมากต่อนักกีฬา เพื่อที่จะเพิ่มความสามารถในการทำงานสัมพันธ์กันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่สามารถจะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่ยากให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งนับว่ามีความสำคัญมากในการแข่งขันกีฬา เพราะในการเล่นกีฬาจะต้องเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป ต้องมีการตัดสินใจที่รวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ หากนักกีฬาได้รับการฝึกเอส เอ คิว สมองก็จะสามารถจดจำและคุ้นเคยกับสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี โดยสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากระบบประสาทเป็นตัวสั่งการ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มความสามารถทางทักษะต่างๆในการเล่นกีฬาได้เป็นอย่างดี และสามารถนำทีมไปสู่ความสำเร็จในการแข่งขันกีฬาได้

จะเห็นได้ว่าทั้งการฝึกตารางเก้าช่องและการฝึกเอส เอ คิว เป็นรูปแบบการฝึกอีกรูปแบบหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้มีการทำงานประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ดีได้ นับว่าเป็นประโยชน์และทำให้นักกีฬาได้เปรียบในการแข่งขัน สามารถคิด และสั่งการให้ร่างกายเคลื่อนไหวไปยังตำแหน่งและทิศทางที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างรวดเร็วเมื่อต้องรับมือกับสถานการณ์ต่างๆได้อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกตารางเก้าช่องและการฝึกเอส เอ คิว ในประเทศไทยยังมีอยู่จำนวนน้อย จำเป็นที่จะต้องมีการนำความรู้เกี่ยวกับการฝึกทั้ง 2 แบบนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นกับการฝึกกีฬาในโอกาสต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา ผลของการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ซึ่งเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถทางกลไกของร่างกายรวมทั้งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 โปรแกรม ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา และอาจเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาเวลาปฏิกิริยาให้ลดลง รวมทั้งระดับสมรรถภาพทางกลไกและความสัมพันธ์ระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อให้ดียิ่งขึ้นได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ภายในกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา

ความสำคัญของการวิจัย

เพื่อทราบผลของการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ที่สามารถทำให้เวลาปฏิกิริยาเหล่านี้ลดลง รวมถึงเป็นการเปรียบเทียบโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 แบบและเปรียบเทียบการพัฒนาภายในกลุ่ม อีกทั้งเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้ฝึกกีฬาในสถานศึกษาต่าง ๆที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเลือกรูปแบบการฝึกที่เหมาะสมต่อสภาพของสถานศึกษาได้ และเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจจะศึกษาค้นคว้า และทำการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว เพื่อพัฒนาความสามารถด้านทักษะกลไกของนักกีฬาและบุคคลทั่วไปในโอกาสต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันระหว่างการทดลอง

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสายน้ำผึ้งในพระอุปถัมภ์ จำนวน 32 คน โดยได้มาการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกตารางเก้าช่อง (กลุ่มทดลอง) จำนวน 16 คน กลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกเอส เอ คิว (กลุ่มทดลอง) จำนวน 16 คน โดยนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยา แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยใช้วิธีเก่งสลับอ่อน (Matching group) แล้วทดสอบค่าที (t-test Independent) ได้กลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาไม่แตกต่างกัน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่
   1.1 โปรแกรมการฝึก 2 โปรแกรมประกอบไปด้วย
      - การฝึกตารางเก้าช่อง (Nine-Square Training)
      - การฝึกเอส เอ คิว (S A Q Training)
   1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ประกอบไปด้วย
      - ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
      - เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การฝึกตารางเก้าช่อง (Nine-Square) หมายถึง ตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9 ช่อง แต่ละช่องประกอบด้วยสี่เหลี่ยม 3 ช่อง จำนวน 3 แถว วัสดุที่ทำตารางอาจใช้การขีดเส้นตามพื้นหรือวัสดุอื่นได้ตามแต่กรณี

2. การฝึกเอส เอ คิว (S A Q) หมายถึง การฝึกที่ประกอบไปด้วยการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว และความว่องไว

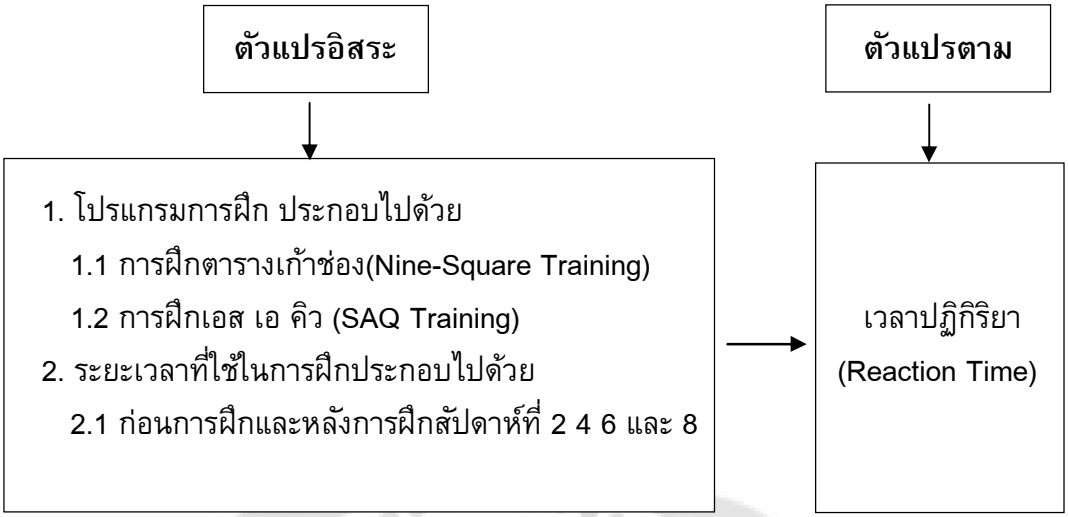
2.1 ความเร็ว (Speed = S) หมายถึง การที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็วขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็วต้องเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่และการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูงสุด เช่น การวิ่งระยะทาง 30 เมตร หรือการยกน้ำหนักด้วยความเร็วสูงสุด

2.2 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility = A) หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรือส่วนของร่างกายในการเคลื่อนไหวไปได้อย่างรวดเร็ว และมีทิศทางแน่นอนโดยไม่เสียการทรงตัว เช่น การออกตัวได้เร็วและหยุดได้เร็วและการเปลี่ยนทิศทางได้เร็ว

2.3 ความไว (Quickness = Q) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อและระบบประสาทในการตอบสนองอย่างเฉียบพลัน และการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับสิ่งเร้าโดยอาศัยพลัง และความเร็วในการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวที่ฉับพลัน

3. เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) หมายถึง ช่วงเวลาที่สมองหรือประสาทรับรู้ความรู้สึกได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นเสียง แสง ภาพ สัมผัส กลิ่น รส เข้าสู่สมองส่วนกลางเพื่อแปลความหมายข้อมูลที่รับเข้าไป และตัดสินใจสั่งการให้ร่างกายเริ่มตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือทดสอบเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้าเป็นเครื่องมือในการทดสอบเวลาปฏิกิริยา

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานในการวิจัย

1. กลุ่มฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว มีเวลาปฏิกิริยาแตกต่างกัน

2. เวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 แตกต่างกัน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
    1.1 ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก
    1.2 หลักทั่วไปของการเรียนรู้ทักษะทางกลไก
    1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้ทักษะทางกลไก
    1.4 การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและขีดความสามารถให้ได้ระดับสูงสุด
    1.5 เวลาปฏิกิริยา
    1.6 การฝึกซ้อมความสัมพันธ์ของระบบประสาท
    1.7 วิธีการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ
    1.8 ตารางเก้าช่อง
    1.9 เอส เอ คิว
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
    2.2 งานวิจัยในประเทศ

ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก

ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก ได้มีนักพลศึกษาให้ความหมายไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

สุวิมล ตั้งสัจจพจน์. (2526: 63) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไกหมายถึง ขีดจำกัดของความสามารถทางกลไก โดยเน้นถึงสมรรถวิสัยของงานที่เกี่ยวกับความอดทน กำลัง ความแข็งแรง ความอ่อนตัว และความคล่องแคล่วว่องไว แต่ไม่รวมถึงการประสานงานและทักษะ

อนันต์ อัตชู. (2536: 5) กล่าวว่า ความสามารถในการเคลื่อนไหวคือ ความสามารถของร่างกายที่ประกอบกิจกรรมต่าง ๆในการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพและในการเรียนรู้การเคลื่อนไหวจะต้องฝึกและปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและทำซ้ำ แก้ไขปรับปรุงอยู่เสมอจะสามารถทำให้เกิดทักษะที่ดีได้

พิชิต ภูติจันทร์. (2547: 67) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ขีดจำกัดของสมรรถภาพทางกลไกโดยเน้นถึงความสามารถในการทำงานที่หนักมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ความอดทน พลัง ความแข็งแรง ความคล่องแคล่วว่องไว ความยืดหยุ่นตัว และการทรงตัว

ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวจะต้องนำมาใช้ในการปฏิบัติทักษะเบื้องต้น ได้แก่ การเดิน การวิ่ง การกระโดด การล้ม การหลบหลีก การกลับตัว การปีนป่าย การห้อยโหน และการแบกหาม เป็นต้น

แบร์โรว์. (Barrow. 1977: 203) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกลไกเป็นความสามารถของกลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ ๆที่จะปฏิบัติกิจกรรมได้เป็นเวลานานเป็นความสามารถของบุคคลที่เคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งดูจากการปฏิบัติกิจกรรมที่อาศัยขององค์ประกอบหลาย ๆด้าน

จึงพอสรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการปฏิบัติกิจกรรมหรือทักษะในการเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยพื้นฐานของความสามารถของร่างกายต่าง ๆเช่น ความแข็งแรง พลัง ความอดทน ความเร็ว ความอ่อนตัว และการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย

หลักทั่วไปของการเรียนรู้ทักษะทางกลไก

สาลี่ สุภาภรณ์. (2531: 35 – 38) กล่าวว่าหลักการทั่วไปของการเรียนรู้ทักษะทางกลไกมีดังนี้

1. ระยะเวลาของการฝึก การได้มาซึ่งทักษะกลไกนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง การฝึกก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งด้วย ทักษะกลไกที่ถูกต้องไม่ว่าจะเป็นทักษะการขี่จักรยาน การว่ายน้ำ การเล่นเทนนิส การยิงประตูบาสเกตบอล การตีลูกซอฟบอล ฯลฯ ล้วนแต่ต้องอาศัยการฝึกหลาย ๆครั้งก่อนจึงจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือกล่าวได้ว่าทักษะกลไกจะพัฒนาสูงหรือมีความสมบูรณ์แบบได้นั้นจะต้องอาศัยการฝึก การฝึกในแต่ละครั้งจำเป็นจะต้องคำนึงถึงระยะเวลาที่ฝึกด้วยว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เมื่อพิจารณาระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแล้วสามารถแบ่งการฝึกออกเป็น 2 ชนิดคือ การฝึกระยะสั้นกับการฝึกระยะยาว

1.1 การฝึกระยะสั้น (Distributed Practice) หมายถึงการฝึกในช่วงสั้น ๆสลับกับการพักที่ค่อนข้างนานระหว่างการฝึกแต่ละครั้งหรือแต่ละชุด นักการศึกษาที่สนับสนุนแนวความคิดนี้เชื่อว่าการฝึกระยะสั้นสลับกับการพักจะทำให้เกิดการเรียนรู้และมีความสามารถที่แสดงออกที่ดีที่สุดสำหรับช่วงเวลาที่พักระหว่างการฝึกนั้นอย่างน้อยจะต้องนานเท่ากับช่วงเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมด้วย

1.2 การฝึกระยะยาว (Massed Practice) หมายถึงการฝึกอย่างต่อเนื่องกันโดยมีช่วงพักเพียงเล็กน้อยเท่านั้น นักการศึกษาที่มีความเชื่อตามแนวนี้ย้ำว่า การฝึกติดต่อกันโดยให้พักช่วงสั้นจะทำให้การเรียนรู้ตลอดจนความสามารถที่แสดงออกมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากแนวความเชื่อที่แตกต่างกันออกไปจึงทำให้มีการศึกษาค้นคว้าและทดลองในเรื่องระยะเวลาของการฝึกกันอย่างกว้างขวางมีทั้งทดลองกับทักษะหยาบและทักษะละเอียดซึ่งก็ได้ข้อสรุปที่แตกต่างกันออกไป

2. ทักษะละเอียด จากผลการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญหลายคนยืนยันได้แน่นอนว่าในการฝึกทักษะละเอียดความสามารถที่แสดงออกของกลุ่มที่ฝึกระยะสั้นดีกว่ากลุ่มที่ฝึกระยะยาวแต่การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้นพอ ๆกันทั้งสองกลุ่มทั้งนี้เพราะหลังจากที่ให้ทั้งสองกลุ่มพักแล้วฝึกใหม่ปรากฏว่า

ความสามารถที่แสดงออกเมื่อเริ่มฝึกใหม่ในครั้งต่อไปของกลุ่มที่ฝึกระยะยาวดีกว่าในช่วงท้าย ๆ ของการฝึกครั้งที่ผ่านมาด้วยเมื่อให้กลุ่มที่ฝึกระยะยาวเปลี่ยนไปฝึกระยะสั้นความสามารถที่แสดงออกมาก็ใกล้เคียงกับกลุ่มการฝึกระยะสั้นเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การฝึกระยะยาวไม่เหมาะสมสำหรับใช้ฝึกกิจกรรมที่เป็นทักษะละเอียดเพราะทำให้ความสามารถที่แสดงออกลดลง อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นการฝึกระยะสั้นหรือระยะยาวก็มีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีพอ ๆกัน

3. การศึกษาเกี่ยวกับการฝึกทักษะหยาบโดยใช้วิธีฝึกระยะสั้นนั้นสามารถหาข้อสรุปของความสามารถที่แสดงออกได้แต่การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นยังไม่สามารถยืนยันได้แน่ชัดลงไปได้ทั้งนี้เพราะลักษณะของทักษะหยาบมีองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาอยู่ 2 ประการ ประการแรกคือระยะเวลาในการฝึกและพักของทักษะแต่ละอย่างมีความแตกต่างกันมาก กล่าวคือทักษะหยาบจะใช้เวลาในการฝึกและพัก 10 – 20 นาทีขึ้นไป จนถึงหลาย ๆชั่วโมง ซึ่งตรงกันข้ามกับทักษะละเอียดที่ใช้เวลาประมาณ 3 – 5 วินาที ไปจนถึงหลายนาที ประการที่ 2 ทักษะหยาบส่วนใหญ่เป็นทักษะเดี่ยวหรือทักษะชุดเช่น การเสิร์ฟเทนนิส ในขณะที่ทักษะละเอียดเป็นทักษะต่อเนื่องเช่น การวาดภาพ ด้วยเหตุนี้จึงพบว่าการฝึกระยะยาวให้ผลไม่ต่างจากการฝึกระยะสั้น อย่างไรก็ตาม ได้มีผู้ทำการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างฝึกระยะสั้นแล้วเปลี่ยนไปฝึกระยะยาวส่วนอีกกลุ่มหนึ่งฝึกระยะยาวก่อนแล้วจึงเปลี่ยนไปฝึกระยะสั้น ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ฝึกระยะสั้นแล้วมาฝึกระยะยาวความสามารถที่แสดงออกในช่วงหลังลดลงเล็กน้อยแต่การเรียนรู้มิได้ลดลงซึ่งก็สามารถสรุปได้ว่าการฝึกระยะยาวทำให้ความสามารถที่แสดงออกลดลงเล็กน้อย ส่วนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกันไม่ว่าจะฝึกระยะสั้นหรือระยะยาวก็ตามนอกจากนี้ยังพบว่าในการฝึกระยะสั้นความสามารถที่แสดงออกมีแนวโน้มสูงกว่าการฝึกระยะยาว ทั้งนี้เพราะการฝึกระยะยาวนานต่อเนื่องกันทำให้เกิดความเหนื่อยล้าการได้หยุดพักจึงทำให้อาการล้าสะสมลดลงและเกิดการจำได้ดีขึ้นด้วย

คอร์บิน. (ผาณิต บิลมาศ. 2540: 1-5; อ้างอิงจาก Corbin.) ได้สรุปเป็นกฎเกณฑ์การเรียนรู้โดยกฎเหล่านี้บางประการมีความสำคัญและความเหมาะสมไปตามระดับของผู้เรียนว่าเป็นผู้เริ่มเรียน (การพัฒนาขั้นต้น) หรือระดับกลาง หรือระดับที่เก่งแล้ว กฎเหล่านี้คือ

1. การพัฒนาความสามารถทางกลไกของเด็กนักเรียนนั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของเด็ก

2. การพัฒนาการของทักษะต่าง ๆของบุคคลจะเกิดจากประสบการณ์และการฝึก

3. การเรียนรู้ทักษะกลไกของเด็กเล็กจะเริ่มต้นด้วยการตรวจสอบและทดลองการเคลื่อนไหวนั้น ๆ ด้วยตนเองในทันทีทันใด แม้ในระยะเวลาในการพัฒนาการเคลื่อนไหวแต่ละแบบแตกต่างกัน

4. การสาธิตควรใช้เพื่อลดเวลาในช่วงที่เด็กมีการตรวจสอบและการทดลองการเคลื่อนไหวนั้น ๆด้วยตนเอง ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

5. ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ทางกลไกของเด็กเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ จะเกิดได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเป็นผลมาจากการฝึกโดยตรง

6. ช่วงของการเรียนรู้ทักษะกลไกของเด็กจะสัมฤทธิ์ผลมากที่สุดเมื่อมีความพร้อมทางวุฒิภาวะและจิตใจ

7. การเรียนรู้และการฝึกที่ไม่เพียงพอหรือน้อยเกินไปหรือไม่มีประสิทธิภาพเป็นผลให้การเรียนรู้ทักษะและการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนหรือเฉพาะเจาะจงช้าไปด้วย

8. การพัฒนาความก้าวหน้าของการเรียนรู้ทักษะทางกลไกเริ่มจากง่ายไปหายาก ธรรมดาไปหาสิ่งที่วิจิตรพิสดาร ที่ไม่ซับซ้อนไปหาสิ่งที่ซับซ้อนมากกว่า จากภาพรวมไปหาส่วนที่เล็กแต่ละส่วน จากสิ่งที่หยาบไปหาสิ่งที่ละเอียดสวยงาม จากสิ่งที่ใหญ่ไปหาสิ่งที่เล็กๆ

9. การพัฒนาการเรียนรู้ทักษะกลไกของเด็กจะเริ่มด้วยการเคลื่อนไหวหลายๆแบบที่แตกต่างกันออกไป ก่อนการเคลื่อนไหวที่เฉพาะเจาะจง

10. การพัฒนาที่ดีทางกลไก เด็กจะต้องรับรู้ เข้าใจ และได้ฝึกจากภาพรวมทั้งหมดของทักษะนั้นๆ

11. การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรง และการทรงตัวของเด็กมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของเด็ก

12. การฝึกไม่ใช่การเพิ่มประสิทธิภาพของทักษะในทันทีทันใด ฉะนั้นการฝึกก็ไม่จำเป็นต้องได้ผลอย่างเต็มที่ทุกครั้งไป

13. การพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนและพยายามที่จะปรับปรุงสิ่งนั้นๆ

14. ในระยะแรกของการเรียนและการฝึก ลักษณะของการเรียนและการฝึกแบบกลุ่มย่อยหรือน้อยคนที่สุดจะได้ผลมากกว่าการเรียนและการฝึกแบบกลุ่มใหญ่

15. การฝึกของเด็กจะได้ผลดีควรใช้การฝึกบ่อยๆในช่วงเวลาสั้นๆ

16. การฝึกต้องใช้เวลามากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของผู้เรียน ช่วงเวลาของความสนใจที่จะเรียน

17. การฝึกในช่วงเวลาสั้นๆแต่บ่อยครั้งเป็นการจูงใจและเพิ่มความสนใจให้แก่ผู้เรียนมีสมาธิ

18. ความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นขีดจำกัดในการเรียนรู้และพัฒนาทางกลไก

19. การเคลื่อนไหวยากจะเกิดขึ้นอย่างช้าๆ ในการเรียนรู้ที่จะเคลื่อนไหวที่เป็นขั้นตอน

20. คุณลักษณะของการเรียนรู้ทางกลไกในแต่ละระดับอายุแตกต่างกัน และขึ้นอยู่กับการขจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นออกไป

21. ความสามารถในการเรียนรู้และแรงจูงใจในการเรียน จะส่งผลต่อการได้รับความรู้แต่นักเรียนแต่ละคนจะต้องรู้ว่าเขาจะมีความก้าวหน้าได้อย่างไร ถ้าไม่รู้ความสนใจจะลดลง

22. ในการฝึกทักษะที่เฉพาะเจาะจง จะต้องมีเป้าหมายโดยตรงและชัดเจน

23. การเรียนรู้ทางกลไกที่เฉพาะเจาะจงจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมีความต้องการที่จะเรียนและฝึกทักษะที่เฉพาะเจาะจง มีความพร้อม มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความรู้ในทักษะนั้นๆต้องปล่อยให้นักเรียนได้พยายามกระทำ

24. ความสำเร็จและผลสัมฤทธิ์ที่จะเกิดขึ้น จะนำไปสู่ความสำเร็จและผลสัมฤทธิ์ในครั้งต่อไป

25. การเรียนการฝึกที่ดีและประสบความสำเร็จจะนำไปสู่ความรู้ ความสามารถในการแสดงออกของทักษะนั้นๆ และจะเก็บรักษาทักษะนั้นๆได้นาน

26. ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกและความก้าวหน้าของทักษะที่เฉพาะเจาะจงเป็นผลของการแยกความแตกต่างของทักษะแต่ละส่วน เพื่อที่จะได้ควบคุมหน้าที่ของกลไกต่างๆของร่างกายในการทำงานได้อย่างละเอียด

27. การเรียนรู้ทางกลไกเริ่มต้นด้วยการมีแนวความคิดและเริ่มทดลองการเคลื่อนไหวนั้นไม่ได้เกิดจากการที่นักเรียนสามารถอธิบายได้ถึงการเคลื่อนไหวนั้น

28. ผู้สอนจะเป็นผู้รับผิดชอบที่จะช่วยแนะนำความคิดใหม่ๆเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเพื่อนักเรียนจะเริ่มฝึกและกระทำในกิจกรรมนั้นๆต่อไป

องค์ประกอบของการเรียนรู้ทักษะทางกลไก

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545: 34 – 38) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. ความคล่องแคล่ว (Agility) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและสามารถควบคุมได้ เป็นผลรวมของความอ่อนตัวและความแข็งแรง

2. การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกายเอาไว้ได้ทั้งในขณะอยู่กับที่และเคลื่อนที่

3. การประสานสัมพันธ์ (Coordination) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างราบรื่น กลมกลืนและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานประสานสอดคล้องกันระหว่างตา มือ และเท้า

4. พลังกล้ามเนื้อ (Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใดหรือหลายๆส่วนของร่างกายในการหดตัวเพื่อทำงานด้านความเร็วสูง แรงหรืองานที่ได้เป็นผลรวมของความแข็งแรงและความเร็วที่ใช้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เช่น การยืนอยู่กับที่ กระโดดไกล การทุ่มน้ำหนัก เป็นต้น

5. เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Response time) หมายถึงระยะเวลาที่ร่างกายใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ เช่น แสง เสียง และสัมผัส

6. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างรวดเร็ว

สาลี่ สุภาภรณ์. (2531: 39 – 45) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ทำให้เรียนรู้ทักษะกลไกได้ดีมีดังนี้

1. อุปสรรค (Obstacle) อุปสรรคในที่นี้หมายถึงสิ่งที่เป็นปัญหาสำหรับการเรียนซึ่งก็คือบทเรียนหรือเนื้อหาสาระนั่นเอง นักจิตวิทยาการเรียนรู้ยอมรับว่าอุปสรรคเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียน ถ้าไม่มีอุปสรรคผู้เรียนก็ไม่ได้ใช้ความพยายามในการแก้ปัญหาเลย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าถ้าไม่มีอุปสรรคก็สามารถใช้ความรู้เดิมในการแก้ไขปัญหาได้ ในลักษณะเช่นนี้การเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้น

ในสถานการณ์เกี่ยวกับการเรียนรู้ทักษะทางกลไกต่าง ๆ โดยเฉพาะในการเรียนกิจกรรมทางพลศึกษาในแต่ละครั้ง ผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงบทเรียนหรืออุปสรรคให้มาก กล่าวคือผู้สอนจะต้องกำหนดบทเรียนให้มีความยากง่ายพอเหมาะกับระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน หากบทเรียนนั้นง่ายเกินไปผู้เรียนก็ย่อมอาศัยประสบการณ์เก่ามาใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งเท่ากับว่าผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้สิ่งใหม่แต่อย่างใด ในทางกลับกันอุปสรรคหรือบทเรียนที่ยากเกินไปย่อมทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเอาชนะปัญหาหรืออุปสรรคเหล่านั้นได้ เป็นผลทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและหมดกำลังใจในการเรียน ด้วยเหตุนี้เองผู้สอนจึงต้องกำหนดและจัดแบ่งบทเรียนหรือแบบฝึกทักษะกลไกในแต่ละครั้งให้มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนด้วย

2. ความพร้อม (Readiness) ความพร้อมเป็นสภาวะทางด้านร่างกายหรือจิตใจที่มีอยู่ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียน ถ้าปราศจากความพร้อมแล้วบุคคลนั้นอาจจะไม่เกิดการเรียนรู้หรือเกิดการเรียนรู้เพียงผิวเผิน ความพร้อมเป็นสภาวะที่มีความสลับซับซ้อนมากพอสมควร ทั้งนี้เนื่องจากความพร้อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบมากมายหลายอย่าง เช่น แรงจูงใจและประสบการณ์เดิม เป็นต้น

ความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจเป็นเรื่องของวุฒิภาวะโดยจะต้องคำนึงถึงว่าผู้เรียนในวัยนั้น ๆมีความสามารถที่จะเรียนหรือปฏิบัติทักษะในสิ่งที่กำหนดให้แล้วหรือยัง ส่วนความพร้อมในด้านประสบการณ์ก็คือต้องพิจารณาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนสิ่งใหม่แล้วหรือยัง หากสิ่งใดสิ่งหนึ่งยังไม่พร้อมก็จะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร การเรียนรู้ในกิจกรรมการเคลื่อนไหวหรือทักษะกลไกใหม่ ๆอาจจะไม่เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย ด้วยเหตุนี้จึงกล่าวได้ว่าความพร้อมที่จะเรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมาก

3. แรงจูงใจ (Motivation) แรงจูงใจเป็นกลไกการกระตุ้นจากภายในและภายนอกร่างกาย ซึ่งผลักดันให้บุคคลกระทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งให้บรรลุเป้าหมาย แรงจูงใจมีอยู่ 2 ชนิดคือ แรงจูงใจภายในกับแรงจูงใจภายนอก ไม่ว่าจะเป็นแรงจูงใจแบบใดก็มีผลดีต่อการเรียนรู้ทักษะกลไกทั้งสิ้น แต่ผลของแรงจูงใจภายในจะมีความยืนยาวและคงทนมากกว่าแรงจูงใจภายนอก และในสภาพความเป็นจริงแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจะมีทั้ง 2 ชนิด เช่น ผู้สอนจะสร้างแรงจูงใจภายนอกให้แก่ผู้เรียนด้วยการให้งาน ให้คำแนะนำ ให้แข่งขัน ให้พัก ให้รางวัล ให้คะแนน ฯลฯ ขณะเดียวกันก็พยายามให้แรงจูงใจภายนอกไปสัมพันธ์กับแรงจูงใจภายใน เช่น จัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับพื้นฐานและความสนใจของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนเข้าใจและเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียน พยายามช่วยเหลือตลอดจนให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถกระทำกิจกรรมจนบรรลุเป้าหมาย

4. การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) การถ่ายโยงการเรียนรู้เป็นการใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาหรือไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เปรียบเสมือนกระบวนการขั้นสุดท้ายของการแก้ปัญหา กล่าวคือสามารถนำเอาผลไปใช้ได้ทันที การที่ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับหลักหรือข้อเท็จจริงเพียงอย่างเดียวนั้นจะไม่สามารถนำเอาความรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ แต่ถ้าผู้เรียนได้เข้าใจถึงกฎเกณฑ์ของกิจกรรมนั้นว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร มีความสำคัญอย่างไรบ้าง และจะนำไปใช้ในสถานการณ์ใดบ้าง ผู้เรียนก็จะสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ผู้เรียนเคยเรียนวิชาศิลปะป้องกันตัวมาแล้ว แต่เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่คับขันจริง ๆผู้เรียนกลับไม่สามารถใช้ความรู้เพื่อป้องกันตนเองได้ ทั้งนี้เพราะเรียนรู้แต่หลักและวิธีการแต่ไม่เข้าใจกฎเกณฑ์สถานการณ์ตลอดจนโอกาสของการนำไปใช้

หน้าที่สำคัญอย่างหนึ่งของผู้สอนก็คือต้องพยายามจัดการเรียนการสอนให้มีการถ่ายโยงการเรียนรู้เป็นบวกให้มากที่สุด ซึ่งก็จะต้องมีการจัดเนื้อหาของบทเรียนให้เป็นระบบและต่อเนื่องกันเพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆตลอดจนความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว และผู้สอนไม่ควรลืมว่าวัตถุประสงค์ที่สำคัญอย่างหนึ่งของการสอนก็คือต้องการให้ผู้เรียนนำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ด้วย ดังนั้นหลังจากที่ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะกีฬาและทักษะการเคลื่อนไหวในกิจกรรมต่าง ๆไปแล้ว เขาจะต้องนำไปใช้ประโยชน์ได้บ้างไม่มากก็น้อย เช่น รู้จักเลือกออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ เป็นต้น นอกจากนั้นการสอนทักษะใหม่ให้เชื่อมโยงกับพื้นฐานเดิมที่มีอยู่ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นและเรียนรู้ได้เร็วขึ้นอีกด้วย

5. การจำและการลืม (Memory and Forgetting) เดิมเราเชื่อกันว่าสิ่งใดที่เรียนรู้ไปแล้วไม่ได้ใช้สิ่งนั้นก็จะถูกลืมไป ในปัจจุบันพบว่านอกจากการไม่ได้ใช้แล้วยังมีองค์ประกอบอีกหลายอย่างที่ทำให้เกิดการลืมซึ่งได้แก่

5.1 การใช้วัสดุการเรียนที่ไม่สื่อความหมาย คือ ผู้สอนใช้สื่อที่เป็นนามธรรมมากกว่าสื่อที่เป็นรูปธรรม เช่น การสอนว่ายน้ำท่าผีเสื้อ ผู้สอนไม่สามารถจะสาธิตให้ผู้เรียนดูได้จึงพยายามอธิบายผู้เรียนต่าง ๆนานา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดภาพพจน์ที่ถูกต้อง การอธิบายจึงเป็นสื่อที่ไม่ดีนัก หากผู้สอนจะอธิบายเป็นตอน ๆพร้อมกับฉายวีดีโอประกอบ ผู้เรียนก็จะเข้าใจได้เร็วกว่า หรือถ้าจะให้ดีขึ้นผู้สอนควรสาธิตให้ดูหรือเชิญผู้อื่นมาสาธิตก็ได้

การใช้สื่อที่เป็นลูกบอลหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ควรมีจำนวนเพียงพอสำหรับผู้เรียนด้วยเพื่อให้การเรียนรู้ดำเนินไปได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

5.2 ความรู้ใหม่เป็นสาเหตุให้ลืมความรู้เก่า เป็นลักษณะของการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่เป็นลบ คือจำเรื่องใหม่ได้เลยลืมเรื่องเก่า ปรากฏการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นได้เสมอในการเรียนทักษะการเคลื่อนไหวตลอดจนทักษะกีฬาอื่น ๆ เช่น เต้นรำจังหวะวอลท์ได้เลยทำให้ลืมจังหวะลุมบ้าเล่นสควอทได้เลยทำให้ลืมวิธีการเล่นแบดมินตัน เป็นต้น

5.3 ความรู้เก่าฝังแน่นจนทำให้ความรู้ใหม่ถูกลืม เป็นลักษณะของการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่เป็นลบเช่นเดียวกัน กล่าวคือผู้เรียนจำของเก่าหรือความรู้เก่าฝังใจจนทำให้เรียนรู้ทักษะใหม่ได้ช้า เช่น เคยพิมพ์ดีดโดยนิ้วเพียง 2 – 3 นิ้ว เมื่อมาฝึกพิมพ์สัมผัสซึ่งต้องใช้ทั้ง 10 นิ้ว จึงฝึกได้ช้า

กว่าปกติ หรือผู้เรียนที่เคยชกมวยไทยมาก่อน เมื่อเปลี่ยนมาชกมวยสากลทำให้เรียนรู้ได้ช้าเพราะยังติดการใช้เท้าเตะ ถีบ หรือใช้ศอกแบบมวยไทยอยู่

5.4 การจัดลำดับของทักษะแต่ละอย่างไม่สอดคล้องกัน เช่น สอนเสิร์ฟเทนนิสก่อนแล้วจึงสอนวิธีการตีลูกแบบต่างๆภายหลัง สอน ยิงประตูบาสเกตบอลก่อนและสอนการส่งลูกบาสเกตบอลแบบต่างๆทีหลัง ฯลฯ การจัดลำดับของทักษะดังกล่าวนี้จะเห็นได้ว่าไม่มีความต่อเนื่องซึ่งอาจสร้างความสับสนให้แก่ผู้เรียนและเป็นผลให้พัฒนาการของการเรียนช้ากว่าปกติด้วย

5.5 แรงจูงใจอื่นๆมีอิทธิพลมากกว่าจึงทำให้ผู้เรียนจำสิ่งต่างๆได้น้อย เช่น หิวจนตาลายทำให้การรับรู้ผิดพลาดและขาดความสนใจในเรื่องที่เรียน หรือเพลียและง่วงจนเรียนทักษะใหม่ไม่ได้ผล เป็นต้น จะเห็นได้ว่ามีองค์ประกอบหลายอย่างที่ทำให้ผู้เรียนจำได้น้อยแต่ลืมมากขึ้น ดังนั้นการสอนทักษะกลไกให้ได้ผลดีผู้สอนจึงต้องพยายามหาวิธีการให้ผู้เรียนเรียนรู้และจำสิ่งที่เรียนไปให้ได้มากที่สุด

6. การฝึกหัดหรือการกระทำซ้ำ (Practice) การฝึกหัดหรือการกระทำซ้ำๆกันนั้นมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ทักษะกลไกเป็นอย่างมาก การสอนกิจกรรมทางพลศึกษา ทักษะกีฬาตลอดจนทักษะกลไกอื่นๆ แม้ว่าจะมีวิธีการสอนแบบใหม่ๆอีกหลายวิธี แต่วิธีการสอนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้ำๆกันหลายๆครั้งก็ยังคงเป็นวิธีสอนที่ใช้ได้ผลดีอยู่ อย่างไรก็ตาม ผู้สอนเองควรทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ก่อนว่า การฝึกซ้ำๆโดยไม่เข้าใจจุดมุ่งหมาย ไม่ตั้งใจและไม่สนใจที่จะกระทำย่อมให้ประโยชน์น้อย การฝึกหัดและกระทำซ้ำที่ได้ผลดีอย่างแท้จริงนั้นเป็นการฝึกฝนกระทำในโอกาสต่างๆ ในสภาพการณ์และสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไปจึงจะช่วยให้เกิดความชำนาญและความเข้าใจที่ถูกต้อง ดังนั้นผู้เรียนจึงจำเป็นต้องเข้าใจความหมายและเหตุผลของการกระทำนั้นตลอดเวลา

7. ช่วงความสนใจ (Interested Period) มนุษย์เราในแต่ละวันมีช่วงความสนใจแตกต่างกันออกไป นอกจากนั้นระดับความสนใจและช่วงเวลาที่คงความสนใจในแต่ละบุคคลก็แตกต่างกันไปอีกด้วย อย่างไรก็ตามช่วงความสนใจจะขยายขึ้นตามอายุหรือกล่าวได้ว่าอายุมากขึ้นการคงความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็จะยาวนานขึ้น ผู้เรียนระดับประถมศึกษาจะมีความสนใจติดต่อกันได้ไม่เกิน 30 นาที หลังจากนั้นผู้สอนไม่สามารถควบคุมความสนใจของเขาเอาไว้ได้ นั่นย่อมหมายถึงว่าการสอนทักษะต่างๆ ผู้สอนควรจะได้เปลี่ยนแบบฝึกใหม่หลังจากที่ได้ให้เวลาผู้เรียนฝึกหัดซ้ำๆกันแล้ว ในการสอนทักษะกลไกแต่ละครั้งจะกำหนดแบบฝึกไว้มากน้อยเพียงใด แต่ละแบบฝึกจะทำซ้ำ กี่ครั้งจึงจะเหมาะสมนั้นไม่มีเกณฑ์ที่แน่นอน จะต้องพิจารณาองค์ประกอบหลายๆอย่าง เช่น ความยุ่งยากของทักษะ ระยะเวลา ช่วงความสนใจตลอดจนผลการฝึกของแต่ละคน ดังนั้นผู้สอนจะต้องสังเกตอยู่ตลอดเวลา ทักษะบางอย่างมีความยุ่งยากซับซ้อน แม้จะยืดเวลาของการฝึกในครั้งนั้นต่อไปอีก ผู้เรียนบางคนก็ไม่อาจจะกระทำได้สำเร็จ และการที่ผู้เรียนพยายามทำซ้ำๆกันแล้วได้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจก็จะเกิดความเบื่อหน่าย การยืดระยะเวลาออกไปอีกจึงไม่เกิดประโยชน์ใดๆ ด้วยเหตุนี้เองผู้สอนจึงต้องจัดเตรียมแบบฝึกให้เหมาะสมอีกทั้งยังต้องมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงแบบฝึกให้สอดคล้องกับช่วงความสนใจของผู้เรียนอีกด้วย

8. การรู้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ข้อมูลย้อนกลับหมายถึง ข้อมูลหรือข่าวสารทุกๆ อย่างที่ได้รับขณะที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อกระทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือภายหลังจากการเคลื่อนไหวนั้นเสร็จสิ้นลง ข้อมูลที่ได้รับนั้นอาจมาจากการรับรู้ของผู้เรียนเองโดยตรงหรืออาจจะมาจากบุคคลอื่นเช่น ผู้สอน ผู้ฝึกสอนก็ได้

ข้อมูลย้อนกลับไม่เพียงมีบทบาทสำคัญในการให้ข่าวสารเพื่อให้ผู้เรียนปรับปรุงการเคลื่อนไหวหรือการปฏิบัติกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่ยังให้ประโยชน์ในการจูงใจและเป็นแรงเสริมที่สำคัญแก่ผู้เรียนอีกด้วย กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนกระทำกิจกรรมได้สำเร็จ ความสำเร็จก็จะเป็นเสมือนรางวัลที่ดีแต่ถ้าไม่สำเร็จก็จะเหมือนกับการลงโทษไปในตัว ซึ่งก็หมายว่าผู้เรียนจะต้องพยายามฝึกฝนและปรับปรุงการเคลื่อนไหวของตนให้ดียิ่งขึ้นไปอีก ข้อมูลย้อนกลับมีอยู่ 2 ชนิดคือ

