



วิทยานิพนธ์

ผลของการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้ง
ต่อนาทีที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี

**THE EFFECT OF NINE-SQUARE TRAINING ON THE
TABLE AT THE SPEED OF 90 AND 120 BEATS
PER MINUTE UPON THE HAND RESPONSE
TIME OF 7-8 YEAR-OLD BOYS.**

นางสาวสุคนธ์ทิพย์ เกิดเจริญ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๑



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรจารย์การกีฬา)

ปริญญา

วิทยาศาสตรจารย์การกีฬา

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี

The Effect of Nine-Square Training on the Table at the Speed of 90 and 120 Beats per Minute upon the Hand Response Time of 7-8 Year-Old Boys

นามผู้วิจัย นางสาวสุคนธ์ทิพย์ เกิดเจริญ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

จ. ทวีศักดิ์

(รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์, ค.ม.)

กรรมการ

อ. อภิสิทธิ์

(อาจารย์อภิสรา อัครพันธุ์, ปร.ด.)

กรรมการ

อ. อภิสิทธิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์มยุรี ถนอมสุข, ศศ.ด.)

ประธานสาขาวิชา

อ. อภิสิทธิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริพร ศศิเมณฑลกุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

อ. อภิสิทธิ์

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 3 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที
ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี

The Effect of Nine-Square Training on the Table at the Speed of 90 and 120 Beats
per Minute upon the Hand Response Time of 7-8 Year-Old Boys

โดย

นางสาวสุคนธ์ทิพย์ เกิดเจริญ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรจารย์การกีฬา)

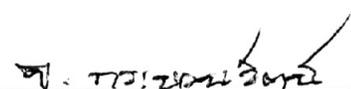
พ.ศ. 2551

ศุคนธ์ทิพย์ เกิดเจริญ 2551: ผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บน โຕ้ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา ประชานกรรมการที่ปรึกษา:
รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์, ค.ม. 65 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บน โຕ้ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 45 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) จากนักเรียนชาย อายุระหว่าง 7-8 ปี และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุมปฏิบัติกิจกรรมตามปกติในชีวิตประจำวัน กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวด้วยตาราง 9 ช่อง บน โຕ้ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 ครั้งต่อนาที กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกรูปแบบการเคลื่อนไหวด้วยตาราง 9 ช่อง บน โຕ้ะเรียนที่ระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาที โดยทำการฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ ถึงวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 08.00 - 08.30 น. ทำการทดสอบเวลาตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มโดยใช้วิธีของ Tukey

ผลการวิจัยทั้ง 3 กลุ่มพบว่า ภายหลังกการฝึก 8 สัปดาห์ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มควบคุม แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งจากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่าการฝึกตาราง 9 ช่อง บน โຕ้ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาทีนั้นสามารถพัฒนาเวลาตอบสนองของมือดีขึ้น โดยการฝึกตาราง 9 ช่อง บน โຕ้ะเรียนที่ระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาที ส่งผลต่อพัฒนาเวลาตอบสนองของมือดีที่สุด


ลายมือชื่อนิสิต

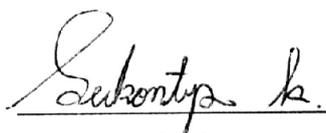

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

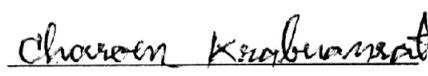
29 / 05 / 51

Sukontip Kerdjarean 2008: The Effect of Nine-Square Training on the Table at the Speed of 90 and 120 Beats per Minute upon the Hand Response Time of 7-8 Year-Old Boys. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Interdisciplinary Graduate Program. Thesis Advisor: Associate Professor Charoen Krabuanrat, M.Ed. 65 pages.

The purpose of this study was to examine and compare the effect of nine-square training on the table at the speed of 90 and 120 beats per minute upon the hand response time of 7-8 year-old boys after the 4th and 8th week training sessions. Forty-five male students aged 7-8 were recruited by purposive random sampling. The subjects were divided into 3 groups. The control group performed their routine activities. The experimental group 1 performed nine-square training on the table at the speed of 90 beats per minute while the experimental group 2 performed nine-square training on the table at the speed of 120 beats per minute. The experimental groups participated in the training sessions 5 days a week (Monday-Friday) from 8.00-8.30 a.m. All of them were assessed for their hand response time before the training. After the 4th and 8th week training sessions, the obtained data were analyzed using repeated-measures analysis of variance and multiple comparisons by the Tukey (a) method.

Research results revealed a significant difference of hand response time after eight weeks of training at the .05 level. The hand response time of the control group was significantly different from the experimental group 1 and group 2 at the .05 level. The reaction time of the experimental group 1 was also significantly different from the experimental group 2 at the .05 level. From the study, it can be concluded that the nine-square training on the table at the speed of 90 and 120 beats per minute can improve hand response time and the nine-square training on the table at the speed of 120 beats per minute shows the best result.