8.1 ข้อมูลย้อนกลับจากภายใน (Intrinsic Feedback) หมายถึง ข้อมูลที่ผู้เรียนได้รับรู้อยู่ตลอดเวลาในการเคลื่อนไหวเพื่อกระทำกิจกรรม เช่น การยิงประตูบาสเกตบอล ผู้เรียนจะมองเห็นห่วงบาสเกตบอล มือได้สัมผัสอยู่ที่ลูกบาสเกตบอลในขณะเดียวกันก็จะรับรู้ตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆของร่างกาย แล้วจึงมองเห็นว่าลูกบาสเกตบอลที่ยิงประตูไปนั้นลงห่วงหรือไม่ ข้อมูลย้อนกลับจากภายในดังกล่าวนี้ผู้เรียนจะได้รับรู้อยู่ตลอดเวลาในขณะที่มีการเคลื่อนไหว

8.2 ข้อมูลย้อนกลับจากภายนอก (Extrinsic or Augmented Feedback) หมายถึง ข้อมูลที่โดยปกติแล้วผู้เรียนจะไม่ได้รับรู้ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อปฏิบัติกิจกรรม แต่เป็นข้อมูลที่มาจากภายนอก เช่น จากการแนะนำของผู้ฝึกสอน จากเสียงเชียร์ของผู้ดู เป็นต้น

การรับรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสในสิ่งแวดล้อม (Kinesthetic) มีความสำคัญมากและมีความจำเป็นต่อการประสานสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวเพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้ว่าตนเองเคลื่อนที่อยู่ในลักษณะและในทิศทางใด เมื่อประกอบกับการรับรู้จากประสาทสัมผัสอื่นๆ ซึ่งได้แก่ การเห็น การได้ยิน การได้กลิ่น การได้สัมผัสและการรับรู้รสแล้ว บุคคลนั้นก็จะสามารถปรับปรุงการเคลื่อนไหวให้ดียิ่งขึ้น เช่น ในการวิ่งข้ามรั้ว ผู้เรียนรับรู้ว่าตนเองข้ามรั้วโดยกระโดดไปลอยอยู่เหนือรั้วสูงและนานเกินไปประกอบกับผู้ฝึกสอนบอกให้โน้มตัวไปข้างหน้ามากๆ เพื่อไม่ให้ตัวลอยสูงจนเกินไป เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้เรียนก็จะมีการแก้ไขข้อบกพร่องจนกว่าจะกระทำได้ถูกต้องหรือเป็นที่พอใจ อย่างไรก็ตาม การกระทำที่ผิดพลาดผู้เรียนจะรับรู้ว่าถูกต้องได้เช่นเดียวกันหากได้มีการฝึกฝนจนกระทั่งเกิดการจำในสิ่งที่ผิดมาตั้งแต่ต้น ดังนั้นข้อมูลย้อนกลับจึงต้องอาศัยจังหวะข้อมูลทั้งจากภายในและภายนอกมาประกอบกันและเน้นการฝึกในสิ่งที่ถูกต้องเท่านั้น ข้อมูลย้อนกลับจึงจะให้ประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนอย่างแท้จริง

สนธยา สีละมาด. (2547: 415 – 417) กล่าวว่า การปรับปรุงปัจจัยต่างๆต่อไปนี้ จะช่วยให้มีการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อด้วยเช่นกัน

1. เชาว์ปัญญาของนักกีฬา (Athletic Intelligence) การมองดูนักกีฬาที่มีความสามารถจะไม่เพียงแต่มองดูรูปร่างและทักษะที่เหนือกว่าหรือสมรรถภาพทางกลไกที่ยอดเยี่ยมกว่า

แต่ยังรวมถึงความคิดและวิธีการที่นักกีฬาใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนหรือแท็กติกที่ไม่รู้ล่วงหน้ามาก่อน ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่สามารถเป็นไปได้ถ้าปราศจากความคิดที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งนักกีฬาต้องอาศัยประสบการณ์และจำนวนปีของการฝึกซ้อม ในหลายประเภทกีฬา การปฏิบัติทักษะอย่างยอดยี่ยมและมีความฉลาดหลักแหลมจะเป็นผลของความแม่นยำและการคิดอย่างรวดเร็ว ซึ่งปัจจัยที่มาเป็นตัวกำหนดจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการวิเคราะห์ การเลือกเก็บรายละเอียดของระบบประสาท การมองเห็น และกระบวนการรับความรู้สึกหลังจากวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว (แบ่งแยกรายละเอียดที่ได้รับโดยระบบประสาทส่วนกลาง) นักกีฬาจะเก็บเฉพาะรายละเอียดที่สำคัญและสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับเพื่อที่จะตอบสนองด้วยการกระทำอย่างเหมาะสมโดยผ่านการทำงานที่มีความสัมพันธ์กันอย่างยอดเยี่ยมของการหดตัวและการคลายตัว กล้ามเนื้อจะมีการเลือกและจัดลำดับการทำงานให้เหมาะสมกับช่วงเวลาและตำแหน่งของการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ ความเร็วของการคิดจะเป็นผลของการทำงานอย่างสมดุลระหว่างกระบวนการทางระบบประสาทพื้นฐาน (การกระตุ้นและการยับยั้ง) และความรวดเร็วในการทำงานของกระบวนการทางระบบประสาท

2. ชั้นเชิงและความแม่นยำของการรับรู้ (Fitness and Precision of the Sense)ชั้นเชิงและความแม่นยำของอวัยวะรับความรู้สึก โดยเฉพาะตัววิเคราะห์ทางกลไก (Motor Analyzers) และตัวรับรู้การเคลื่อนไหว (Kinesthetic) ความสมดุลและจังหวะการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเป็นปัจจัยที่สำคัญ การปรับปรุงตัวรับรู้การเคลื่อนไหวโดยกระบวนการฝึกซ้อมจะเป็นผลทำให้ความสามารถในการปฏิบัติการเคลื่อนไหวมีความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ความแม่นยำ ประสิทธิภาพ และการปฏิบัติทักษะรวดเร็วมากขึ้น

3. ประสบการณ์การเคลื่อนไหว (Motor Experience) ประสบการณ์การเคลื่อนไหวจะสะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายของการปฏิบัติทักษะและเป็นปัจจัยที่กำหนดความสามารถของความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อหรือความสามารถในการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว นักกีฬาจะได้รับการพัฒนาและมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ยอดเยี่ยมขึ้นจากกระบวนการการเรียนรู้ที่ยาวนานทางด้านทักษะและเทคนิคที่หลากหลาย ตลอดระยะเวลาของการเรียนรู้ นักกีฬาจะได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสบการณ์ทางการเคลื่อนไหวและสนับสนุนให้มีการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีขึ้น

4. ระดับของสมรรถภาพทางกลไก (Level of Fitness) ระดับการพัฒนาของสมรรถภาพทางกลไกด้านอื่นๆ เช่น ความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทน และความอ่อนตัว จะมีผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เพราะสมรรถภาพทางกลไกจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การบกพร่องในความสามารถทางด้านใดด้านหนึ่งจะเป็นตัวจำกัดการแสดงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและขีดความสามารถให้ได้ระดับสูงสุด

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. (2547: 254 – 255). ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและขีดความสามารถให้ได้ระดับสูงสุด เป็นการฝึกแบบผสมผสานคือ การฝึกอย่างหนักทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ เป็นการฝึกสมรรถภาพทางกายอย่างเฉพาะเจาะจงตามชนิดหรือประเภทกีฬานั้นๆ เพื่อให้นักกีฬามีระดับสมรรถภาพทางกายสูงสุด ในขั้นนี้จะมีการฝึกทักษะอย่างหนักตามแบบแผนการเล่นเพื่อการแข่งขัน โดยเน้นท่าทางการเคลื่อนไหวให้เหมือนกับสภาพจริงในการแข่งขัน เป็นการฝึกอย่างเฉพาะเจาะจงและต้องไม่ฝึกกีฬาชนิดอื่นจนทักษะที่ได้รับจากการฝึกนั้นทำได้เป็นอัตโนมัติ(Automatic Skill Level) ซึ่งผลของการฝึกซ้อมเพื่อให้นักกีฬามีความสามารถและสมรรถภาพทางกายสูงสุดขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1. คุณภาพของการฝึก การฝึกจะต้องมีโปรแกรมและแบบฝึกที่มีคุณภาพ เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างเทคนิคทักษะพื้นฐาน เทคนิคทักษะขั้นสูง ตลอดจนสมรรถภาพทางกายพิเศษที่ใช้ในการเล่นและแบบแผนของการเล่น

2. ปริมาณของการฝึก การฝึกจะต้องทำตามโปรแกรมและแบบฝึกที่กำหนดไว้ในปริมาณที่เหมาะสม ไม่ฝึกหนักจนเหน็ดเหนื่อย อ่อนล้า หมดแรงหรือเบาเกินไป จนทำให้นักกีฬาไม่พัฒนาขีดความสามารถของตนเองให้สูงขึ้นได้และต้องฝึกอย่างสม่ำเสมอ ซ้ำๆซากๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญจนสามารถทำได้เป็นอัตโนมัติ

3. ขีดจำกัดทางสรีรวิทยาของแต่ละบุคคล ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัย 2 ประการคือ

3.1 ปัจจัยภายในของผู้รับการฝึก ได้แก่ อายุ เพศ สภาพร่างกาย จิตใจ และพรสวรรค์เป็นต้น

3.2 ปัจจัยภายนอกของผู้รับการฝึก ได้แก่ สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป ได้แก่ อุปกรณ์และสถานที่ เครื่องแต่งกาย ภูมิอากาศ การใช้ยากระตุ้น บุหรี่ แอลกอฮอล์ การซ้อมเกิน การพักผ่อน การนันทนาการและการอบอุ่นร่างกายเป็นต้น

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและขีดความสามารถสูงสุด

การฝึกกีฬาเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและขีดความสามารถสูงสุด ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการฝึก จะต้องพยายามทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆทางสรีรวิทยาให้มากที่สุด การฝึกต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพของกีฬาชนิดนั้นๆ และต้องคำนึงถึงความสามารถของแต่ละบุคคลตลอดจนปัจจัยทางด้านจิตวิทยา เช่น แรงจูงใจในการฝึกซ้อม ความเครียด ความวิตกกังวลเป็นต้น

หลักการฝึกซ้อมกีฬาโดยทั่วๆไปมีดังนี้

1. การฝึกซ้อมจะต้องรบกวนระดับความมั่นคงของสภาวะในร่างกาย (Homeostasis) ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ กล่าวคือ การฝึกจะต้องให้เหนื่อย ให้ร่างกายมีการปรับระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ การทำงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท พยายามให้ร่างกายใช้สารอาหารที่สะสมไว้มากขึ้น ทำให้สภาวะร่างกายปรับระบบต่างๆให้เข้ากับสภาพการฝึกมากขึ้น

2. การฝึกจะต้องทำให้เกิดความเคยชิน (Chronic Adaptation) กล่าวคือ การฝึกจะต้องทำซ้ำๆบ่อยๆและสม่ำเสมอในสภาพการณ์ที่เหมือนกับการแข่งขันจริง นักกีฬาจะต้องฝึกจนเกิดความเคยชิน เพื่อให้ร่างกายปรับเข้าหาสภาพของกีฬาชนิดนั้นๆ ระบบต่างๆในร่างกายจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถปฏิบัติทักษะต่างๆได้จนถึงขั้นชำนาญ

3. การฝึกจะต้องคำนึงถึงหลักการเพิ่มงาน (Overload Principle) การฝึกซ้อมจะต้องเพิ่มความหนักขึ้นเป็นระยะๆ เพื่อให้ร่างกายมีการปรับตัว โดยจะต้องคำนึงว่าความหนักที่เพิ่มขึ้นควรจะเป็นเท่าไหร่ เพิ่มเมื่อใด และจะฝึกวันละกี่ชั่วโมงและสัปดาห์ละกี่วัน

4. การฝึกจะต้องคำนึงถึงหลักความเฉพาะเจาะจง (Specificity) การฝึกเฉพาะเจาะจงเป็นการเตรียมสภาพร่างกายให้เข้ากับสภาพความต้องการการเคลื่อนไหวของทักษะกีฬาชนิดนั้นๆ เพื่อให้การเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกายได้ประโยชน์มากที่สุด

5. การฝึกจะต้องให้เกิดทักษะ (Skill) เพราะทักษะเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้พบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

6. การฝึกจะต้องมีเวลาพักผ่อนอย่างเพียงพอ (Adequate Rest) เพื่อให้ร่างกายมีเวลาที่จะฟื้นคืนสภาพเดิมหรือดีกว่าเดิม นักกีฬาที่ฝึกหนักควรจะมีเวลาพักผ่อนนอนหลับติดต่อกันอย่างน้อยวันละ 6-8 ชั่วโมง

7. นักกีฬาจะต้องได้รับอาหารครบถ้วนและเพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ในอาหารแต่ละมื้อนักกีฬาควรได้รับสารอาหารครบถ้วน โดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรต ควรได้รับเพิ่มมากกว่าปกติในช่วงฤดูกาลแข่งขัน ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจะต้องให้ความสนใจเรื่องอาหารเป็นพิเศษ ต้องไม่รับประทานอาหารที่ไม่คุ้นเคยหรือไม่เคยรับประทานมาก่อน เพราะอาจทำให้ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายผิดปกติได้ ซึ่งจะเป็นเหตุให้นักกีฬาหมดแรงได้

8. การฝึกจะต้องฝึกต่อเนื่องตลอดปี มีการวางแผน จัดระบบการฝึกซ้อม โดยการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมตลอดปี การฝึกต่อเนื่องตลอดปีจะทำให้ร่างกายมีความพร้อมอยู่ตลอดเวลา การฝึกระยะแรกควรเป็นการฝึกที่เน้นความอดทน ระยะต่อมาควรเพิ่มความหนักของงานให้มากขึ้น ระยะสุดท้ายก่อนการแข่งขันควรเพิ่มความเร็วและความแข็งแรงให้มากขึ้น และถ้าเป็นการฝึกที่เป็นทีมจะต้องฝึกทักษะ ความสัมพันธ์ภายในทีมและเทคนิคต่างๆเพิ่มขึ้นด้วย

9. ระวังเรื่องการฝึกซ้อมเกิน (Over Training) คือการฝึกจนร่างกายของนักกีฬาเหนื่อยล้ามากจนเกินไป ซึ่งจะเป็นเหตุให้นักกีฬามีสถิติลดลง นอนไม่หลับ หงุดหงิด น้ำหนักลด เบื่อหน่ายการฝึกซ้อม เบื่ออาหาร ถ้านักกีฬาเป็นเช่นนี้จะต้องหยุดการฝึกซ้อมชั่วคราว ให้นักกีฬาได้พักผ่อน เมื่อนักกีฬาสดชื่น กระปรี้กระเปร่าและได้ปรับปรุงโปรแกรมการฝึกให้เหมาะสมกับสภาพของนักกีฬาแล้ว จึงเริ่มฝึกซ้อมต่อ

เวลาปฏิกิริยา

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ ; และ กัลยา ปาละวิวัฒน์. (2536: 54) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา หมายถึง เวลาที่ใช้ตั้งแต่มีการกระตุ้นรีเซพเตอร์ ให้รับความรู้สึกจนถึงกล้ามเนื้อมีการหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้นเรียกว่า เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังจากประสาทจากรีเซพเตอร์ขึ้นไปสู่ส่วนสมองที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจ โดยผ่านเซลล์ประสาทหลายตัว แล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยานั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิกิริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรก จนถึงการเคลื่อนไหว

สนธยา สีละมาด. (2547: 395) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยาเป็นเวลาตั้งแต่เริ่มมีการกระตุ้น (แสงเสียง) และนักกีฬารับรู้ (การได้ยิน การมองเห็น) จนกระทั่งนักกีฬาเริ่มมีการตอบสนองต่อการกระตุ้น เช่น การเคลื่อนที่ออกจากแท่นปล่อยตัวของนักวิ่ง สำหรับนักกีฬามีเวลาปฏิกิริยามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานของระบบประสาท

เจริญ กระบวนรัตน์. (2552: 71) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยาคือช่วงเวลาที่สมองหรือประสาทรับรู้ความรู้สึกได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นเสียง แสง ภาพ สัมผัส กลิ่น รส เป็นต้น เข้าสู่สมองส่วนกลางเพื่อแปลความหมายข้อมูลที่รับเข้าไป และตัดสินใจสั่งการให้ร่างกายเริ่มตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ที่สำคัญ เวลาปฏิกิริยายังสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ

1. ระยะเวลารับความรู้สึก (Sense Time , Receiving of Time) คือ ช่วงระยะเวลาเริ่มตั้งแต่ปลายประสาทรับความรู้สึกเข้าสู่ร่างกายและส่งกระแสประสาทเดินทางไปจนถึงประสาทส่วนกลาง

2. เวลาตัดสินใจ (Decision , Thought Time) คือ ช่วงระยะเวลาที่ประสาทส่วนกลางคิดหรือแปลความหมายข้อมูลที่ได้รับ เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือข้อมูลที่ได้รับนั้น

3. คือช่วงระยะเวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระทั่งกระแสประสาทมาถึงกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน

การพัฒนาเวลาปฏิกิริยา

จีรนันท์ โพธิ์เจริญ. (2549: 15) กล่าวว่า การพัฒนาเวลาปฏิกิริยา นักกีฬาสามารถใช้การฝึกสมองหรือระบบประสาทให้เร็วก่อน นักกีฬาจะต้องฝึกระบบประสาทให้มีการทำงานด้วยการฝึกการเคลื่อนไหวที่มีความรวดเร็วบ่อยๆ เช่น ฝึกการออกตัวสำหรับนักวิ่ง โปรแกรมการคิดช้า (Slow-thinking Program) ต้องถูกแทนที่ด้วยโปรแกรมกลไกที่มีความรวดเร็ว (Faster Motor Program) กล่าวคือ การทำงานจะต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ

เจริญ กระบวนรัตน์. (2552: 163) กล่าวว่า ช่วงระยะเวลาของการกระตุ้น จนกระทั่งร่างกายเริ่มมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นหรือสิ่งเร้านั้น ช่วงเวลาดังกล่าวนี้ เรียกว่า ระยะเวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่การกระตุ้นหรือสิ่งเร้าถูกนำเข้าสู่ระบบข้อมูล (Information ProcessingSystem) เพื่อการรับรู้ แปลความหมาย และตัดสินใจ ต่อจากนั้นจึงเริ่มมีการตอบสนอง (Response) ต่อข้อมูลที่ได้รับด้วยการเริ่มปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวตามเงื่อนไข

ที่ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้านั้นจนกระทั่งการเคลื่อนไหวสิ้นสุดลง ช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้เรียกว่า ระยะเวลาของการเคลื่อนไหว (Movement Time) ระยะเวลาที่ตอบสนองจะนับตั้งแต่เริ่มต้นได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าจนกระทั่งสิ้นการตอบสนองหรือสิ้นสุดการเคลื่อนไหว ระยะเวลาในช่วงดังกล่าวนี้เรียกว่า ระยะเวลาการตอบสนอง (Response Time) ส่วนการตอบสนองและการเคลื่อนไหวจะเร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับทักษะความชำนาญของนักกีฬาหรือผู้ปฏิบัติ ระดับของสมรรถภาพทางกาย ความซับซ้อนหรือความยากง่ายของกิจกรรม รวมทั้งระดับของความแม่นยำที่ต้องการ ดังนั้น พัฒนาการในการรับรู้ที่สำคัญของสมอง ขึ้นอยู่กับลำดับขั้นตอนในการสอนว่ามีความถูกต้อง สัมพันธ์ สอดคล้องกับความยากง่ายของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และเหมาะสมกับเด็กเพียงใด กระบวนการสอนที่ได้มีการวางแผนไว้อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ จะช่วยให้สมองสามารถเรียบเรียง เชื่อมโยง และส่งผลข้อมูลการเรียนรู้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น นำไปสู่การเพิ่มจำนวนและการขยายตัวของเส้นใยประสาทรับรู้ข้อมูล (Dendrite) ทำให้สมองได้รับการพัฒนาการจัดระบบการรับรู้เรียนรู้ข้อมูลและเซลล์ประสาทมีการเจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพ

การฝึกซ้อมความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

สนธยา สีละมาด. (2547: 408-410) กล่าวว่า ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสมรรถภาพทางกลไกที่ซับซ้อน มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทน และความอ่อนตัว ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการปฏิบัติเทคนิคและแท็กติกให้สมบูรณ์แบบและยังช่วยให้นักกีฬาปฏิบัติการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องมั่นคงแม้ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคย สภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคยอาจจะประกอบด้วยการเปลี่ยนแปลงของภูมิประเทศ อุปกรณ์และเครื่องมือ แสง สภาพอากาศและสภาพลมฟ้าอากาศ และคู่แข่งขัน ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อยังช่วยปรับร่างกายให้เหมาะสมหรือเข้ากับสภาพแวดล้อม เช่น เมื่อร่างกายสูญเสียความสมดุล (ขณะลื่นล้มหรือขณะถูกกระแทก)

การมีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อระดับสูงจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้ด้วยความแม่นยำและอย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการฝึกซ้อม นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อดีจะสามารถปฏิบัติทักษะได้อย่างสมบูรณ์และช่วยให้นักกีฬาฝึกปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆได้อย่างรวดเร็ว

ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อมีพื้นฐานทางด้านสรีรวิทยาอยู่บนกระบวนการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง ร่างกายของมนุษย์เป็นหน่วยที่ประกอบขึ้นจากอวัยวะ (Organs) ระบบ (System) และการทำหน้าที่อย่างหลากหลาย แต่การทำหน้าที่ของอวัยวะและระบบจะมีความมั่นคงและมีการทำงานอย่างสัมพันธ์โดยการควบคุมของระบบประสาทส่วนกลาง หน้าที่ที่

สำคัญอย่างหนึ่งของระบบประสาทส่วนกลางจะเป็นการเลือกและการปฏิบัติอย่างเร็วและตอบสนองอย่างแม่นยำต่อสิ่งที่มากระตุ้นโดยผ่านทางระบบประสาทสั่งการไปยังระบบประสาทส่วนปลาย

การเคลื่อนไหวของนักกีฬาทั้งที่อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจหรือการตอบสนองอย่างฉับพลัน (Reflex) ง่ายหรือยาก จะเป็นผลของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจจะทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหว (กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่) หรือยับยั้งการเคลื่อนไหว (กล้ามเนื้อมัดตรงข้าม) การเคลื่อนไหวที่มีความยากที่นักกีฬายังไม่สามารถปฏิบัติได้อย่างเป็นอัตโนมัติ จะถูกจำกัดโดยปัจจัยทางด้านระบบประสาทโดยเฉพาะการขาดความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจจะมีผลต่ออัตราส่วนการทำงานของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonists) และกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (Antagonists) ที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นผลทำให้การเคลื่อนไหวขาดการควบคุมและขาดความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม นักกีฬาสามารถเพิ่มความสามารถในการควบคุมของระบบประสาทสั่งการได้ด้วยการฝึกปฏิบัติอย่างหลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้การตอบสนองต่อการกระตุ้นมีความแม่นยำสูงและเป็นไปอย่างรวดเร็ว ผลของการฝึกปฏิบัติทักษะหรือเทคนิคจำนวนหลายเที่ยว กระบวนการพื้นฐานของระบบประสาทในการกระตุ้น (Excitation) และการยับยั้ง (Inhibition) จะมีความสัมพันธ์กันเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นผลทำให้การเคลื่อนไหวมีความมั่นคง มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดการปรับปรุงของทักษะกลไกตามมา

วิธีการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

สนธยา สีละมาด. (2547: 417 – 418) กล่าวว่า ในการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะมีวิธีการอยู่ไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการพัฒนาสมรรถภาพทางกลไกด้านอื่นๆ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นความสามารถตามธรรมชาติ เป็นความสามารถทางพันธุกรรม สำหรับบุคคลที่เกิดมาโดยที่ไม่ได้รับของขวัญเป็นความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่ดีและบุคคลที่ปฏิบัติทักษะที่มีความซับซ้อนได้ช้า อาจจะต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการที่จะทำให้ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อมีการปรับปรุงขึ้น

สำหรับโปรแกรมการพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้นักกีฬาเป็นผู้ที่มีความสามารถในการปฏิบัติทักษะได้อย่างหลากหลาย เพราะฉะนั้นนักกีฬาที่อยู่ในวัยเยาว์และได้มีการเลือกประเภทกีฬาที่ตนเองสนใจแล้วควรได้มีการเข้าร่วมหรือเรียนรู้ทักษะของประเภทกีฬาอื่นด้วย เพราะจะช่วยให้มีการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อโดยนักกีฬาทุกคนควรเรียนรู้ทักษะใหม่ๆอย่างต่อเนื่องจากประเภทกีฬาที่ตนเองเลือกเล่นและประเภทกีฬาอื่นๆด้วย ไม่เช่นนั้นความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อและความสามารถในการเรียนรู้จะลดลง โดยตลอดช่วงระยะเวลาการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ผู้ฝึกสอนควรพยายามใช้การออกกำลังกายที่มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้ฝึกสอนอาจเพิ่มความซับซ้อนและความยากของทักษะโดยการใช้รูปแบบการฝึก อุปกรณ์ที่แตกต่างกัน และใช้การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ

ในช่วงแรกของการฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง ขณะที่นักกีฬายังมีการพักและมีความตั้งใจสูงอยู่ ซึ่งสุดท้ายนักกีฬาจะเป็นผู้ที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อตั้งแต่อายุยังน้อย

ตารางเก้าช่อง

เจริญ กระบวนรัตน์. (2552: 56) ได้กล่าวไว้ว่า ตารางเก้าช่องคือ เครื่องมือที่นำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวความรวดเร็วในการคิดและการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไป ด้วยการพัฒนามาจากรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์ นำไปสู่การกำหนดวิธีการโดยใช้หลักการของสมองมาควบคุมการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนเป็นลำดับอย่างต่อเนื่องเพื่อกำหนดโครงสร้างของสมองในการรับรู้เรียนรู้และพัฒนาการควบคุมการทำงานของสมองให้เป็นไปอย่างมีแบบแผน เป็นขั้นตอนรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นหรือวางแผนไว้อย่างมีแบบแผน เป็นขั้นตอนตามรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นหรือวางแผนไว้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากรูปแบบและขั้นตอนการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปสู่การเคลื่อนไหวที่ยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว ซับซ้อนหลากหลายรูปแบบ และหลากหลายทิศทางมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้สมองได้รับการกระตุ้นและพัฒนาการรับรู้เรียนรู้ รวมทั้งการเชื่อมโยงข้อมูลที่ถูกจัดลำดับความสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้องตามแบบแผนรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ เท่ากับเป็นการสร้างแผนที่หรือกำหนดรูปแบบขั้นตอนการทำงานให้กับสมอง (Brain Mapping) เพื่อนำไปสู่กระบวนการรับรู้เรียนรู้ สั่งงานหรือการพัฒนาปฏิสัมพันธ์ทางด้านความคิดและทักษะกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Psychomotor Skill) อย่างเป็นระบบ การเคลื่อนไหวร่างกายอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีรูปแบบวิธีการและขั้นตอนที่ถูกต้องชัดเจนเป็นระบบ คือ การกำหนดเงื่อนไขให้สมองทำงานอย่างมีทิศทางและเป้าหมาย ซึ่งแตกต่างจากการปล่อยให้เด็กหรือร่างกายเคลื่อนไหวไปตามพัฒนาการที่เป็นธรรมชาติ ภาพสะท้อนหรือผลย้อนกลับของการเคลื่อนไหว (Feedback) จึงเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงการรับรู้ เรียนรู้ และพัฒนาการของสมองโดยตรงที่ก้าวหน้าขึ้นจากการฝึกหรือการเรียนรู้อย่างแม้จริงและเป็นการประเมินผลที่มีความเป็นรูปธรรมชัดเจนที่สุด

ในระยะแรก ก่อนที่จะมาเป็นตารางเก้าช่องนั้น เส้นของสนามกีฬาประเภทต่างๆได้ถูกนำมาดัดแปลงใช้เป็นเงื่อนไขในการฝึกปฏิกิริยา ความเร็ว และความคล่องตัวให้กับนักกีฬาแต่ละประเภทที่ผู้เขียนทำหน้าที่ดูแลรับผิดชอบอยู่ ต่อมาได้คิดทำอุปกรณ์การฝึกปฏิกิริยาความเร็วแบบง่ายๆโดยใช้ท่อพีวีซีขนาดครึ่งนิ้วตัดเป็นท่อนๆยาวประมาณ 40 – 60 เซนติเมตร เจาะรูที่ปลายทั้งสองข้างสำหรับใช้ร้อยเชือกคล้องต่อกัน เพื่อนำไปประกอบใช้ในการฝึกกับนักกีฬาได้ทุกสถานที่ สำหรับรูปแบบของการฝึกสามารถประยุกต์ได้หลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การฝึกการเคลื่อนไหวเท้ากับอุปกรณ์รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม เส้นสนาม ฯลฯ โดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง “ทำอะไรง่ายๆ ให้

เกิดประโยชน์สูงสุด” ต่อจากนั้น จึงเกิดแนวคิดในการวางกรอบหรือกำหนดพื้นที่ขนาดย่อมแบ่งเป็นสัดส่วน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหรือสนามในการฝึกสมองให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จึงได้จัดแบ่งพื้นที่ขนาดย่อมออกเป็นช่องตาราง และการที่ผู้เขียนตัดสินใจกำหนดพื้นที่เป็นเก้าช่องเพราะถือว่าเลข 9 เป็นเลขสิริมหามงคล ที่ผู้เขียนเชื่อว่าคนไทยที่เกิดและอาศัยอยู่ในแผ่นดินนี้ต่างมีความภาคภูมิใจที่ได้เกิดมาภายใต้ร่มพระบารมีในรัชสมัยของพระองค์ท่าน และเพื่อเป็นการแสดงความกตัญญูกตเวทีต่อครูของผู้เขียนเอง คือ ศ.นพ.อวย เกตุสิงห์ ที่เป็นผู้สร้าง “จัตุรัสเก้าช่อง” ให้กับผู้สูงอายุได้ใช้เป็นเครื่องมือในการออกกำลังกาย ชื่อของ “ตารางเก้าช่อง” จึงถูกใช้เรียกขานนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาโดยถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างเงื่อนไขการฝึก เพื่อพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วของมือและเท้าให้กับนักกีฬารวมทั้งพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว ปฏิกิริยาตอบสนอง การคิดการตัดสินใจ ตลอดจนการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่วนรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกนำมาใช้ในกิจกรรมการฝึกให้กับนักกีฬาบนตารางเก้าช่อง ซึ่งมีมากมายกว่า 100 รูปแบบนั้น ผู้เขียนได้มากจากการศึกษาวิเคราะห์การเคลื่อนไหวที่เป็นธรรมชาติของกีฬาแต่ละชนิด จากนั้นนำมาประยุกต์เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวให้นักกีฬาทำการฝึกเพื่อพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วของมือและเท้าบนตารางเก้าช่อง ซึ่งมีขนาดของช่องตารางที่ใช้ในการฝึกปฏิกิริยาความเร็วของเท้าแต่ละช่องใหญ่สุดประมาณ 30 x 30 เซนติเมตร และเล็กสุดของช่องตารางไม่ควรต่ำกว่า 20 x 20 เซนติเมตร ทั้งนี้สามารถปรับย่อและขยายขนาดของช่องตารางเก้าช่องให้มีความเหมาะสมกับลักษณะรูปร่างของเด็กหรือนักกีฬาและจุดประสงค์ของการฝึกซ้อมหรือการใช้งาน โดยช่องตารางไม่จำเป็นต้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเสมอไป ในกรณีที่นำไปใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาปฏิกิริยาความเร็ว ในการเคลื่อนไหวของมือบนโต๊ะเขียนหนังสือหรือโต๊ะเรียนของนักเรียน รวมไปถึงการนำไปประยุกต์ใช้ฝึกตามฝาผนังของห้องเรียน ขนาดของช่องตารางแต่ละช่องควรมี ขนาดกะทัดรัด ไม่ควรเล็กหรือใหญ่เกินไป ปกติที่นำไปใช้ฝึกโดยทั่วไปมีขนาดเล็กสุด 15 x 15 เซนติเมตร และใหญ่สุดประมาณ 20 x 20 เซนติเมตร

ประโยชน์ของตารางเก้าช่องต่อการพัฒนาร่างกายและจิตใจ

ตารางเก้าช่องสามารถนำไปบูรณาการสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนการสอนและรูปแบบการเคลื่อนไหวได้หลากหลาย ดังนั้น ครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือบุคคลที่สนใจหากศึกษาและเข้าใจวิธีการจะสามารถคิดและจัดรูปแบบกิจกรรมการเคลื่อนไหวได้ตามวัตถุประสงค์ไม่ว่าจะเป็นการนำไปประยุกต์ใช้ในด้านการเรียนการสอนเนื้อหาในแต่ละกลุ่มสาระวิชา หรือฝึกทักษะกลไกการเคลื่อนไหวบนตารางเก้าช่องให้กับเด็ก นักกีฬา บุคคลทั่วไป ผู้สูงอายุหรือผู้มีปัญหาทางด้านการเคลื่อนไหวและสมอง รวมทั้งการนำไปใช้เคลื่อนไหวประกอบกับจังหวะดนตรีในการออกกำลังกายแบบแอโรบิก รำเซิ้ง รำฟ้อน ลีลาศและเต้นรำเพื่อสุขภาพ ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำตารางเก้าช่องไปใช้ อาจแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ รูปแบบ วิธีการ กิจกรรมและความสม่ำเสมอในการฝึกปฏิบัติของแต่ละบุคคล ซึ่งพอจะสรุปประโยชน์ของตารางเก้าช่อง โดยรวมได้ดังนี้

1. ช่วยพัฒนาการรับรู้เรียนรู้ และการสั่งงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
2. ช่วยพัฒนาทักษะการใช้มือและเท้าในการเคลื่อนไหวและการทรงตัว
3. ช่วยพัฒนาระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ
4. ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว
5. ช่วยพัฒนาระบบพลังงานและการเผาผลาญพลังงานในร่างกาย
6. ช่วยปรับความสมดุลของฮอร์โมนในร่างกาย
7. ช่วยพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ให้มีความหลากหลายได้คุณภาพ
8. ช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างมีเหตุผล
9. ช่วยพัฒนาบุคลิกภาพ ความมั่นใจ ความภาคภูมิใจในตัวเอง
10. ช่วยพัฒนาและเสริมสร้างสมาธิในการรับรู้เรียนรู้
11. ช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ให้รู้สึกสนุก ผ่อนคลาย ไม่เครียด
12. ช่วยพัฒนาวุฒิภาวะทางอารมณ์ (EQ) วุฒิภาวะทางสังคม (SQ) และวุฒิภาวะทางด้านสติปัญญา (IQ)
13. ช่วยพัฒนาการรับรู้เรียนรู้ของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา
14. ช่วยให้สามารถประเมินผลการรับรู้เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องเป็นรูปธรรม
15. ช่วยส่งเสริมทักษะ พัฒนาความคิด จินตนาการ และความรู้สึกที่เป็นธรรมชาติในการเรียนรู้

เอส เอ คิว

จีรนันท์ โพธิ์เจริญ. (2549: 14) กล่าวว่า เป็นการผสมผสานหลักการฝึกระหว่างการฝึกความเร็ว ความคล่องตัว และความไว โดยความคล่องตัวและความไวนั้นส่วนใหญ่จะใช้หลักการฝึกด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถในการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลางและกล้ามเนื้อในการที่จะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ นักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อจะเรียนรู้ทักษะได้อย่างรวดเร็วและสามารถปฏิบัติทักษะอย่างดี

ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของร่างกายที่จะควบคุมการเคลื่อนไหวให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การควบคุมเท้าในการเลี้ยงลูกฟุตบอลของนักฟุตบอล การควบคุมร่างกายของนักกีฬากระโดดน้ำหรือนักยิมนาสติก เป็นต้น การจะพัฒนาความสามารถเชิงทักษะของนักกีฬาขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ

ความเร็วเป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขนและขาในการที่จะเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายจากอีกที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง การพัฒนาความเร็วจึงต้องอาศัยการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพทางด้านอื่นๆเป็นพื้นฐาน เช่น ความแข็งแรง พลัง ความอ่อนตัว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ อย่างไรก็ตาม เมื่อสมรรถภาพดังกล่าวได้มีการพัฒนาให้สูงขึ้น การจะพัฒนา

ความเร็วให้เฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา นักกีฬาจะต้องใช้รูปแบบการฝึกซ้อมที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวในการกีฬา เช่น ความเร็วของนักกรีฑา นักกีฬาฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล นักกีฬาเหล่านี้ต้องการความเร็วที่แตกต่างกัน นักกรีฑาต้องการความเร็วในการออกตัว (เวลาปฏิกิริยา) ความเร็วในการเร่งความเร็ว ความเร็วสูงสุด และความเร็วอดทน ในขณะที่นักกีฬาประเภททีมอาจจะต้องการความเร็วในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (ลูกบอล) ความเร็วในการเร่งความเร็ว ลดความเร็ว และความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง (ความว่องไว) การเคลื่อนที่ระยะสั้นๆ การเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่างๆได้อย่างรวดเร็ว ความสามารถในการออกตัวและหยุดได้อย่างรวดเร็ว หลบหลีกคู่ต่อสู้ สิ่งเหล่านี้เป็นรูปแบบของความเร็วในเกมกีฬาประเภททีมส่วนใหญ่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

โรลลินส์ ทู. (จีรนันท์ โพธิ์เจริญ. 2551: 35; อ้างอิงจาก Rollins II. 1993: 542)ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการใช้โปรแกรมความคล่องตัว5 ขั้นที่มีต่อระดับความคล่องตัวของนักกีฬาฟุตบอล จุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น กับการฝึกความคล่องตัวทั่วๆไป และความคล่องตัวด้วยแบบทดสอบ 4 รายการ คือ วิ่งกลับตัว (Shuttle Run) วิ่งกลับตัวแบบซีโม (Semo Run) การกระโดดฮอฟ (Bench Hop) และการยืนกระโดดสูง (Vertical Jump) ทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวน 98 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 57 คน กลุ่มควบคุม 41 คน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติที (t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบแมนโควา (Mancova) ผลการศึกษาพบว่า นักกีฬาที่ใช้โปรแกรมฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น มีการพัฒนาคะแนนทดสอบทั้ง 4 รายการส่วนนักกีฬาที่ฝึกความคล่องตัวโดยทั่วไปมีพัฒนาการขึ้นเพียง 2 รายการ จะเห็นได้ว่าการใช้โปรแกรมการฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น มีการพัฒนามากกว่ากลุ่มที่ใช้การฝึกความคล่องตัวตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ 2 รายการ คือ การวิ่งกลับตัว การวิ่งกลับตัวแบบซีโม และการกระโดดกางเท้า ชิดเท้าไปข้างหน้า (Hop Scotch) แสดงให้เห็นว่า การพัฒนาทักษะความคล่องตัวนั้นสามารถพัฒนาได้โดยใช้การฝึกความคล่องตัว 5 ขั้น หรือการฝึกความคล่องตัวโดยตรง

คาร์มันนี่. (Carmoney. 1994: 2511-A) ศึกษาผลการเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาของการเลือกสิ่งเร้าการได้ยินจังหวะที่มีต่อนักกีฬาทักษะปิดและทักษะเปิด โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น กลุ่มเท่าๆกัน และตามเพศ คือ

1. กลุ่มนักกีฬาทักษะเปิด
2. กลุ่มนักกีฬาทักษะปิด
3. กลุ่มไม่มีทักษะ

เพื่อทดสอบในด้านความเร็ว ความแม่นยำ และจำนวนตัวแปร จากสภาพของเสียง 3 แบบ คือ 1.เงียบ 2.จังหวะเสียงสม่ำเสมอ 3. จังหวะเสียงไม่สม่ำเสมอ