Student's signature

 29 / 05 / 08
Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์เจริญ กระจวนรัตน์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์อาทิตย์ อัครพันธุ์ กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์มยุรี ถนอมสุข กรรมการที่ปรึกษาสาขาวิชา รองและผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ ผู้แทนบัณฑิต ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดีมาตลอด จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องสมบูรณ์ มีคุณค่า ทางวิชาการ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ นายสมชาย วันแฉะเหล่าห์ ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียน เทศบาลวัดช่องลม (เปี่ยมวิทยาคม) รวมทั้งคณาจารย์ในโรงเรียนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ผู้วิจัย ตลอดเวลาตั้งแต่ต้นจนถึงสิ้นสุดตารางการฝึก ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและให้คำแนะนำโปรแกรมการฝึก ขอขอบพระคุณอาจารย์ชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุลที่ ให้คำปรึกษาทางด้านวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบพระคุณอาจารย์วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ ขอขอบคุณนักเรียนชายชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเทศบาลวัดช่องลม (เปี่ยมวิทยาคม) ทั้ง 45 คน ที่ได้สละเวลา เข้าร่วมการฝึกตลอด 8 สัปดาห์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อประสงค์ คุณแม่สมคิด เกิดเจริญ ที่ให้โอกาส การศึกษา รวมทั้งนายสมนึก สมนาค นางสาวนภสร นีละไพจิตร นายสาธิต หงษ์ทอง และนางสาว ศิริพรรณ หน่อไชย ที่สนับสนุนให้กำลังใจมาตลอดและขอกราบขอบพระคุณ คณะครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา และถ่ายทอดความรู้ความเมตตาพร้อมทั้งอบรมสั่งสอนและช่วยเหลือ ในการศึกษาดูด้วยดีตลอดมา ขอขอบคุณนิสิตปริญญาโทวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกรุ่น ทุกคน ที่ให้ความ ช่วยเหลือและให้กำลังใจ ในการศึกษาแก่ ผู้วิจัยเสมอมา

สุคนธ์ทิพย์ เกิดเจริญ

พฤษภาคม 2551

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| สารบัญ | (1) |
| สารบัญตาราง | (2) |
| สารบัญภาพ | (3) |
| คำนำ | 1 |
| วัตถุประสงค์การวิจัย | 3 |
| การตรวจเอกสาร | 5 |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 29 |
| ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ | 33 |
| ผลการวิจัย | 33 |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 42 |
| สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ | 45 |
| สรุปผลการวิจัย | 45 |
| ข้อเสนอแนะ | 46 |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง | 47 |
| ภาคผนวก | 51 |
| ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการฝึกซ้อมตาราง 9 ช่อง | 52 |
| ภาคผนวก ข โปรแกรมการฝึกซ้อมตาราง 9 ช่อง บน โต๊ะเรียน | 54 |
| ภาคผนวก ค การทดสอบเวลาตอบสนองของมือในการวิจัย | 62 |
| ประวัติการศึกษาและการทำงาน | 65 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 1 | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม | 33 |
| 2 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม | 34 |
| 3 | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการทดลอง หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 | 35 |
| 4 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของ เวลาตอบสนองของมือ ก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม | 36 |
| 5 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบ ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้วิธีการทดลองที่ต่างกัน และระยะเวลา ที่ทดลองต่างกัน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม | 37 |
| 6 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบผลกระทบ ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้วิธีการทดลองที่ต่างกัน และระยะเวลา ที่ทดลองต่างกัน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม | 38 |
| 7 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย เวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลัง การทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 | 39 |
| 8 | การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 | 39 |
| 9 | การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 | 40 |
| 10 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบค่าความ แตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของมือของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 | 41 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|-------------------|--|-------------|
| 1 | หัตถาเจริญ | 19 |
| 2 | เครื่องมือตาราง 9 ช่อง อิเล็กทรอนิกส์ | 20 |
| 3 | รูปแสดงค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม | 43 |
| | | |
| ภาพผนวกที่ | | |
| ข1 | ภาพประกอบคำอธิบายโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียน แบบฝึกที่ 1 | 57 |
| ข2 | ภาพประกอบคำอธิบายโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียน แบบฝึกที่ 2 | 59 |
| ข3 | ภาพประกอบคำอธิบายโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียน แบบฝึกที่ 3 | 61 |
| ค1 | เครื่องทดสอบเวลาตอบสนอง | 64 |
| ค2 | การทดสอบเวลาตอบสนอง | 64 |

ผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที
ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี

**The Effect of Nine-Square Training on the Table at the Speed of 90 and 120 Beats
per Minute upon the Hand Response Time of 7-8 Year-Old Boys**

คำนำ

การเรียนรู้ของเด็กในช่วงอายุต่างๆ มีความสำคัญต่อการพัฒนาสมอง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเด็กอายุ 0-4 ปี จะมีการเคลื่อนไหวให้อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ โดยสมองแต่ละส่วนนั้นจะทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวที่แตกต่างกัน ซึ่งกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่หลากหลายบวกกับการจัดกิจกรรมเป็นระบบ ถูกต้อง และเหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ โดยสมองจะเริ่มมีการแบ่งการควบคุมการเคลื่อนไหวออกเป็นสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา เมื่อเด็กเข้าสู่ช่วงอายุประมาณ 5-6 ปี และการแบ่งตัวของสมอง จะเกิดสมบูรณ์เมื่อเด็กมีอายุประมาณ 11-12 ปี การฝึกทักษะและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว จะได้ผลดีที่สุดในช่วงอายุประมาณ 6-12 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่สมองอยู่ในระหว่างการแบ่งตัวออกเป็นซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อกำหนดโครงสร้างการทำงานของสมองอย่างเป็นระบบดัง (เจริญ, 2550) ใน 10 ขวบแรกของวัยเด็กสมองที่ขาดการกระตุ้น หรือไม่ถูกใช้งาน ในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม เซลล์สมองอาจสูญเสียการติดต่อสื่อสารระหว่างเซลล์ด้วยกัน ดังนั้นเด็กที่ได้รับการเรียนรู้ จากกิจกรรมการเรียนการสอน ภายในห้องเรียน และกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆแล้วนั้น เด็กจะมีการตอบสนองการเรียนรู้ดังกล่าว โดยการแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมาเพื่อให้ผู้อื่นได้รับรู้ถึงการเข้าใจจากการเรียนรู้ดังกล่าว ด้วยพฤติกรรมที่ตัดสินใจ การตอบคำถามหรือการเคลื่อนไหวในลักษณะของการตอบสนอง การตัดสินใจที่ดี รวดเร็ว และถูกต้อง เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมที่มีรูปแบบ ขั้นตอนที่ถูก และเป็นรูปแบบอย่างชัดเจน

กิจกรรมที่เป็นรูปแบบ มีการวางแผนที่ดี ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และการตอบสนองของเด็กให้พัฒนาเพิ่มขึ้นตามลำดับ หนึ่งในกิจกรรมนั้นคือ กิจกรรมตาราง 9 ช่อง ซึ่งโรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ได้นำตาราง 9 ช่องมาบูรณาการในการเรียนการสอนกับวิชาต่างๆ เพื่อเป็นตัวกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้อย่างเต็มที่ ซึ่งทำให้เด็กสนุก ถึงแม้บทเรียนจะยากเพียงใด ถ้าเด็กสนุกก็จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี รวมถึงกิจกรรมการออกกำลังกายในช่วงเช้าหลังเคารพธงชาติ เด็กๆมีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อด้วยตาราง 9 ช่อง ทุกเช้าก่อนเรียน ดังที่ เจริญ (2548) กล่าวไว้ว่า การฝึกระบบประสาทไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่และเวลาในการฝึกมาก เพราะจะทำให้สมองเกิดอาการล้า และ

ไม่เกิดการเรียนรู้ ดังนั้นกิจกรรมการเคลื่อนไหวบนตาราง 9 ช่อง เป็นเหมือนสนามกีฬาเล็กๆที่จะทำ ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ทักษะในการเคลื่อนไหวอย่างมีระบบในช่วงเวลาสั้นๆได้อย่างรวดเร็ว เพราะ เวลาเราเคลื่อนไหวสมองซีกซ้ายควบคุมการเคลื่อนไหวทางด้านขวา และสมองซีกขวาควบคุมการ เคลื่อนไหวทางด้านซ้ายทำให้สมองเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมๆกันทั้งสองด้าน เด็กๆจะมีความสุขใน การเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่สามารถทำได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องรอเฉพาะใน ชั่วโมงพลศึกษาเท่านั้น เป็นการเสริมสร้างสุขภาพร่างกาย ที่สามารถสอดแทรกการเรียนรู้ในด้าน วิชาการควบคู่ไปพร้อมกับการเคลื่อนไหว

จะเห็นได้ว่ากิจกรรมตารางเก้าช่องจะเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่จะกระตุ้นให้เด็กเกิดการ รับรู้เรียนรู้ของสมองได้ดียิ่งขึ้น ดังที่ เจริญ (2548) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกการทำงานของสมองโดย การจัดการเคลื่อนไหวอย่างมีขั้นตอน เคลื่อนไหวจากง่ายไปยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้า ไปเร็ว ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ทางด้านทักษะกลไกการ เคลื่อนไหวร่างกาย (Psychomotor Skill) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการรับรู้ของสมองที่จะเกี่ยวข้องกับ เวลาปฏิกริยา เวลาตอบสนอง และเวลาการเคลื่อนไหว เพราะเด็กจะเกิดการรับรู้เรียนรู้อย่างรวดเร็ว โดยการลดช่วงเวลาในการคิดและตัดสินใจ จึงทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปได้อย่างรวดเร็วจนเป็น อัตโนมัติ ซึ่งเจริญ (2548) ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกปฏิกริยาและการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวเป็น หนึ่งในหลักการฝึกเพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและความเร็วในการเคลื่อนไหวสำหรับ นักกีฬาที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศ นอกจากนี้การกระตุ้นให้ระบบประสาทได้ทำงานเป็นส่วนสำคัญอีก อย่างหนึ่งในการที่จะช่วยพัฒนาความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเนื้อที่ได้รับการฝึก ซึ่งสอดคล้อง กับชุกศักดิ์และกันยา (2536) ที่กล่าวว่า การฝึกทำให้ระบบประสาทการเรียนรู้ ที่เรียกว่า การเรียนรู้ ทางด้านหน่วยยนต์ (motor learning) ตัวอย่างการเรียนรู้ทางหน่วยยนต์ คือ ทำให้การทำงานของ กล้ามเนื้อร่วมกันดี (coordination) การร่วมมือกันดีของกล้ามเนื้อต้องอาศัยผลการพัฒนาอย่างน้อย 5 อย่าง คือ (1) การรับรู้กิจกรรมนั้น (2) การกระทำกิจกรรมด้วยความแม่นยำ (3) ปฏิบัติสม่ำเสมอ (4) ฝึกด้วยแบบแผนที่ง่ายไปหายาก และ (5) ฝึกจนทำให้มีสมรรถภาพสูงสุดเท่าที่จะทำได้ อย่างไรก็ตาม การฝึกต้องกระทำอย่างถูกต้อง ถ้ากระทำไม่ถูกต้อง จะทำให้ผลการฝึกผิดพลาด ดังนั้นจึงมีคำที่ เรียกว่า Perfect Practice make Perfect ในการฝึกเพื่อจะทำให้มีการร่วมมือถึงจุดสูงสุดในการจัด กิจกรรมใดก็ตามจะต้องกระทำซ้ำเป็นจำนวนร้อยหรือพันหรือแม้แต่ถึงล้านครั้ง