ผลการทดลองพบว่า นักกีฬาที่มีทักษะเปิดและทักษะปิด มีความสามารถได้รวดเร็วกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มนักกีฬาทักษะเปิดจะแสดงความสามารถได้ดีกว่าในสภาพแวดล้อมที่เงียบ และมีจังหวะเสียงสม่ำเสมอ และแสดงได้ดีที่สุดในสภาพที่มีเสียงจังหวะในกลุ่มนักกีฬาทักษะปิดแสดงได้น้อยกว่าในสภาพแวดล้อมทั้ง3 แบบ และการให้จังหวะนั้นไม่มีผลแตกต่างระหว่างเพศทั้ง 2 เพศ

ฟาร์โรล์; ยัง และบรูซ. (Farrow; Young; &Bruce. 2004: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่องวิธีวิทยาการในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองของนักกีฬาเนตบอลแบบใหม่ วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อการแสดงให้เห็นเกี่ยวกับวิทยาการในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองของนักกีฬาเนตบอลแบบใหม่แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับของทักษะ คือทักษะระดับสูง 12 คน ทักษะระดับกลาง12 คน และทักษะระดับต่ำ 8 คน ใช้การบันทึกวีดีโอ การเคลื่อนไหวในการรับ-ส่งบอลเพื่อวิเคราะห์ ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวและการตัดสินใจจะเป็นตัวแปรหลัก วัตถุประสงค์รองเพื่อการหาค่าความเที่ยงตรงของการทดสอบ

ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของการทดสอบความว่องไวทั้งสองรูปแบบ ในกลุ่มทักษะระดับสูงมีความคล่องแคล่วว่องไวที่สูงกว่ากลุ่มทักษะระดับต่ำ ทั้งในด้านการตอบสนองและการทดสอบโดยทั่วไปกลุ่มทักษะระดับกลางมีความคล่องแคล่วว่องไวในการตอบสนองที่สูงกว่ากลุ่มทักษะระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจและการตอบสนองมีความแตกต่างกันในการทดสอบทั้งสองรูปแบบ และค่าความเชื่อของการทดสอบมีค่า r = 0.83

บราวน์. (Brown. 2007: Online) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การปรับปรุงเวลาปฏิกิริยา ผู้ที่พยายามเพิ่มความเร็วอาจจะเดินในทิศทางที่ผิดก็ได้ แต่ก็มีความตั้งใจดี งานวิจัยต่างๆแสดงให้เห็นว่าเวลาปฏิกิริยาซึ่งหมายถึงช่วงเวลาตั้งแต่การเริ่มสิ่งเร้าจนกระทั่งการตอบสนองแรกที่สังเกตได้สามารถปรับปรุงได้ คำว่าเวลาปฏิกิริยา (Reaction time) ปฏิกิริยาฉับพลัน (Reflex) ความไว (Quickness) หรือจะเรียกอย่างไรก็ตามทีเราเรียกว่าการตอบสนอง (Response) คือการทำงานที่ซับซ้อนซึ่งรวมถึงองค์ประกอบทางสมอง (Mental) ทางกาย (Physical) ทางพรสวรรค์ตามธรรมชาติ (Innate) และทางพรแสวงหรือการเรียนรู้ (Learned Components) องค์ประกอบอื่นๆคือความแตกต่างระหว่างบุคคลมาเกี่ยวข้องเสมอ แต่นักเทนนิสสามารถปรับปรุงเวลาปฏิกิริยาได้

นักวิจัยชาวฝรั่งเศสพบว่านักวิ่งระยะสั้นระดับโลกจะปรับปรุงเวลาปฏิกิริยาได้เร็วขึ้นตามลำดับถ้าระยะทางวิ่งลดจาก 400 ม. ลงมาจนถึง60 ม. เวลาปฏิกิริยาดีขึ้นเมื่อนักวิ่งระยะสั้นผ่านเข้าไปสู่รอบชิงชนะเลิศจะไม่ปรากฏเวลาปฏิกิริยาลดลงในนักวิ่งที่ประสบการณ์น้อย (ขาดประสบการณ์) นักวิจัยยังสังเกตพบว่านักวิ่งที่มีประสบการณ์ในการวิ่ง 60 ม. และ 100 ม. จะพยายามคาดการณ์จังหวะของปืนปล่อยตัว ในขณะที่นักวิ่งระยะไกลกว่า (วิ่งผลัด 4X100 ม.) จะใส่

ใจตอบสนองต่อเสียงปืนปล่อยตัว เมื่อดูจากผลงานวิจัยเหล่านี้แล้วจึงกล่าวได้ว่าเวลาปฏิกิริยาเป็นทักษะซึ่งขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้

งานวิจัยในประเทศ

มานะ ประสาทศิลป. (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบและเปรียบเทียบผลการฝึกความเร็วและความคล่องตัวที่ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนหญิงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแจงร้อนวิทยา เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ฝึกความเร็ว และกลุ่มที่ฝึกความคล่องตัว กลุ่มละ 15 คน ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ๆละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมง

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6 ลดลง เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6 พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4 และ 6 ไม่แตกต่างกัน

อดิศักดิ์ คงทัด. (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดที่กระตุ้นด้วยแสงและเสียงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดที่กระตุ้นด้วยแสงและเสียงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยใช้เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 จากโรงเรียนระยองวิทยาคม แบ่งออกเป็นจำนวนนักเรียนในแต่ละชั้น ชาย 50 คน หญิง 50 คน รวมทั้งหมด 600 คน

ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ที่กระตุ้นด้วยแสงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 363 342 340 335 314 และ 306 มิลลิเซ็คคันด์ และที่กระตุ้นด้วยเสียงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 429 421 397 377 366 และ 365 มิลลิเซ็คคันด์ ตามลำดับ

2. เวลาปฏิกิริยาในการกระโดดของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 ที่กระตุ้นด้วยแสงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 423 402 395 386 351 และ 348 มิลลิเซ็คคันด์ และที่กระตุ้นด้วยเสียงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 522 485 457 447 427 และ 416 มิลลิเซ็คคันด์ ตามลำดับ

3. เวลาปฏิกิริยาในการกระโดดที่กระตุ้นด้วยแสงเร็วกว่าเวลาปฏิกิริยาในการกระโดดที่กระตุ้นด้วยเสียงทั้งของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จีรนันท์ โพธิ์เจริญ. (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาผลของการฝึกรูปแบบ เอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยาจำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน กลุ่มทดลองจำนวน 10 คน ทำการวัดความคล่องตัวโดยใช้แบบทดสอบความคล่องตัวของอิลลินอยส์ ก่อนการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทดสอบค่าที และวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำแล้วทำการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยุวดี เพ็ญภาพ. (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา โดยการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชาย โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 36 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มที่ 3 กลุ่มฝึกความไว โดยมีการทดสอบการวัดเวลาปฏิกิริยาระหว่างตากับเท้า และโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว ดำเนินการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ ฝึกวันละ 1 ชั่วโมง และทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีแอลเอสดี

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการฝึก เอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มฝึกความเร็ว กลุ่มที่ฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และกลุ่มที่ฝึกความไว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการฝึกความเร็วที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการฝึกความไวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคภูมิ พิลึก. (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง ขนาดแตกต่างกันที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกตาราง 9 ช่องขนาดแตกต่างกันที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) จากนิสิตชายภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ชั้นปีที่ 1-2 อายุระหว่าง 19-20 ปี และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยตาราง 9 ช่อง 3 ขนาด คือ 90X90 เซนติเมตร , 75X75 เซนติเมตร , และ 60X60 เซนติเมตร กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยตาราง 9 ช่อง 2 ขนาด คือ 75X75 เซนติเมตร , และ 60X60 เซนติเมตร กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยตาราง 9 ช่องขนาดเดียว คือ 60X60 เซนติเมตร โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 16.00 – 18.00 น. ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำและเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มโดยใช้วิธีของ Tukey

ผลการวิจัยทั้ง 3 กลุ่มพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองที่ 3 มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1 แลกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในการวิจัยครั้งนี้ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มเริ่มมีพัฒนาการดีขึ้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองมีพัฒนาการดีขึ้น ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การฝึกด้วยตาราง 9 ช่อง ขนาด 60X60 เซนติเมตรเพียงขนาดเดียว ส่งผลต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองดีที่สุด

ทัศนะ ไตรรัตน์. (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่น โดยการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกตาราง 9 ช่องด้วยมือที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่น ทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมการฝึกมวยปกติ

15 คน และกลุ่มทดลอง 15 คน ฝึกโปรแกรมการฝึกมวยปกติควบคู่กับการฝึกโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือ ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ฝึกในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ ช่วงเวลา 10.00 – 11.30 น. ทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยาตอบสนองด้วยเครื่อง Eye-Hand Coordination Trainer ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบด้วยสถิติที (t-test independent) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One – Way Analysis of Varience with Repeated Measure) และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroniจากผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่รับ .05

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

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

ผลของการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่น หลังการฝึกครบ 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือของกลุ่มทดลองดีขึ้น ดังนั้นการฝึกด้วยโปรแกรมตาราง 9 ช่องด้วยมือจึงเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่เป็นทางเลือกสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬามวย ซึ่งสามารถพัฒนาเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่นได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง เรื่องผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนหญิง โรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ กรุงเทพมหานครจำนวน 32 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกตารางเก้าช่อง (กลุ่มทดลอง) จำนวน 16 คน และกลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกเอส เอ คิว (กลุ่มทดลอง) จำนวน 16 คน โดยนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยา แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยใช้วิธีเก่งสลับอ่อน (Matching group) แล้วทดสอบค่าที (t-test Independent) ได้กลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาไม่แตกต่างกัน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและการฝึกเอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีลำดับขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว

2. นำโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน (ภาคผนวก จ) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหาด้วยวิธีเชิงประจักษ์ (Face Validity)

3. ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว นำไปให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนทำการทดลอง

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตารางเก้าช่องขนาด 90x90 จำนวน 16 ชุด

2.2 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 3 เรือน

2.3 นกหวีด

2.4 บันไดเชือกความยาว 4 เมตร จำนวน 4 ชุด

2.5 กรวยยาง จำนวน 10 อัน

2.6 เทปกาว

2.7 ตลับเมตรวัดระยะทาง

2.8 ใบบันทึกผลการทดสอบ

2.9 เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒถึงผู้เชี่ยวชาญและผู้อำนวยการโรงเรียนสายน้ำผึ้ง ในพระอุปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัย

2. ศึกษารายละเอียดของโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและโปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว อุปกรณ์ สถานที่และวิธีการทดสอบ

3. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว

4. เตรียมอุปกรณ์และสถานที่ สิ่งอำนวยความสะดวกในการฝึกและเก็บรวบรวมข้อมูล

5. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกและการทดสอบแก่ผู้ช่วยในการทดสอบให้เข้าใจ

6. เตรียมกลุ่มตัวอย่างโดยมีการดำเนินการดังนี้

6.1 ชี้แจงกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการปฏิบัติ การแต่งกาย ในขณะเก็บรวบรวมข้อมูล

6.2 อธิบายรายละเอียดและสาธิตวิธีการฝึกให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถูกต้อง

7. ทดสอบเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้ง 32 คน ด้วยการทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาที่ ก่อนทำการฝึก

8. นำผลการฝึกที่ได้มาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาไม่แตกต่างกัน

9. ทำการฝึกตามโปรแกรมโดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ได้รับการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว จะทำการฝึกวันจันทร์ พุธ ศุกร์ ในการฝึกแต่ละครั้งใช้เวลาในการฝึกประมาณ 60 นาที โดยแบ่งการฝึกออกเป็น 3 ช่วงคือ ช่วงอบอุ่นร่างกายใช้เวลา 10 นาที ช่วงการฝึกใช้เวลา 40 นาที และช่วงคลายอุ่นใช้เวลา 10 นาที

10. ทำการทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาที่ก่อนทำการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8

11. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวันเวลา ที่กำหนดไว้ตามโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

12. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์สถิติและสรุปผลการวิจัยและข้อคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

การจัดกระทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยา

2. วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่า ที (t-test Independent)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One – way Analysis of Variance with Repeated Measures) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8

* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. แสดงค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 เป็นกราฟเส้น

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ผู้วิจัยได้นำผลการทดลอง ได้แก่ เวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว มาทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการแปลความหมายและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้นำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SS	แทน	ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Mean of Square)
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน
p	แทน	ความน่าจะเป็น (Probability)
df	แทน	ระดับของความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
*	แทน	การมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยา

2. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่า ที (t-test Independent)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One – way Analysis of Variance with Repeated Measures) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8

* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง และเอส เอ คิว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8

ระยะเวลาในการทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง		กลุ่มการฝึกเอส เอ คิว	
		$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	16	0.696	0.13	0.696	0.08
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	16	0.573	0.07	0.547	0.05
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	16	0.540	0.04	0.526	0.05
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	16	0.529	0.04	0.514	0.05
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	16	0.519	0.05	0.510	0.05

(หน่วย = มิลลิเซ็คคันด์)

จากตาราง 1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 เท่ากับ 0.696 0.573 0.540 0.529 และ 0.519 มิลลิเซ็คคันด์ ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 เท่ากับ 0.696 0.547 0.526 0.514 และ 0.510 มิลลิเซ็คคันด์ ตามลำดับ

ตาราง 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระยะเวลาที่ทดลอง	4	.338	.084	21.311	<.001
ความคลาดเคลื่อน	60	.238	.004		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 จึงทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาเป็นรายคู่ ก่อนการฝึกและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง โดยวิธีของบอนเฟอโรนี

ระยะเวลาการฝึก ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก 0.696	สัปดาห์ที่ 2 0.573	สัปดาห์ที่ 4 0.540	สัปดาห์ที่ 6 0.529	สัปดาห์ที่ 8 0.519
ก่อนการฝึก	0.696	-	.123*	.156*	.167*	.177*
สัปดาห์ที่ 2	0.573		-	.033	.044	.054
สัปดาห์ที่ 4	0.540			-	.011	.021
สัปดาห์ที่ 6	0.529				-	.010
สัปดาห์ที่ 8	0.519					-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่าค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องพบว่า ก่อนการฝึก กับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	p
ระยะเวลาที่ทดลอง	4	.089	.097	53.085	<.001
ความคลาดเคลื่อน	60	.110	.0018		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาเป็นรายคู่ ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว โดยวิธีบอนเฟอโรนี

ระยะเวลาการฝึก ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก 0.696	สัปดาห์ที่ 2 0.547	สัปดาห์ที่ 4 0.526	สัปดาห์ที่ 6 0.514	สัปดาห์ที่ 8 0.510
ก่อนการฝึก	0.696	-	.149*	.170*	.182*	.186*
สัปดาห์ที่ 2	0.547		-	.021	.033	.037
สัปดาห์ที่ 4	0.526			-	.012	.016
สัปดาห์ที่ 6	0.514				-	.004
สัปดาห์ที่ 8	0.510					-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

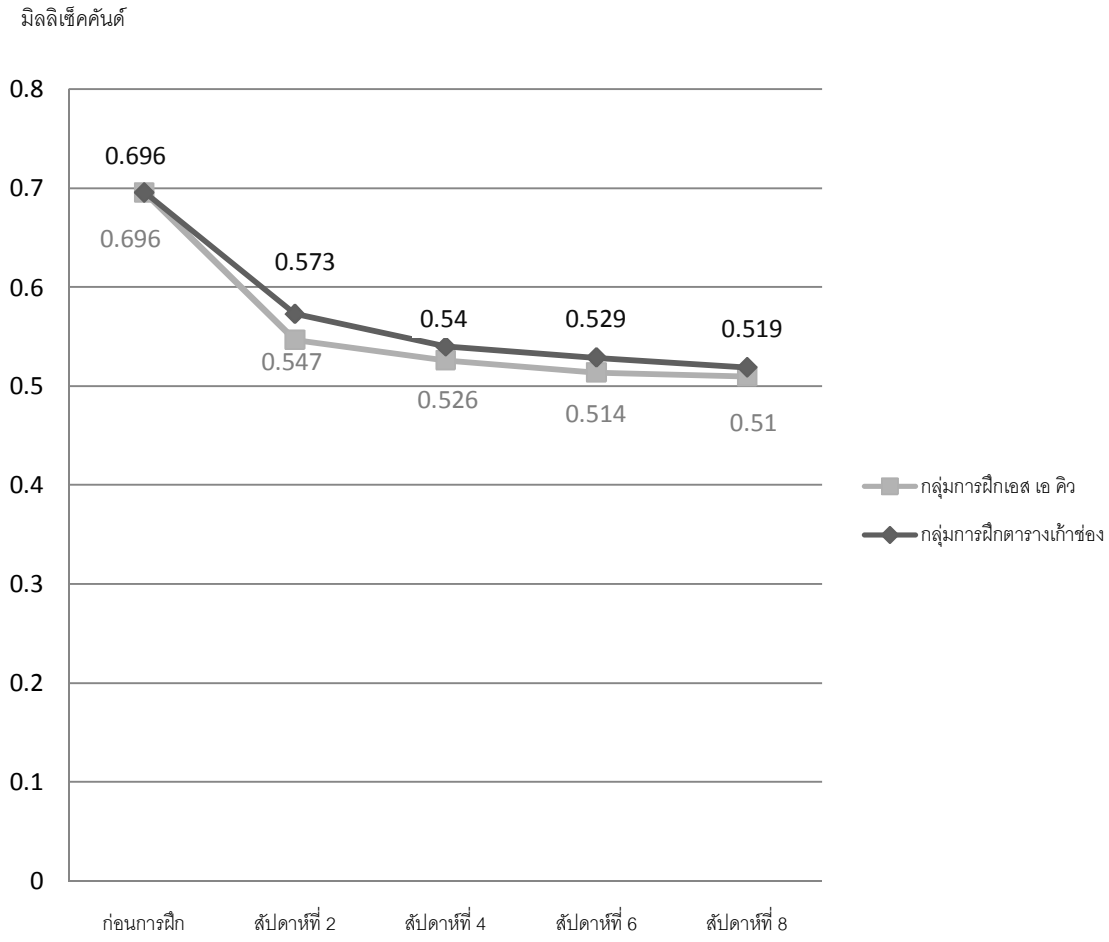
จากตาราง 5 แสดงว่าค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิวพบว่า ก่อนการฝึก กับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

ตาราง 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่ม ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง และเอส เอ คิว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 โดยการทดสอบค่าที (t-test Independent)

ระยะเวลา	กลุ่มการฝึก	กลุ่มตัวอย่าง	$\overline{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการฝึก	ตารางเก้าช่อง	16	0.696	0.13	.011	.164
	เอส เอ คิว	16	0.696	0.08		
สัปดาห์ที่ 2	ตารางเก้าช่อง	16	0.573	0.07	1.305	.237
	เอส เอ คิว	16	0.547	0.05		
สัปดาห์ที่ 4	ตารางเก้าช่อง	16	0.540	0.04	.825	.214
	เอส เอ คิว	16	0.526	0.05		
สัปดาห์ที่ 6	ตารางเก้าช่อง	16	0.529	0.04	.915	.609
	เอส เอ คิว	16	0.514	0.05		
สัปดาห์ที่ 8	ตารางเก้าช่อง	16	0.519	0.05	.510	.969
	เอส เอ คิว	16	0.510	0.05		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 แสดงว่าค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง และการฝึกเอส เอ คิว ไม่แตกต่างกัน