ดังนั้นผู้วิจัย มีความสนใจที่จะศึกษา ผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียนที่มีระดับ ความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายอายุ 7-8 ปี ผลของ การวิจัยครั้งนี้จะมีส่วนช่วยเลือกระดับความเร็ว ในการเคลื่อนไหวให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน เพื่อเป็นการส่งเสริมการพัฒนาเรียนรู้ และกิจกรรมต่างๆ ภายในโรงเรียนให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี

สมมติฐานการวิจัย

ผลของการฝึกการทำงานของมือบนตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็วแตกต่างกัน มีผลต่อเวลาตอบสนองของมือที่แตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี
2. เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกระดับความเร็วของการฝึกให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนเทศบาลวัดช่องลม (เปี่ยมวิทยาคม) จำนวน 64 คน
2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์
3. ระยะเวลาในการทำวิจัย 8 สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์จะทำการฝึกในวันจันทร์-วันศุกร์ ระหว่างเวลา 08.00 – 08.30 น.

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

4.1 ตัวแปรอิสระ (independent variable) โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียน ที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที

4.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ เวลาตอบสนองของมือ

ข้อตกลงเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ปฏิบัติกิจกรรมประจำวันตามปกติ

นิยามศัพท์

1. ตาราง 9 ช่อง (nine - square) หมายถึง ช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าเล็กๆมีขนาด 13.3 x 16.6 เซนติเมตร ซึ่งมีด้วยกันทั้งหมด 9 ช่อง บรรจุอยู่ในสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาด 40 x 50 เซนติเมตร

2. เวลาปฏิกิริยา (reaction time) หมายถึง ช่วงเวลาที่ใช้ตั้งแต่มีการกระตุ้นปลายประสาทสัมผัส (receptor) ให้ความรู้สึก จนถึงเวลาที่กล้ามเนื้อเริ่มมีการหดตัวเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้า

3. เวลาการเคลื่อนไหว (movement time) หมายถึง เวลาที่เริ่มตั้งแต่กล้ามเนื้อได้รับคำสั่งจากกระแสประสาท จนกระทั่งกล้ามเนื้อทำงานที่จะต้องทำจนเสร็จเรียบร้อย ซึ่งเป็นช่วงเวลาในการทำงานของกล้ามเนื้อ

4. เวลาตอบสนอง (response time) หมายถึง เป็นช่วงเวลาทั้งหมดตั้งแต่เริ่มได้รับสัญญาณจากสิ่งเร้าจนกระทั่งทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งเป็นความสามารถในการประสานงานระหว่างประสาทรับรู้ ประสาทสั่งงาน และกล้ามเนื้อที่ปฏิบัติงาน ดังนั้น response time จึงรวมเอา reaction time และ movement time เข้าด้วยกัน

การตรวจเอกสาร

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ตาราง 9 ช่อง
2. เวลาปฏิภิกิริยา
3. เวลาการเคลื่อนไหว
4. เวลาตอบสนอง
5. ระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว
6. ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ
7. พัฒนาการทางร่างกายของวัยเด็กตอนกลาง
8. ความเป็นมาของตารางเก้าช่องกับการพัฒนาสมอง
9. นวัตกรรมทางการศึกษากับตารางเก้าช่อง

ตาราง 9 ช่อง

เจริญ (2548) กล่าวว่า ตาราง 9 ช่อง คือ เครื่องมือที่ถูกคิดขึ้นในเบื้องต้น เพื่อให้นำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกล้ามเนื้อเพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิภิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะของการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิดและการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไป ด้วยการอาศัยรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์เป็นหลัก นำไปสู่การกำหนดวิธีการและหลักการในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับ เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และพัฒนาการควบคุมการทำงานของสมองให้เป็นที่ไปตามแบบแผนที่รูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นหรือวางแผนไว้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็วหลากหลายรูปแบบและหลากหลายทิศทางมากขึ้น ส่งผลให้สมองได้รับการกระตุ้นและพัฒนาความสัมพันธ์ตามแบบแผนของรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ เท่ากับเป็นการสร้างแผนที่สมอง (Rain Mapping) เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้และพัฒนาความสัมพันธ์ทางด้านทักษะกลไกการเคลื่อนไหวร่างกาย (Psychomotor Skill) อย่างเป็นระบบ เป็นภาพสะท้อนหรือผลย้อนกลับ (Feedback) ที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้และพัฒนาการของสมองที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน

การฝึกปฏิบัติการรับรู้และตอบสนองต่อการเคลื่อนไหว เป็นส่วนหนึ่งในหลักการฝึก เพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและความเร็ว ความแน่นอนแม่นยำในการปฏิบัติทักษะ การเคลื่อนไหว และทักษะกีฬาได้อย่างถูกต้องรวดเร็วในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ซึ่งรวมไปถึงการคิด การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในแต่ละสถานการณ์ของเกมการแข่งขันที่กำลัง ดำเนินอยู่รูปแบบของการฝึกจะเน้นการกระตุ้นการทำงานของสมอง หรือระบบประสาทที่ทำหน้าที่การรับรู้ (Sensory Neuron) เพื่อส่งไปยังสมองส่วนกลาง (Central Nervous System) ซึ่งทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูล ประเมิน วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูล จากนั้นกระแสประสาท จะถูกส่งไปยังเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานและควบคุมการเคลื่อนไหวให้เป็นไปตามข้อมูลที่ สมองส่วนกลางแปลความหมายส่งมา (Motor Neuron) ช่วงระยะเวลาของการทำงานหรือฝึกระบบ ประสาทในลักษณะดังกล่าวนี้จะใช้เวลาช่วงสั้นๆ โดยเน้นความถูกต้องของลำดับขั้นตอน การปฏิบัติ ความแม่นยำและรวดเร็วในการเคลื่อนไหวเป็นสำคัญ ซึ่งโดยหลักการฝึกปฏิบัติการ รับรู้และตอบสนองของระบบประสาท ไม่จำเป็นต้องใช้ระยะเวลา ระยะทาง หรือพื้นที่มาก ก็ สามารถฝึกได้

ตาราง 9 ช่องจึงถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกปฏิบัติการความเร็วในการเคลื่อนไหวของ มือและเท้าให้กับนักกีฬา รวมทั้งพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวร่างกาย ตลอดจนการ ทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่วนรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกนำมาใช้เป็นกิจกรรมในการ ฝึกให้กับนักกีฬามวยคาราเต้ 9 ช่อง ซึ่งมีมากกว่า 100 รูปแบบนั้น ได้จากการวิเคราะห์การ เคลื่อนไหวของแต่ละชนิดกีฬา จากนั้นนำมาประยุกต์เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวให้นักกีฬาทำการ ฝึกบนตาราง 9 ช่อง

เวลาปฏิกิริยา

เจริญ (2548) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา (reaction time) หรือระยะเวลาของการสะท้อนกลับ (reflex time) หมายถึง ระยะเวลาที่ระบบประสาทรับรู้การกระตุ้นจากสิ่งเร้า จนถึงกระแสประสาท สั่งงานไปถึงอวัยวะที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับ De Vries (1980) ได้กล่าวไว้ว่า เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างที่ร่างกายได้รับการกระตุ้นจนถึงร่างกายเริ่ม เคลื่อนไหวครั้งแรก

เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ช่วงเวลาดังแต่มีการกระตุ้นจนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังประสาทจาก receptor ขึ้นไปสู่สมองที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจ โดยแบ่งเป็นช่วงดังนี้ คือ reception time คือ ช่วงรับรู้สิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระตุ้น decision period คือ ช่วงตัดสินใจคิดว่า จะตอบสนองอย่างไร motor movement time คือ ช่วงที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งสอดคล้องกับชุคส์และกันยา (2536) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยาเป็นการทำงานที่อยู่ภายใต้จิตใจซึ่งจะใช้เวลามากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาตัดสินใจว่า จะสามารถตัดสินใจเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด สำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งรับและส่งความรู้สึกจะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก คือ จะใช้เวลาประมาณ 90-120 เมตรต่อนาทิตั้งนั้น ในการที่จะลดเวลาปฏิกิริยาจึงเป็นการลดเวลาของการตัดสินใจเป็นส่วนใหญ่ โดยการฝึกฝนบ่อยๆ จนกลายเป็นรีเฟล็กซ์ (reflex) เวลาดังแต่ มีสิ่งเร้ามากระตุ้นปลายประสาทรับรู้ จนกระทั่งกล้ามเนื้อเริ่มทำงานนี้เรียกว่า เวลาปฏิกิริยา การลดเวลาปฏิกิริยาให้สั้นลงจะทำให้การเคลื่อนไหวรวดเร็วขึ้น เวลาปฏิกิริยาสามารถแบ่งได้ 3 ระยะคือ

1. เวลารับรู้ความรู้สึก (sense time, receiving of time) คือ เวลาดังแต่ปลายประสาทรับรู้ความรู้สึก
2. เวลาตัดสินใจ (decision, thought time) เป็นเวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะตอบสนอง
3. เวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว (initial of movement time) คือ เวลาดังแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระแสประสาทมาถึงกล้ามเนื้อ และกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน

ระบบกล้ามเนื้อและประสาทเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการออกกำลังกายการทำงานของทั้งสองส่วนเกี่ยวข้องกันอยู่มาก เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อจะถูกควบคุม โดยระบบประสาทร่างกายของคนจะเคลื่อนไหวได้ต้องอาศัยการทำงานอย่างร่วมมือกันระหว่างกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และประสาท ประสาทจะเป็นผู้สั่งงาน ความรู้สึก ความคิดจากประสบการณ์ที่ได้รับ ส่วนกล้ามเนื้อจะเป็นตัวเคลื่อนไหว โดยมีข้อต่อเป็นจุดหมุนเพื่อกำกับทิศทาง De Vries. (1980) ได้กล่าวถึงเวลาปฏิกิริยาในแง่ของพลศึกษาและการกีฬา หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างการกระตุ้นและปฏิกิริยาครั้งแรกที่มีต่อการกระตุ้น ซึ่งปฏิกิริยานี้อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจ ความเร็วของเวลาปฏิกิริยาเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่ความมีชัยชนะในการแข่งขันกีฬา ซึ่งเวลาปฏิกิริยาตอบสนองประกอบด้วยหลายส่วนได้แก่ 1) Sense organ time คือ เวลาที่จำเป็นสำหรับอวัยวะรับรู้ความรู้สึกต่อ

การกระตุ้น 2) nerve conduction time คือ เวลาที่จำเป็นสำหรับการนำกระแสประสาทเข้าและออก จากเส้นประสาทไขสันหลัง 3) brain time คือ เวลาที่จำเป็นสำหรับรับ-ส่ง และแปลความหมาย 4) muscles development time เป็นเวลาที่จำเป็นสำหรับกล้ามเนื้อในการก่อให้เกิดแรงและการ เคลื่อนไหว องค์ประกอบทั้งหมดนี้ brain time เป็นช่วงเวลาที่ยาวที่สุด และมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดขึ้นอยู่กับสถานการณ์ (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2535) ซึ่งสอดคล้องกับ Shaver (1982) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหว วิธีวัด เวลาปฏิกิริยาจะเริ่มต้นตั้งแต่มีการแสดงถึงกระตุ้นซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการมองเห็น การได้ยิน เสียง หรือการสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงาน จนกระทั่งผู้ถูกกระตุ้นเริ่มเคลื่อนไหว นาฬิกา ก็จะหยุด เวลาที่ถูกระบุที่นี้จะเป็นเวลาปฏิกิริยา

เอมอร์ (2542) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของเวลาปฏิกิริยา ไว้ดังนี้

1. อายุและเพศ เวลาปฏิกิริยานั้นในวัยเด็กจะช้ากว่าวัยหนุ่มสาวและเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น เวลาปฏิกิริยาจะค่อยๆ ลดลง
2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง นักกีฬาที่มีสมรรถภาพทางกายถึงขีดสูงสุดมิได้ หมายความว่า จะมีสมรรถภาพทางจิตสมบูรณ์พร้อมไปด้วย จะเห็นได้จากนักกีฬาบางคนเกิดความวิตกกังวลและขาดความเชื่อมั่นในตัวเองเมื่อต้องลงทำการแข่งขัน ความเปลี่ยนแปลงทางสภาพจิตใจสามารถส่งผลกระทบต่อความสามารถในการปฏิบัติงานของร่างกาย ทำให้ประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว ลดลง
3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน ผู้ที่คาดการณ์ล่วงหน้าไว้ก่อนที่จะมีการกระตุ้น โดยทั่วไป จะเกิดความตึงตัวในกล้ามเนื้อตลอดทั้งร่างกาย ซึ่งถ้าความตึงตัวในกล้ามเนื้อก่อนตอบสนองมีสูงแล้วจะทำให้เวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้นด้วย
4. อิทธิพลของแรงในการกระตุ้น การเพิ่มความแรงในการกระตุ้นทั้งการเห็น การได้ยิน อุณหภูมิ ความเจ็บปวดจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง แต่ถ้าเพิ่มแรงในการกระตุ้นมากเกินไป นอกจากจะทำให้เวลาปฏิกิริยาไม่ลดลงแล้ว ยังอาจทำให้เวลาปฏิกิริยายาวนานออกไปได้

5. อิทธิพลของจำนวน receptor ที่ถูกกระตุ้น เมื่อจำนวน receptor ที่ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้น จะช่วยให้ระยะเวลาแฝงสั้นลง และเวลาปฏิกิริยาก็สั้นลงด้วย เวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้นเมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนมากเกินไป และเวลาปฏิกิริยาจะสั้นลงเมื่อตัวกระตุ้นมีลักษณะที่ง่าย

6. อาหาร ผู้ที่รับประทานอาหารมาก่อนการทดสอบเวลาปฏิกิริยา จะมีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารมาก่อนการทดสอบ การรับประทานอาหารและสารเบนซีตรีนมีผลทำให้มีการตื่นตัวและทำให้เวลาปฏิกิริยายาวนานออกไป แอลกอฮอล์มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลงทุกกรณี และทำให้เวลาปฏิกิริยาย้ายออกไปเมื่อตัวกระตุ้นที่ใช้เป็นการมองเห็น

7. ความเมื่อยล้า เมื่อร่างกายต้องทำงานติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าและความเครียดเนื่องจากการสะสมของกรดแลคติกและของเสียอื่นๆทำให้ความสามารถในการตอบสนองของกล้ามเนื้อลดลง ซึ่งความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อจะต้องมีมากพอสมควร จึงจะทำให้เวลาปฏิกิริยายาวนานออกไป

8. ผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก จากการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา พบว่า การฝึกแบบไอโซโทนิคที่ใช้ความต้านทานมาก จะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง 13% แต่ถ้าให้ออกกำลังที่ความต้านทานน้อยจะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาสั้นลงได้

9. ความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยากับการเคลื่อนไหว ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็วกับความสามารถในการเคลื่อนไหวนั้น ไม่มีความเกี่ยวข้องกัน

ราตรี และคณะ (2535) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเวลาปฏิกิริยาต่อนักกีฬามวยสากลไว้ว่า นักมวยที่มีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตาดีกว่ามือดี แสดงว่าสามารถตอบสนองได้อย่างรวดเร็วและว่องไว ออกหมัดทั้งรุกและรับได้อย่างคล่องแคล่วมีโอกาสที่จะประสพชัยชนะมาก สมรรถภาพที่รองลงมาและมีส่วนช่วยให้นักมวยประสบความสำเร็จได้เช่นกันคือ เวลาตอบสนองของตากับเท้า และความเร็วของกล้ามเนื้อ ซึ่งการมีเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตากับเท้าดีแสดงว่าสามารถเคลื่อนไหวทั้งรุกและรับได้อย่างรวดเร็ว ส่วนการมีความเร็วของกล้ามเนื้อดีนั้นแสดงว่ากล้ามเนื้อมีความว่องไว ทั้งนี้อาจจะมาจากกล้ามเนื้อประกอบด้วยใยกล้ามเนื้อสีขาว (white fiber) มากกว่าใยกล้ามเนื้อสีแดง (red fiber) จึงทำให้มีการหดตัวได้อย่างรวดเร็ว

Colfer (1977) ได้กล่าวถึงแนวทางในการฝึกเพื่อลดเวลาปฏิกิริยาไว้ว่า เวลาปฏิกิริยาสามารถที่จะพัฒนาความสามารถในการเริ่มต้นเคลื่อนไหวที่ใช้ความเร็วมาก โดยนักกีฬาสามารถลดเวลาปฏิกิริยาลงได้ด้วยการเพิ่มความแข็งแรงของร่างกายและใช้ฝึกเวลาปฏิกิริยาต่างๆ ด้วยการกระตุ้นด้วยแสง เสียง หรือการเคลื่อนไหว ดังนั้น จึงจะเห็นได้ว่าเวลาปฏิกิริยาของนักกีฬานั้นสามารถฝึกเพื่อให้ลดลงได้โดยการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อและการฝึกปฏิกิริยาการตอบสนอง โดยใช้การกระตุ้นที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสภาพที่เป็นจริงของกีฬาชนิดนั้นๆ ซึ่งการฝึกในลักษณะดังกล่าวก็จะสามารถทำให้เวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาลดลงได้

เวลาการเคลื่อนไหว

เวลาการเคลื่อนไหว คือ ช่วงเวลาทั้งหมดในการกระทำการตอบสนอง ได้แก่ ช่วงเวลาในการทำงานของกล้ามเนื้อ หลังจากได้รับคำสั่งจากกระแสประสาท จนกระทั่งกล้ามเนื้อสิ้นสุดการทำงาน ผลรวมของเวลาปฏิกิริยา และเวลาการเคลื่อนไหว จึงเป็นเวลาตอบสนอง ชูศักดิ์ และกันยา (2536) สอดคล้องกับ Shaver (1982) กล่าวว่า เวลาการเคลื่อนไหว คือ ช่วงเวลาระหว่างการเริ่มเคลื่อนไหวจนถึงสิ้นสุดการเคลื่อนไหว เวลาเคลื่อนไหวจะเริ่มตั้งแต่ผู้ถูกทดสอบมีการเคลื่อนไหวร่างกายครั้งแรก อาจจะเป็นบางส่วนของร่างกาย เช่น ขา หรือแขน การเคลื่อนไหวนั้นจะต้องมีการกำหนดระยะทาง และจะต้องมีการสัมผัสเป้าหมาย หรือผ่านทางเดินของสัญญาณแสง หรืออุปกรณ์ลักษณะอื่นที่ยอมให้มีการเคลื่อนไหวผ่านได้ตลอด เมื่อเคลื่อนไหวผ่านไปแล้วนาฬิกาจะหยุดเวลาไว้ หน่วยของเวลาที่ใช้วัดเวลาปฏิกิริยา และเวลาเคลื่อนไหว จะต้องมีความละเอียดมากในระดับ 1/100 หรือ 1/1000 วินาที ซึ่งสอดคล้องกับ สุรพงษ์ (2540) ได้ให้ความหมายว่า เวลาทั้งหมดในการกระทำการตอบสนอง ได้แก่ ช่วงเวลาในการทำงานของกล้ามเนื้อหลังจากได้รับคำสั่งจากกระแสประสาทจนกระทั่งกล้ามเนื้อทำงานที่จะต้องทำงานเสร็จเรียบร้อย เวลาปฏิกิริยา จะเริ่มขึ้นจากการที่เส้นใยประสาทที่นำความรู้สึกจากตัวรับความรู้สึก ผ่านเส้นประสาทนำเข้าสู่ไขสันหลังทางรากประสาทข้างหลังด้านบนของกล้ามเนื้อขาของไขสันหลังขึ้นไปสู่ที่เมดูลา (medulla) ในเมดูลาใยประสาทที่ขึ้นสู่ทาลามัส (thalamus) ในทาลามัสจะมีเซลล์ประสาทตัวที่ 3 ซึ่งนำข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกซึ่งอยู่ด้านนอกของสมอง เมื่อสมองแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจากเปลือกสมองรับความรู้สึกก็จะส่งผ่านมายังสมองสั่งการและผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวในเมดูลาจนมาถึงไขสันหลังแล้วผ่านเซลล์ประสาทสั่งการมาถึงอวัยวะที่แสดงผลได้แก่กล้ามเนื้อบริเวณต่างๆของร่างกาย