ภาพประกอบ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา

สมมุติฐานในการวิจัย

1. กลุ่มฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว มีเวลาปฏิกิริยาแตกต่างกัน
2. เวลาปฏิกิริยาภายใน กลุ่มก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 แตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสายน้ำผึ้งในพระอุปถัมภ์ จำนวน 32 คน โดยได้มาการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึกตารางเก้าช่อง (กลุ่มทดลอง) จำนวน 16 คน กลุ่มที่ฝึกด้วยการฝึก เอส เอ คิว (กลุ่มทดลอง) จำนวน 16 คน โดยนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมาทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยา แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยใช้วิธีเก่งสลับอ่อน (Matching group) แล้วทดสอบค่าที (t-test Independent) ได้กลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาไม่แตกต่างกัน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่
   1.1 โปรแกรมการฝึก 2 โปรแกรมประกอบไปด้วย
      - การฝึกตารางเก้าช่อง (Nine-Square Training)
      - การฝึก เอส เอ คิว (S A Q Training)
   1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก ประกอบไปด้วย
      - ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
      - เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา

การจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการทดสอบเวลาปฏิกิริยา

2. วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่า ที (t-test Independent)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One – way Analysis of Variance with Repeated Measures) เพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาภายในกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8

* ถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่โดยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. แสดงค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 เป็นกราฟเส้น

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8

1.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 มีค่าเท่ากับ 0.696 0.573 0.540 0.529 และ 0.519 มิลลิเซ็คคันด์ ตามลำดับ

1.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 มีค่าเท่ากับ 0.696 0.547 0.526 0.514 และ 0.510 มิลลิเซ็คคันด์ ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ภายในกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว (One – way Analysis of Variance with Repeated Measures)

2.1 เวลาปฏิกิริยา ภายในกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

2.2 เวลาปฏิกิริยา ภายในกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว โดยสถิติที (t-test Independent)

3.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มการฝึกตารางเก้าช่องก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 พบว่า ไม่แตกต่างกัน

3.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มการฝึกเอส เอ คิว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 พบว่า ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่องผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 พบว่า ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน แต่ก็มีแนวโน้มที่เวลาปฏิกิริยาจะลดลงเรื่อย ๆ โดยตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว นั้น ล้วนส่งผลให้มีเวลาปฏิกิริยาลดลงด้วยกันทั้งสิ้น จึงทำให้เวลาปฏิกิริยาของกลุ่มการฝึกทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ซึ่งการที่จะพัฒนาเวลาปฏิกิริยาในมนุษย์จำเป็นที่จะต้องมีการฝึกหรือการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อพัฒนาเวลาปฏิกิริยานั้นเป็นประจำ เพื่อให้ผู้ฝึกเกิดการเรียนรู้และมีความสามารถในการแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการฝึกเพื่อพัฒนาเวลาปฏิกิริยาสามารถฝึกได้หลากหลายรูปแบบ ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2552: 56) กล่าวว่า ตารางเก้าช่องคือ เครื่องมือที่นำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นละพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวความรวดเร็วในการคิดและการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไป และยังสอดคล้องกับจีรนันท์ โพธิ์เจริญ (2549: 14) กล่าวว่า เอส เอ คิว เป็นการผสมผสานระหว่างการฝึกความเร็ว ความคล่องตัว และความไว โดยความคล่องตัวและความไวนั้น ส่วนใหญ่จะใช้หลักการฝึกด้านความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถในการทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทส่วนกลางและกล้ามเนื้อในการที่จะปฏิบัติการเคลื่อนไหวที่มีความยากได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุวดี เพ็ญภาพ (2551: 54) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ ทัศนะ ไตรรัตน์ (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักมวย

สมัครเล่น ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองระหว่างตากับมือของกลุ่มทดลองดีขึ้น

ผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาเมื่อเปรียบเทียบกันภายในกลุ่มของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าก่อนการฝึก กับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน ซึ่งตรงกับ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์(2536: 311) กล่าวว่า เราสามารถลดเวลาปฏิกิริยาที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้โดยการฝึกซ้อมกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อยๆ การฝึกซ้อมดังกล่าวจะลดเวลาที่ตัดสินใจลง (Decision time) โดยการกำจัดการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้องทำให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าการฝึกซ้อมที่มากเพียงพอ สามารถทำให้เกิดรีเฟล็กซ์ชนิดฝึก (Conditioned Reflex) ขึ้นได้ ปฏิกิริยาตอบสนองจะเกิดขึ้นได้เป็นอัตโนมัติโดยไม่ต้องอาศัยการทำงานของสมองที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจ เช่น เมื่อนักวิ่งได้รับการฝึกการออกวิ่งอยู่บ่อยๆจะเกิดการตอบสนองเป็นรีเฟล็กซ์ชนิดฝึกเมื่อได้ยินสัญญาณปืนที่ใช้ปล่อยตัว หรือนักมวยสามารถเกิดรีเฟล็กซ์ได้โดยการตอบสนองเป็นอัตโนมัติในแบบหนึ่ง เมื่อเห็นคู่ต่อสู้มีการเคลื่อนไหวในแบบหนึ่ง และยังสอดคล้องกับ คอร์บิน (ผาณิต บิลมาศ 2540: 1-5; อ้างอิงจาก Corbin) กล่าวว่าการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทางกลไกควรเริ่มจากง่ายไปหายาก ธรรมดาไปหาสิ่งที่วิจิตรพิสดาร ที่ไม่ซับซ้อนไปหาสิ่งที่ซับซ้อนมากกว่าจากภาพรวมไปส่วนที่เล็กแต่ละส่วน จากสิ่งที่หยาบไปหาสิ่งที่ละเอียดสวยงาม จากสิ่งที่ใหญ่ไปหาสิ่งที่เล็ก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาคภูมิ พิลึก (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกตารางเก้าช่องขนาดแตกต่างกันที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของกลุ่มทดลองเริ่มมีการพัฒนาดีขึ้นภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ จีรนันท์ โพธิ์เจริญ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกรูปแบบเอส เอ คิว ที่มีต่อความคล่องตัวของนักกีฬาเนตบอล ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นได้ว่า รูปแบบการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง แต่ในองค์ประกอบในการฝึกโปรแกรมนั้นมีความแตกต่างกัน ทั้งในเรื่องของสถานที่ใช้ในการฝึก อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก รวมถึงความน่าสนใจในการฝึก ในการฝึกทั้ง 2 โปรแกรมตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์นั้น กลุ่มตัวอย่างมีความสนใจในรูปแบบการฝึกเอส เอ คิว มากกว่ากลุ่มการฝึกตารางเก้าช่อง เมื่อเปรียบค่าเฉลี่ยและลำดับการพัฒนาการของกลุ่มตัวอย่างตลอดทั้ง 8 สัปดาห์ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการฝึกเอส เอ คิว มีรูปแบบการฝึกที่น่าสนใจสำหรับกลุ่มตัวอย่างมากกว่าการฝึกตารางเก้าช่อง ที่มีรูปแบบการฝึก การก้าวเท้าที่เป็นรูปแบบตายตัวและไม่เกิดอุปสรรคและความท้าทายกับกลุ่มตัวอย่างมากเท่ากับการฝึกเอส เอ คิว ตามที่ สาลี่ สุภาภรณ์ (2531: 39-45) กล่าวว่า ผู้สอนต้องคำนึงถึงบทเรียนหรืออุปสรรคให้มากกล่าวคือผู้สอนจะต้องกำหนดบทเรียนให้มีความยากง่ายพอเหมาะกับระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน หากบทเรียนนั้นง่ายเกินไปผู้เรียนก็ย่อมอาศัยประสบการณ์เก่ามาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเท่ากับว่าผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้สิ่งใหม่แต่

อย่างใด ในทางกลับกันอุปสรรคหรือบทเรียนที่ยากเกินไปย่อมทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเอาชนะปัญหาหรืออุปสรรคเหล่านั้นได้ เป็นผลทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและหมดกำลังใจในการเรียน

สรุปได้ว่าจากการศึกษาครั้งนี้ การฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว มีผลทำให้มีเวลาปฏิกิริยาที่ลดลงทั้งสองกลุ่มเป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 2 สัปดาห์แรกที่มีเวลาปฏิกิริยาที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถึงแม้ในสัปดาห์ถัดมาผลจะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่เวลาปฏิกิริยาของผู้เข้าร่วมการฝึกตารางเก้าช่อง และการฝึกเอส เอ คิว มีแนวโน้มที่เวลาปฏิกิริยาจะลดลงเรื่อยๆตามลำดับ นั่นอาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างมีขีดจำกัดในด้านความสามารถด้านเวลาปฏิกิริยา ทำให้เป็นเรื่องยากในการลดเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มตัวอย่าง จึงขึ้นอยู่กับผู้ที่จะนำโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ไปใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และกลุ่มนักเรียนหรือนักกีฬา เพื่อประโยชน์ในด้านการพัฒนาเวลาปฏิกิริยาและความสามารถด้านอื่นๆในโอกาสต่อไป

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างอื่นๆในด้านกลุ่มอายุ และเพศ เพื่อเปรียบเทียบการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา

2. ควรเปรียบเทียบผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีผลต่อสมรรถภาพในด้านอื่นๆ

3. ควรมีการติดตามเวลาปฏิกิริยาของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากฝึกครบ 8 สัปดาห์ไปแล้วว่าเวลาปฏิกิริยามีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

จีรนันท์ โพธิ์เจริญ. (2549). *ผลการฝึกรูปแบบเอสเอคิวที่มีต่อความว่องไวของนักกีฬาเนตบอล.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2552). *ตาราง 9 ช่องกับการพัฒนาสมอง.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาสุขภาพและทักษะกลไกความเคลื่อนไหว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชูศักดิ์ เวชแพทย์; กัลยา ปาละวิวัฒน์. (2536). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.* พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: คณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. (2547). *หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา.* กรุงเทพ: ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทัศนะ ไตรรัตน์. (2554). *ผลของการฝึกตารางเก้าช่องที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของนักกีฬามวยสมัครเล่น.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ผาณิต บิลมาศ. (2540). *การเรียนการสอนการวัดผลพลศึกษา.* กรุงเทพ: ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พิชิต ภูติจันทร์. (2547). *การทดสอบและการประเมินผลทางพลศึกษา.* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ภาคภูมิ พิลึก. (2552). *ผลของการฝึกตาราง 9 ช่องขนาดแตกต่างกันที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง.*ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ยุวดี เพ็ญภาพ. (2551). *ผลของการฝึกเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สนธยา สีละมาด. (2547). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สาลี่ สุภาภรณ์. (2531). *การเรียนรู้ทักษะกลไก.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุคนทิพย์ เกิดเจริญ. (2551). *ผลของการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาทีที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7 – 8 ปี.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

อนันต์ อัตชู. (2536). *หลักการฝึกกีฬา.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช

Barrow, H.M. (1977). *Man and Movement*. 2d ed. Philadelphia: Lead and Fediger.

Cureton. TK. (1965). Phylasical Fitness and Dynamic Health. New York. The Dial Press.

Brown, Lee E.; Ferrigno, Vance; & Santana, Juan Carlos. (2000). *Training for Speed, Agility, and Quickness.* USA: Human Kinetics.

Brown, Jim. (2007). *Improving Reaction Time*. Retrieved September 25, 2007, from http://www.southern.usta.com/sportscience/ fullstory.sps?iNewsID=52777&itype= 3919&iCategoryID=.

Hodgkin, Jean. (October, 1963). *Reaction Time and Speed of Movement in Male and Female of Various Ages.* The Research Quaterly. 34: 335x343.

Jaskowski P; &Sobieralska K. (2004). *Effect of Stimulus Intensity on Manual and Saccadic Reaction Time*. Retrieved September 10,2010. from http://www.ncbi.nih.gov/enterz.PubMed.

Kainoa, Katherine. (1997, June). *The Physical Performance t-test as a Measure a Speed, Power, and Agility in Females*. Dissertation Abstracts. Mai 35 (03): 637.

Rollins,II,Stallworth. (1993,summer). *The Effect of a Five Step Agility Program on Agility Level of Football Players*, Dissertation Abstracts. Mai 31 (02):542.

Vives, Diane; & Roberts, jim. (2005). *Training for Speed, Agility, and Quickness*. 2nd ed. USA: Human Kinetics.

ภาคผนวก

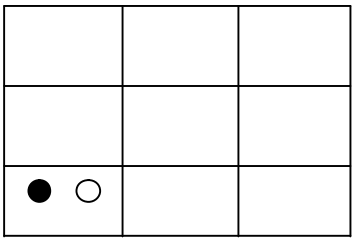
ภาคผนวก ก
โปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่อง

โปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่อง

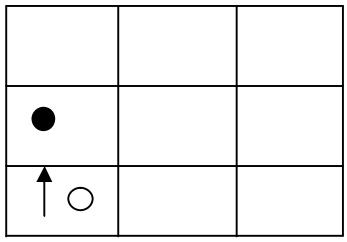
รายการ	ระยะเวลา (วินาที)	จำนวนรอบขาต่อเที่ยว	จำนวนเที่ยว	พักระหว่างเที่ยว (วินาที)	ความเร็วเฉลี่ยของรอบขาต่อรอบ (วินาที)
<u>สัปดาห์ที่ 1-2</u>					
1. ก้าวขึ้นลง	50	25	5	45	2
2. ก้าวเฉียงรูปตัว“V”	50	50	5	45	1
3.ก้าวรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	50	25	5	45	2 *สลับเท้านำในการฝึก
<u>สัปดาห์ที่ 3-4</u>					
1. ก้าวขึ้นลง	60	30	6	30	2
2. ก้าวเฉียงรูปตัว“V”	60	60	6	30	1
3. ก้าวรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด	60	30	6	30	2 *สลับเท้านำในการฝึก
<u>สัปดาห์ที่ 5-6</u>					
1. ก้าวรูปกากบาท	50	20	5	45	2.50
2. ก้าวทแยงมุมแบบรัศมีดาว	50	16	5	45	3
3. ก้าวสามเหลี่ยม	50	25	5	45	2 *สลับเท้านำในการฝึก
<u>สัปดาห์ที่ 7-8</u>					
1. ก้าวรูปกากบาท	60	24	6	30	2.50
2. ก้าวทแยงมุมแบบรัศมีดาว	60	20	6	30	3
3. ก้าวสามเหลี่ยม	60	30	6	30	2 *สลับเท้านำในการฝึก

รูปแบบการเคลื่อนไหวบนตาราง 9 ช่อง

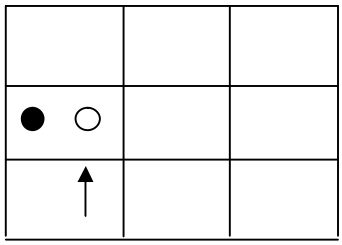
รูปแบบที่ 1 “ก้าวขึ้นลง”



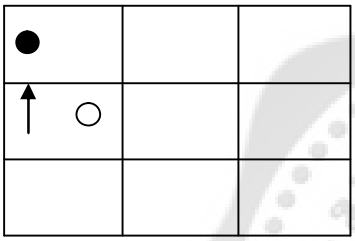
ท่าเตรียม



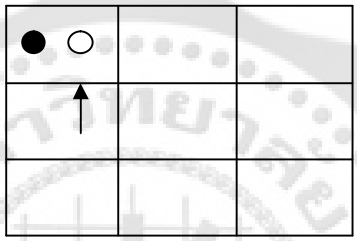
จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายไป ด้านบนของตาราง



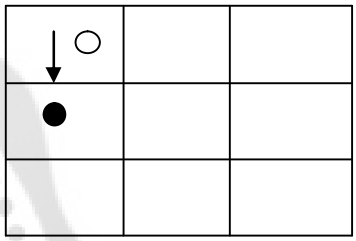
จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาไป ด้านบนของตาราง



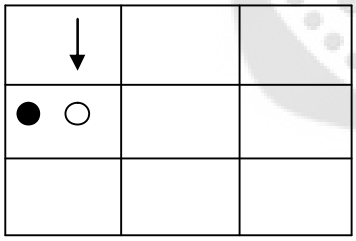
จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไป ด้านบนสุดของตาราง



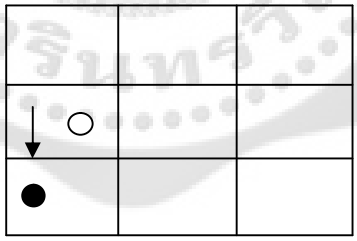
จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาไป ด้านบนสุดของตาราง



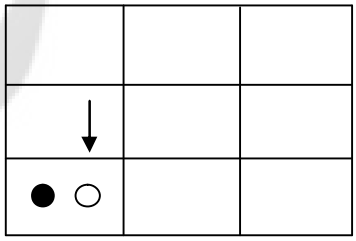
จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าซ้ายไป ด้านล่างของตาราง



จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าขวาไป ด้านล่างของตาราง



จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าซ้ายไป ด้านล่างสุดของตาราง

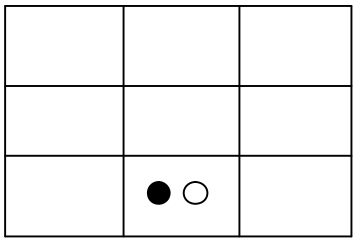


จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าขวาไป ด้านล่างสุดของตาราง

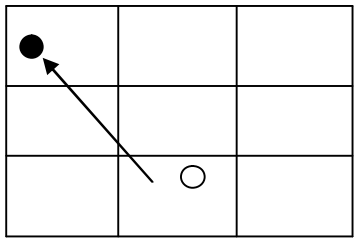
หมายเหตุ* ○ หมายถึง เท้าขวา

● หมายถึง เท้าซ้าย

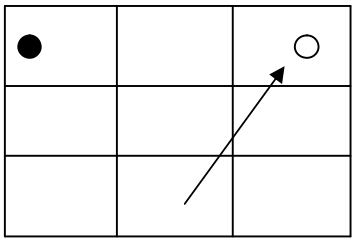
รูปแบบการเคลื่อนไหวบนตาราง 9 ช่อง
รูปแบบที่ 2 “ก้าวเฉียงเป็นรูปตัว V”



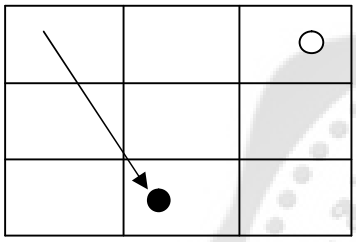
ท่าเตรียม



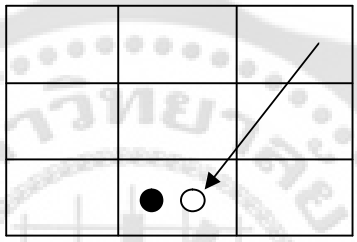
จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายเฉียง
ไปทางด้านบนซ้ายของตาราง



จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาเฉียง
ไปทางด้านบนขวาของตาราง



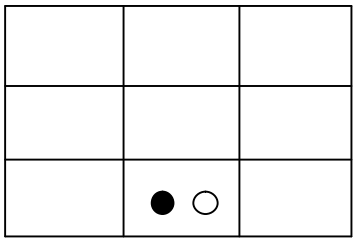
จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายกลับ
ไปทางด้านบนซ้ายของตาราง



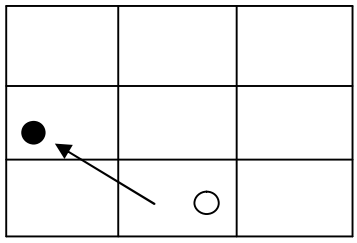
จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวากลับ
ไปทางด้านบนซ้ายของตาราง

หมายเหตุ* ○ หมายถึง เท้าขวา
● หมายถึง เท้าซ้าย

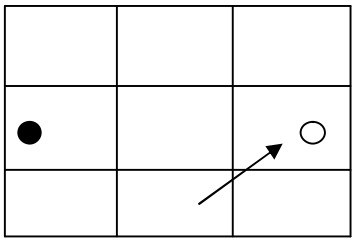
รูปแบบการเคลื่อนไหวบนตาราง 9 ช่อง
รูปแบบที่ 3 “ก้าวรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด”



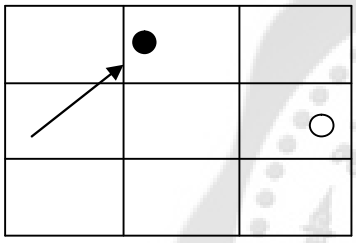
ท่าเตรียม



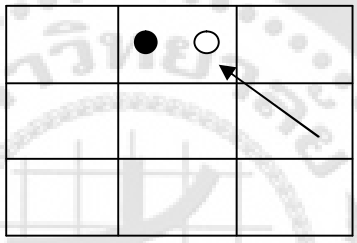
จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายไปที่ด้านซ้ายกลางตาราง



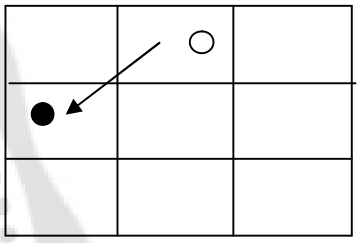
จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาไปที่ด้านขวากลางตาราง



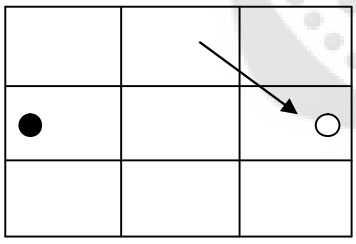
จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านบนสุดของตาราง



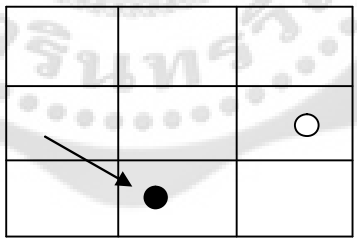
จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาเฉียงไปด้านบนสุดของตาราง



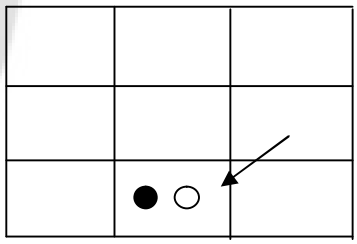
จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าซ้ายไปที่กลางทางซ้ายของตาราง



จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าขวาไปที่กลางทางขวาของตาราง



จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าซ้ายกลับไปด้านล่างของตาราง



จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าขวากลับไปด้านล่างของตาราง

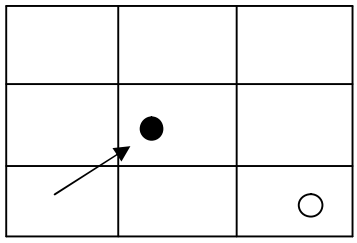
หมายเหตุ* ○ หมายถึง เท้าขวา
● หมายถึง เท้าซ้าย

รูปแบบการเคลื่อนไหวบนตาราง 9 ช่อง

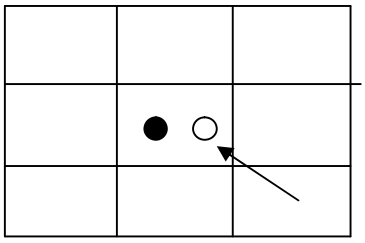
รูปแบบที่ 4 “ก้าวรูปกากบาท”



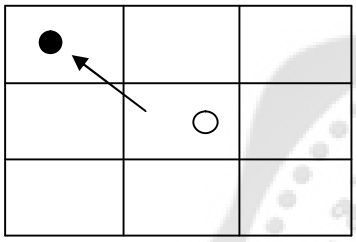
ท่าเตรียม



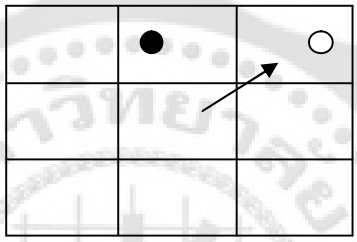
จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายเฉียงทางกลางของตาราง



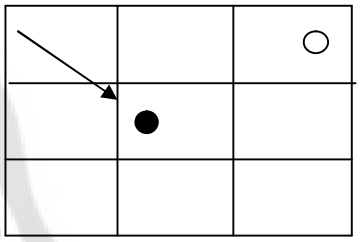
จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาเฉียงทางกลางของตาราง



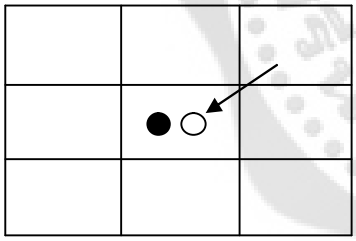
จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายไปด้านบนทางซ้ายของตาราง



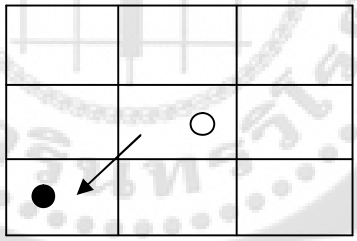
จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาไปด้านบนทางขวาของตาราง



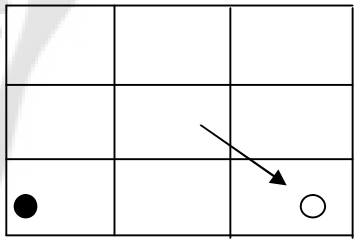
จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าซ้ายเฉียงทางด้านกลางของตาราง



จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าขวาเฉียงทางด้านกลางของตาราง



จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าซ้ายเฉียงด้านล่างซ้ายของตาราง



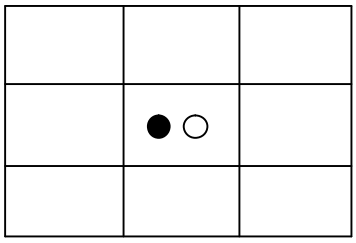
จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าขวาเฉียง

ด้านล่างสุดขวาตาราง

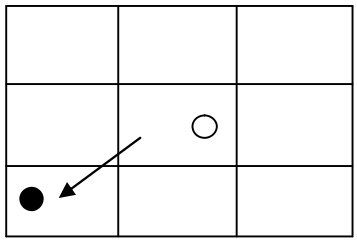
หมายเหตุ* ○ หมายถึง เท้าขวา

● หมายถึง เท้าซ้าย

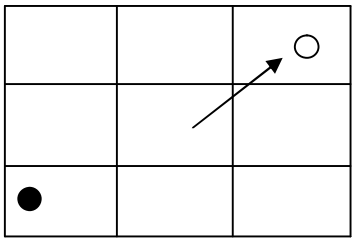
รูปแบบการเคลื่อนไหวบนตาราง 9 ช่อง
รูปแบบที่ 5 “ก้าวทแยงมุมแบบรัศมีดาว”



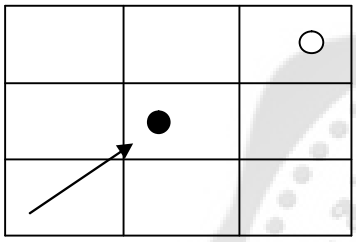
ท่าเตรียม



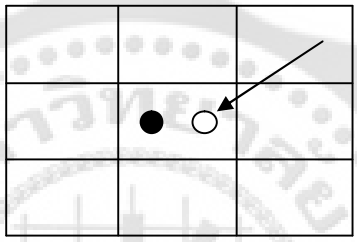
จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายเฉียงลงทางด้านซ้ายของตาราง



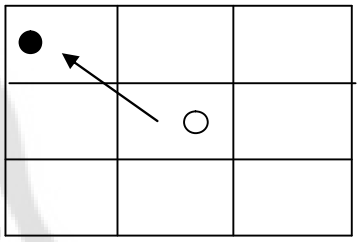
จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาเฉียงขึ้นทางด้านขวาของตาราง



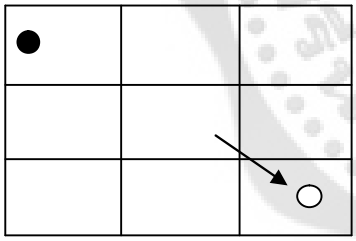
จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายกลับมาจุดกลางของตาราง



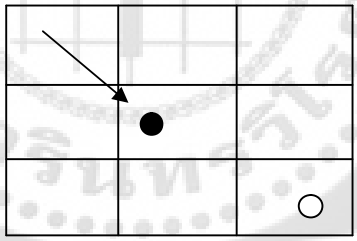
จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวากลับมาจุดกลางของตาราง



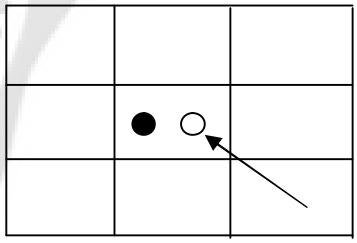
จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าซ้ายเฉียงทางด้านบนซ้ายของตาราง



จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าขวาเฉียงทางด้านบนซ้ายของตาราง



จังหวะที่ 7 ก้าวเท้าซ้ายเฉียงมาจุดกลางของตาราง

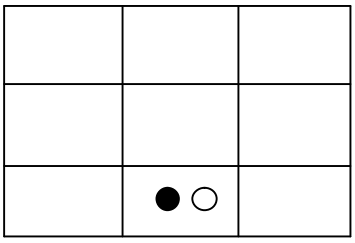


จังหวะที่ 8 ก้าวเท้าขวาเฉียงมาจุดกลางของตาราง

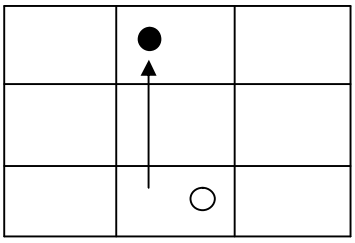
หมายเหตุ* ○ หมายถึง เท้าขวา
● หมายถึง เท้าซ้าย

รูปแบบการเคลื่อนไหวบนตาราง 9 ช่อง

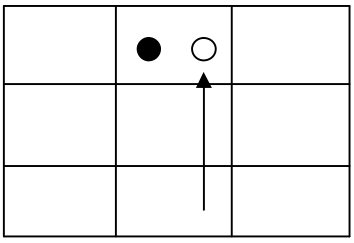
รูปแบบที่ 6 “ก้าวสามเหลี่ยม”



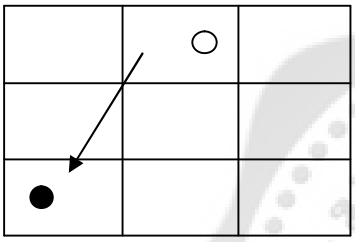
ท่าเตรียม



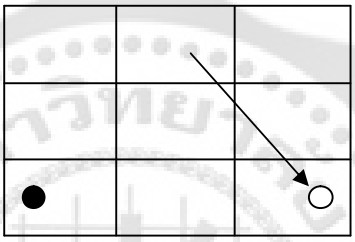
จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายขึ้น
ขึ้นทางด้านบนสุดของตาราง



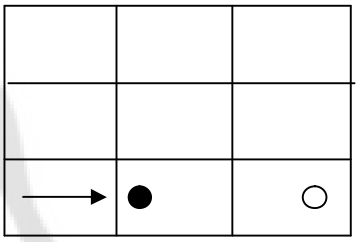
จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาขึ้น
ขึ้นทางด้านบนสุดของตาราง



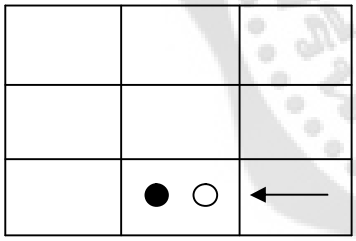
จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายกลับ
มาด้านซ้ายล่างสุดของตาราง



จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวากลับ
มาด้านขวาล่างสุดของตารางทาง



จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าซ้ายมาที่
ด้านล่างของตารางล่าง



จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าขวามาที่
ด้านล่างของตารางล่าง

หมายเหตุ*ปฏิบัติย้อนลงไปสู่ช่องเริ่มต้น

○ หมายถึง เท้าขวา

● หมายถึง เท้าซ้าย



ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว

โปรแกรมการฝึก เอส เอ คิว

สัปดาห์ที่ 1 – 2

ฝึกทุกวัน จันทร์ ,พุธ ,ศุกร์

เวลา 17.00 น. – 18.00 น.

สถานีที่ 1

1.1 Stand Up From a Sitting Position

1.2 20 –Yard Shuttle

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Stand Up From a Sitting Position
2. ต่อด้วย 20 –Yard Shuttle ต่อเนื่องจากท่าที่ 1 อย่างรวดเร็ว
3. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-2 ในเวลาไม่เกิน 10 วินาที
4. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 6 รอบ

สถานีที่ 2

2.1 Hop-Scotch

2.2 Zigzag Runs

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Hop-Scotch กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
2. ต่อด้วย Zigzag Runs อ้อมกรวย ระยะทาง 10 เมตร
3. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-2 ในเวลาไม่เกิน 40 วินาที
4. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 6 รอบ

สถานีที่ 3

3.1 Buzz Saw

3.2 Lateral Runs

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Buzz Saw กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
2. ต่อด้วย Lateral Runs กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
3. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-2 ในเวลาไม่เกิน 60 วินาที
4. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 6 รอบ

สัปดาห์ที่ 3 – 4

ฝึกทุกวัน จันทร์ ,พุธ ,ศุกร์

เวลา 17.00 น. – 18.00 น.

สถานีที่ 1

1.1 Stand Up From a Sitting Position

1.2 20 –Yard Shuttle

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Stand Up From a Sitting Position
2. ต่อด้วย 20 –Yard Shuttle ต่อเนื่องจากท่าที่ 1 อย่างรวดเร็ว
3. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-2 ในเวลาไม่เกิน 8 วินาที
4. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 8 รอบ

สถานีที่ 2

2.1 Hop-Scotch

2.2 Zigzag Runs

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Hop-Scotch กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
2. ต่อด้วย Zigzag Runs อ้อมกรวย ระยะทาง 10 เมตร
3. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-2 ในเวลาไม่เกิน 35 วินาที
4. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 8 รอบ

สถานีที่ 3

3.1 Buzz Saw

3.2 Lateral Runs

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Buzz Saw กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
2. ต่อด้วย Lateral Runs กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
3. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-2 ในเวลาไม่เกิน 50 วินาที
4. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 6 รอบ

สัปดาห์ที่ 5 – 6

ฝึกทุกวัน จันทร์ ,พุธ ,ศุกร์

เวลา 17.00 น. – 18.00 น.

สถานีที่ 1

1.1 Sprawl and Stand Up

1.2 40 – Yard Ladder Sprint

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Sprawl and Stand Up
2. ต่อด้วย 40 – Yard Ladder Sprint ต่อเนื่องจากท่าที่ 1 อย่างรวดเร็ว
3. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-2 ในเวลาไม่เกิน 20 วินาที
4. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 6 รอบ

สถานีที่ 2

2.1 Straddle Hops

2.2 Linear Trail Whip

2.3 Snake Jump

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Straddle Hops กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
2. ต่อด้วย Linear Trail Whip กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
3. ต่อด้วย Snake Jump กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
4. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-3 ในเวลาไม่เกิน 75 วินาที
5. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 6 รอบ

สถานีที่ 3

3.1 Knee Catch Game

คำอธิบาย

1. จับคู่กับผู้ร่วมฝึกคู่ละ 2 คน
2. ใช้ไหวพริบในการเคลื่อนไหวด้วย Knee Catch Game
3. ใช้เวลา 2 นาที ต่อรอบ ใช้มือแตะหัวเข่าของฝั่งตรงข้ามให้มากครั้งที่สุด
4. พัก 60 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 6 รอบ

สัปดาห์ที่ 7 – 8

ฝึกทุกวัน จันทร์ ,พุธ ,ศุกร์

เวลา 17.00 น. – 18.00 น.

สถานีที่ 1

1.1 Sprawl and Stand Up

1.2 40 – Yard Ladder Sprint

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Sprawl and Stand Up
2. ต่อด้วย 40 – Yard Ladder Sprint ต่อเนื่องจากท่าที่ 1 อย่างรวดเร็ว
3. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-2 ในเวลาไม่เกิน 15 วินาที
4. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 8 รอบ

สถานีที่ 2

2.1 Straddle Hops

2.2 Linear Trail Whip

2.3 Snake Jump

คำอธิบาย

1. เริ่มปฏิบัติ Straddle Hops กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
2. ต่อด้วย Linear Trail Whip กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
3. ต่อด้วย Snake Jump กับบันไดลิง ระยะทาง 16 เมตร
4. ปฏิบัติด้วยความรวดเร็วตามข้อ 1-3 ในเวลาไม่เกิน 60 วินาที
5. พัก 30 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 8 รอบ

สถานีที่ 3

3.1 Knee Catch Game

คำอธิบาย

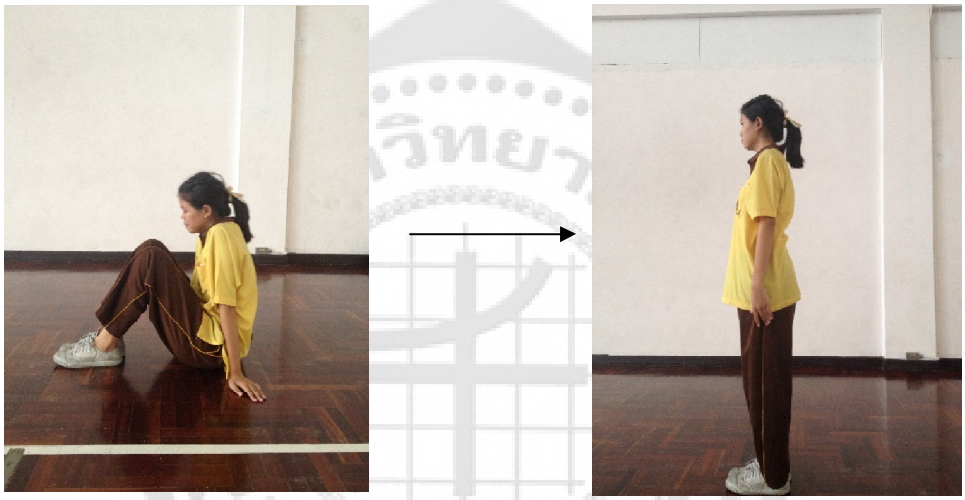
1. จับคู่กับผู้ร่วมฝึกคู่ละ 2 คน
2. ใช้ไหวพริบในการเคลื่อนไหวด้วย Knee Catch Game
3. ใช้เวลา 2 นาที ต่อรอบ ใช้มือแตะหัวเข่าของฝั่งตรงข้ามให้มากครั้งที่สุด
4. พัก 60 วินาที แล้วเริ่มใหม่ จำนวน 8 รอบ

แบบฝึกที่ 1 Stand up From a Sitting Position

จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วของระบบประสาทในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

วิธีปฏิบัติ 1. นั่งชันเข่า มือวางบริเวณข้างลำตัว

2. เมื่อได้รับสัญญาณนกหวีด ให้รีบลุกขึ้นยืนอย่างรวดเร็ว



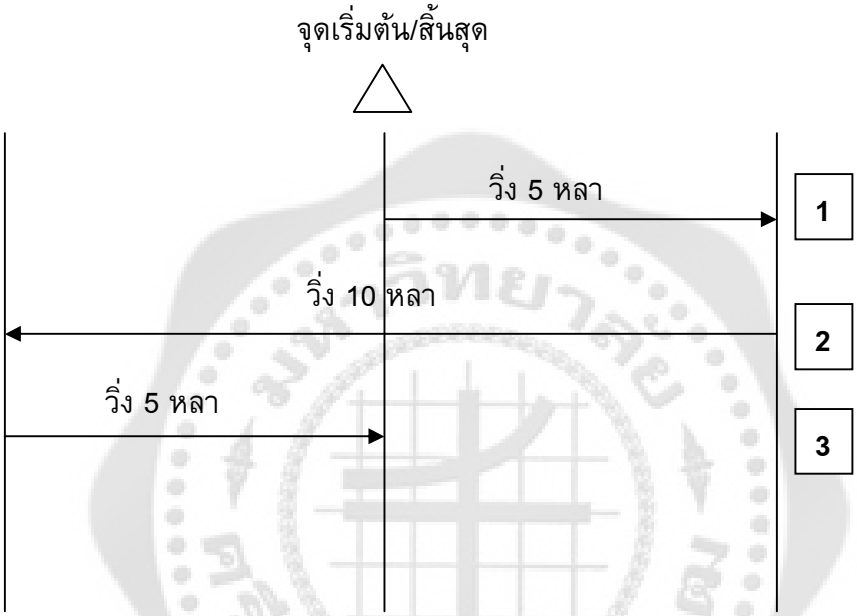
แบบฝึกที่ 2 20 –Yard Shuttle

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความเร็วและความคล่องตัวในการเปลี่ยนทิศทาง

วิธีปฏิบัติ 1. เริ่มต้นจากกึ่งกลางสนาม และวิ่งด้วยความเร็วไปยังด้านข้างของสนาม ระยะ 5 หลา

2. กลับตัวและวิ่งด้วยความเร็วไปยังด้านข้างอีกด้านของสนามระยะ 10 หลา

3. กลับตัวและวิ่งด้วยความเร็วไปยังจุดกึ่งกลางสนามระยะ 5 หลา



แบบฝึกที่ 3 Hop Scotch

จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วและการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย

วิธีปฏิบัติ 1. ยืนในตำแหน่งเริ่มต้น (ท้ายสุดและหันหน้าเข้าหาบันไดเชือก)

2. กระโดดเท้าคู่ลงในช่องบันไดเชือก

3. กระโดดเคลื่อนตัวไปข้างหน้า แต่วางเท้าคร่อมช่องบันไดเชือกทั้งสองเท้า

4. ปฏิบัติตามข้อ 2-3 ไปเรื่อยๆจนสุดทางของบันได





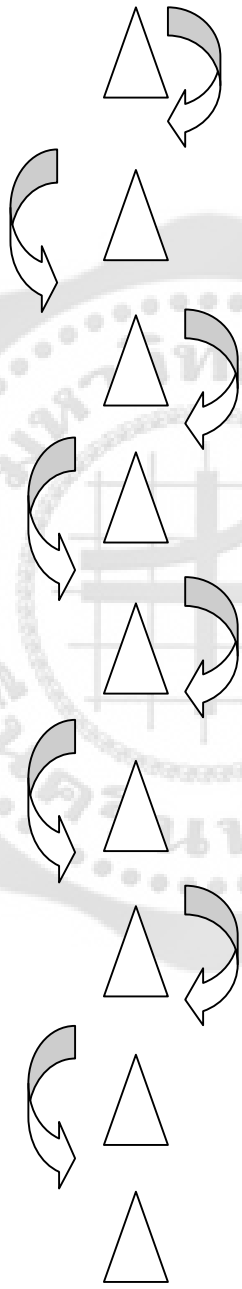


แบบฝึกที่ 4 Zigzag Runs

จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วในการเคลื่อนที่ในการเปลี่ยนทิศทาง

วิธีปฏิบัติ 1. วางกรวยจำนวน 10 อัน แต่ละอันห่างประมาณ 30 เซนติเมตร

2. วิ่งด้วยความเร็วแบบสลับฟันปลา อ้อมกรวยไปเรื่อยๆจนสุดทาง



แบบฝึกที่ 5 Buzz Saw

จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วและการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย

วิธีปฏิบัติ 1. ยืนในตำแหน่งเริ่มต้น (ด้านข้างและหันหน้าเข้าหาบันไดเชือก)

2. ก้าวเท้าขวาเข้าช่องบันไดเชือก

3. ก้าวเท้าซ้ายตามเท้าขวาเข้าช่องบันไดเชือก

4. ถอยเท้าขวาออกจากช่องบันไดเชือก

5.ก้าวเท้าซ้ายตามเท้าขวาเข้าออกจากบันไดเชือก

6. ปฏิบัติตามข้อ 2-5 จนสุดทางของบันไดเชือก









แบบฝึกที่ 6 Lateral Runs

จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วและการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย

วิธีปฏิบัติ 1. ยืนในตำแหน่งเริ่มต้น (ท้ายสุดและหันข้างเข้าหาบันไดเชือก)

2. สไลด์ด้านข้างผ่านบันไดเชือก โดยเท้าสัมผัสช่องบันไดทั้งสองเท้าต่อ 1 ช่อง









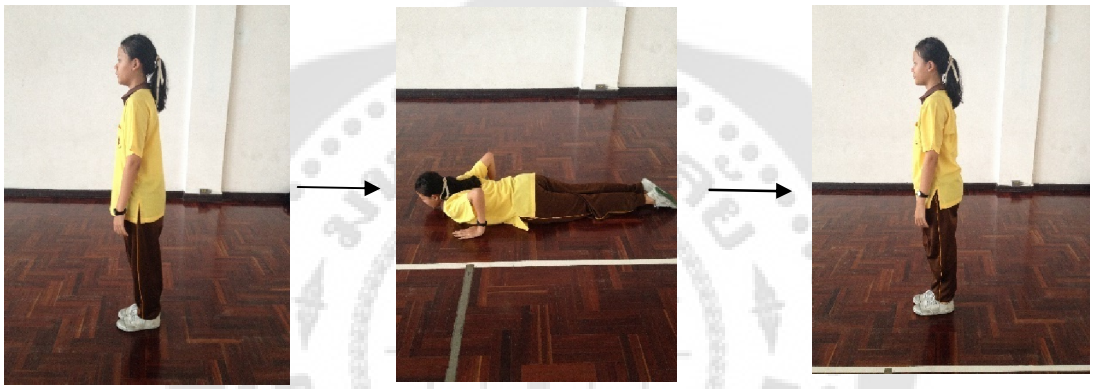
แบบฝึกที่ 7 Sprawl and Stand Up

จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วของระบบประสาทในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า

วิธีปฏิบัติ 1. ยืนตัวตรง มือวางอยู่ข้างลำตัว

2. เมื่อได้รับสัญญาณนกหวีด ให้รีบนอนราบกับพื้น หน้าอกแตะพื้น

3. รีบยืนขึ้นกลับสู่ลักษณะท่าเริ่มต้น



แบบฝึกที่ 8 40 –Yard Ladder Sprint

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความเร็วและความคล่องตัวในการเปลี่ยนทิศทาง

วิธีปฏิบัติ 1. วิ่งด้วยความเร็วระยะ 5 หลา ไปยังจุดกึ่งกลางสนาม

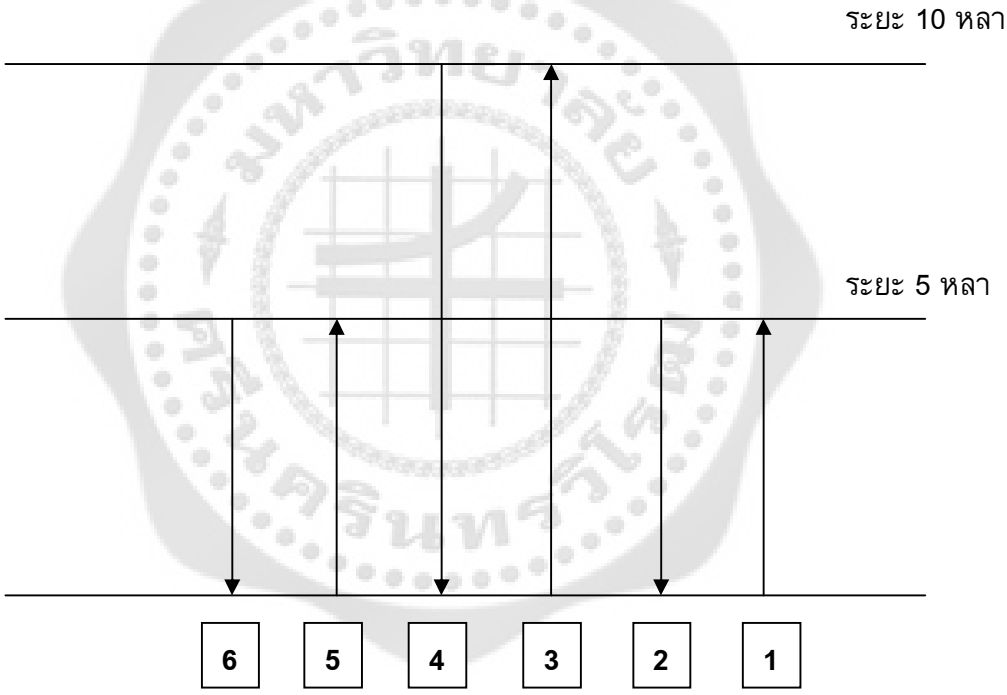
2. กลับตัวและวิ่งด้วยความเร็วระยะ 5 หลา มายังจุดเริ่มต้น

3. วิ่งด้วยความเร็วระยะ 10 หลา ไปยังจุดกึ่งกลางสนาม

4. กลับตัวและวิ่งด้วยความเร็วระยะ 10 หลา มายังจุดเริ่มต้น

5. วิ่งด้วยความเร็วระยะ 5 หลา ไปยังจุดกึ่งกลางสนาม

6. กลับตัวและวิ่งด้วยความเร็วระยะ 5 หลา มายังจุดเริ่มต้น



แบบฝึกที่ 9 Straddle Hops

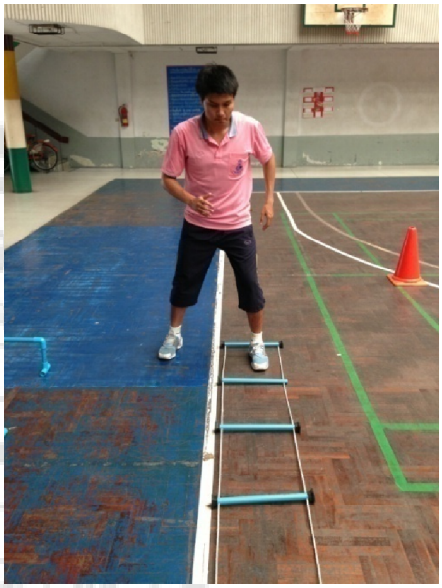
จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วและการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย

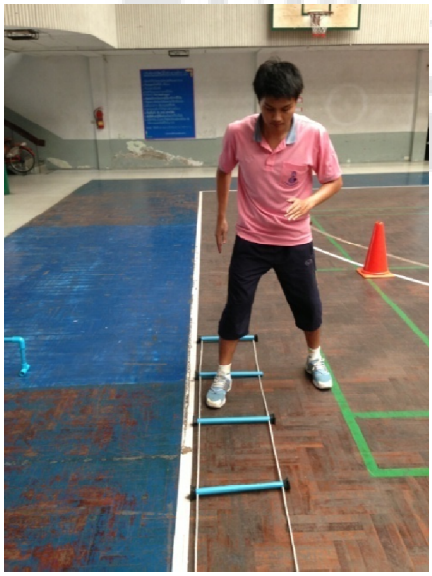
วิธีปฏิบัติ 1. ยืนในตำแหน่งเริ่มต้น (เท้าขวาอยู่ในช่อง เท้าซ้ายอยู่นอกช่อง ยืนท้ายสุดและหันหน้าเข้าหาบันไดเชือก)

2. กระโดดเฉียงไปด้านหน้าทางขวา โดยเปลี่ยนให้เท้าซ้ายอยู่ในช่อง เท้าขวาอยู่นอกช่องบันได

3. ปฏิบัติตามข้อ 2 แต่สลับข้างและทำไปเรื่อยๆจนสุดทางของบันไดเชือก









แบบฝึกที่ 10 Linear Trail Whip

จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วและการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย

วิธีปฏิบัติ 1. ยืนในตำแหน่งเริ่มต้น (ยืนด้านข้างและหันข้างเข้าหาบันไดเชือก)

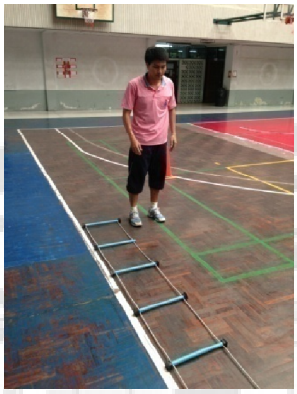
2. ก้าวเท้าขวาเข้าช่องบันไดเชือก

3. ก้าวเท้าซ้ายตามเท้าขวาเข้าช่องบันไดเชือก

4. ก้าวเท้าขวาออกนอกช่องบันไดเชือกไปทางด้านขวา

5. ก้าวเท้าซ้ายตามเท้าขวาออกนอกช่องบันไดเชือก

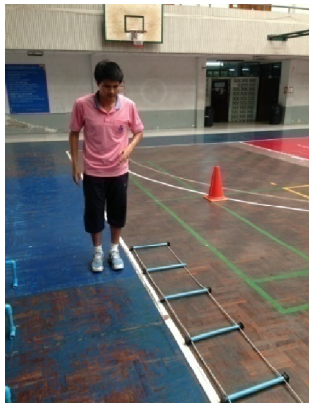
6. ปฏิบัติตามข้อ 2-5 แต่สลับข้างปฏิบัติ ทำไปเรื่อยๆจนสุดทางของบันไดเชือก











แบบฝึกที่ 11 Snake Jump

จุดประสงค์ พัฒนาความเร็วและการประสานสัมพันธ์ของร่างกาย

วิธีปฏิบัติ 1. ยืนในตำแหน่งเริ่มต้น (เท้าขวาอยู่ในช่อง เท้าซ้ายอยู่นอกช่อง ยืนท้ายสุดและหันหน้าเข้าหาบันไดเชือก)

2. กระโดดบิดลำตัว วางเท้าซ้ายที่ช่องบันไดถัดไป

3. กระโดดบิดลำตัว ก้าวเท้าขวาวางนอกตาราง ระนาบเดียวกับเท้าซ้าย

4. ปฏิบัติตามข้อ 2-3 แต่สลับต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จนสุดทางของบันไดเชือก









แบบฝึกที่ 12 Knee Catch Game

จุดประสงค์ พัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและการตัดสินในในระยะเวลาอันสั้น

วิธีปฏิบัติ 1. จับคู่ๆละ 2 คน

2. ใช้ไหวพริบและความสามารถในการใช้มือแตะหัวเข่าของฝั่งตรงข้าม ในระยะเวลา 2 นาที



ภาคผนวก ค
เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา

เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยา

เครื่องมือ

1.เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา หน่วยเป็นมิลลิเซ็คคันด์

2.ตู้ลำโพง

3.แผ่นยางที่เชื่อมต่อกับเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา

วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนบนแผ่นยาง

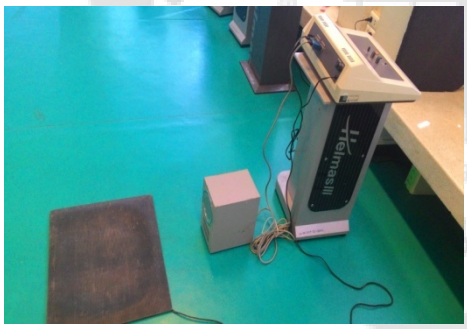
2. ผู้ควบคุมการทดสอบกดสวิทซ์ที่เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา นาฬิกาจะเริ่มทำงานพร้อมเสียงสัญญาณ

3. เมื่อได้ยินเสียงสัญญาณให้ผู้เข้ารับการทดสอบกระโดด โดยให้ทุกส่วนของเท้าออกจากแผ่นยางให้เร็วที่สุด

4. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องตั้งใจฟังสัญญาณและปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบ 10 ครั้ง

การบันทึก

เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา จะแสดงค่าเป็นเลขทศนิยม 3 ตำแหน่งของวินาที ให้บันทึกผลทั้ง 10 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย









ภาคผนวก ง
ใบบันทึกผลเวลาปฏิกิริยา

ใบบันทึกผลเวลาปฏิกิริยา

ชื่อ..... นามสกุล..... อายุ .....
น้ำหนัก..... ส่วนสูง.....

ก่อนการทดสอบ..... มิลลิเซ็คคันด์
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ..... มิลลิเซ็คคันด์
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ..... มิลลิเซ็คคันด์
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ..... มิลลิเซ็คคันด์
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ..... มิลลิเซ็คคันด์

ลงชื่อผู้ทำการทดสอบ.....
ลงชื่อผู้บันทึก.....

ภาคผนวก จ

หนังสือแสดงความยินยอม

หนังสือแสดงความยินยอม

ข้าพเจ้านายอริญชย์ นิลสกุล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการเรียนรู้พลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีความสนใจจะทำการศึกษาการทดลองเกี่ยวกับผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา โดยข้าพเจ้าจะเป็นผู้นำการฝึกในการฝึกด้วยตนเอง ใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้งประมาณ 1 ชั่วโมง 3 วันต่อสัปดาห์ และใช้เวลาในการฝึกทั้งหมดรวม 8 สัปดาห์ ในช่วงที่มีการฝึกนั้น นักเรียนจะได้รับการทดสอบวัดเวลาปฏิกิริยาในช่วงก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8

ชื่อ นามสกุลของท่านจะไม่ได้รับการเปิดเผย แต่จะใช้ชื่อสมมุติแทน ข้าพเจ้าจะไม่นำข้อมูลส่วนตัวของท่านไปสนทนากับเพื่อน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องของท่านเหล่านี้ ในการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ไม่มีค่าตอบแทนใดๆและไม่ว่าท่านจะเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้หรือไม่ก็ตาม จะไม่มีผลกระทบใดๆต่อการเป็นนักเรียนของโรงเรียนแห่งนี้ ข้าพเจ้าเชื่อว่า ในการร่วมมือในการฝึกมีผลต่อสุขภาพและความสามารถทางกลไกรวมทั้งไม่มีความเสี่ยงใดๆต่อตัวท่าน และผู้ที่สมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยนักเรียนสามารถถอนตัวจากการฝึกได้ทุกเมื่อและสามารถขอดูข้อมูลของท่านได้ถ้าต้องการ

หากท่านมีความประสงค์ที่จะเข้าร่วมโครงการศึกษากับข้าพเจ้า กรุณาลงลายมือชื่อเพื่อแสดงความยินยอมที่เว้นไว้ให้ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ที่สนใจศึกษาผลการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิวที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา ข้าพเจ้าจะนำเสนอในงานประชุมวิชาการและนำไปเผยแพร่ในวารสารหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในและต่างประเทศ

หากท่านมีข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามเพิ่มเติม กรุณาติดต่อข้าพเจ้าได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 085 – 2403910 หรืออีเมล์มาที่ crazy_ice202@hotmail.com ข้าพเจ้าขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ที่ท่านกรุณาให้ความร่วมมือเข้าร่วมในโครงการวิจัย

ลงชื่อผู้เข้าร่วมวิจัย_____

ชื่อตัวบรรจง_____

เบอร์โทรศัพท์_____วันที่_____

ลงชื่อผู้วิจัย นายอริญชย์ นิลสกุล นิสิตปริญญาโทการจัดการเรียนรู้พลศึกษา คณะพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ฉ
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโปรแกรมการฝึกตารางเก้าช่องและเอส เอ คิว

1.อาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ — หัวหน้าภาควิชาพลศึกษา
สถานที่ทำงาน — คณะพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2.อาจารย์จีรนันท์ เจริญชัยภินันท์ — อาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
สถานที่ทำงาน — คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา สีละมาด — หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
สถานที่ทำงาน — คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4. อาจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ — อาจารย์ประจำภาควิชา
สถานที่ทำงาน — วิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5. ว่าที่ร้อยตรี สกล เจริญวงศ์ — ผู้อำนวยการสำนักงานการกีฬา
สถานที่ทำงาน — แห่งประเทศไทยจังหวัดลพบุรี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายอริญชย์ นิลสกุล
วันเดือนปีเกิด	31 พฤษภาคม 2531
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 107/34 หมู่ที่ 7 ตำบลท่าศาลา อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542	ประถมศึกษาจากโรงเรียนกำจรวิทย์ อำเภอเมืองลพบุรี จังวัดลพบุรี
พ.ศ. 2548	มัธยมศึกษา จากโรงเรียนกีฬาจังหวัดอ่างทอง อำเภอไชโย จังหวัดอ่างทอง
พ.ศ. 2552	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2557	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สุขศึกษาและพลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