เวลาตอบสนอง

เวลาตอบสนอง เป็นเวลาที่รวมเวลาปฏิกิริยาตอบสนองกับเวลาการเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน จึงเป็นเวลาตั้งแต่เริ่มการกระตุ้นจนถึงการตอบสนองเสร็จสิ้น ชูศักดิ์และกันยา (2536) ซึ่งสอดคล้องกับ Sage (1984) ซึ่งได้ให้ความหมายว่า เป็นเวลาที่รวมเวลาปฏิกิริยาตอบสนองและเวลาการเคลื่อนไหว เป็นช่วงเวลารวมทั้งหมดตั้งแต่เริ่มมีการกระตุ้นหรือสิ่งเร้าเริ่มปรากฏขึ้นจนถึงร่างกายมีการเคลื่อนไหว จนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ดังที่ อดันด์ (2523) กล่าวว่า พฤติกรรมของการเคลื่อนไหวใดๆ ก็ตาม จะถูกจำกัดด้วยคุณสมบัติและประสิทธิภาพของระบบประสาท และความพร้อมของกล้ามเนื้อที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเคลื่อนไหวนั้นๆ กระบวนการของความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวนั้น จะเริ่มตั้งแต่เราได้รับสัญญาณให้เริ่มเคลื่อนไหว จนกระทั่งเราได้ทำงานหรือเคลื่อนไหวจนหมดภาระหน้าที่ลง ในการเคลื่อนไหวร่างกายที่อยู่ภายใต้อำนาจของจิต ถ้ามีปฏิกิริยาในการรับรู้การตัดสินใจ และการสั่งงานของระบบประสาทเป็นอย่างดี ย่อมส่งผลให้เวลาปฏิกิริยาติดตามไปด้วย

ระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว

ระบบการควบคุมการเคลื่อนไหวเป็นระบบที่สำคัญของระบบประสาทในการที่จะทำให้เกิดการทรงตัวและการเคลื่อนไหวควบคู่กันไป ระบบนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ที่ควบคุมโดยส่วนกลาง ซึ่งประกอบด้วยระบบพีรามิดคัล (peramidal system) และระบบเอ็กซ์ตราพีรามิดคัล (extrapyramidal system)

2. ที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ซึ่งมีส่วนที่รับความรู้สึกจากผิวหนัง, กล้ามเนื้อ, เส้นเอ็น, ข้อต่อ เวสติบูล่าอแกน ฯลฯ ส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลางในไขสันหลังและก้านสมองในการกระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์ในการควบคุมการทรงตัวพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนขึ้นไป

นอกจากการแบ่งข้างต้นแล้ว อาจแบ่งเป็น 5 กลุ่มใหญ่ คือ

1. ระบบควบคุมการเคลื่อนไหวในไขสันหลัง

2. ระบบควบคุมการเคลื่อนไหวในก้านสมอง (เมดัลล่า, พอนส์ และมิดเบรน)

3. ระบบควบคุมการเคลื่อนไหวโดยมอเตอร์คอร์เท็กซ์
4. ระบบควบคุมโดย บาสัลแกงเกลีย
5. ระบบควบคุมโดยซีรีเบลลัม

การควบคุมการเคลื่อนไหว โดยแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง จำเป็นต้องได้รับข้อมูลจาก ระบบรับรู้ความรู้สึกที่ส่วนต่างๆ ของร่างกายที่เคลื่อนไหวเพื่อใช้ควบคุมศูนย์กลางควบคุมให้ทำงานอยู่ถูกต้องแม่นยำ เช่น จากมัสเซลสปินเดิล, เทนดอนออแกน, ผิวหนัง, ข้อต่อ หรือจากระบบการมองเห็น จากอวัยวะรับรู้สมดุล ฯลฯ สมองจะนำข้อมูลนั้นไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว ซึ่งสอดคล้องกับ วิชัย (2538) ซึ่งได้อธิบายเกี่ยวกับในเรื่องของระบบประสาทไว้ มีใจความว่า ในการเคลื่อนไหวของร่างกายระบบประสาทที่สำคัญในการทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคู่กัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอง ไขสันหลัง และอีกส่วนหนึ่งควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ การควบคุมการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง สมองจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกต่างๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว เพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ตลอดเวลา ส่วนการเคลื่อนไหวที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ซึ่งมีส่วนรับรู้ความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อ จะส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลางไปยังก้านสมองและไขสันหลังกระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์ในการควบคุมการทรงตัว เมื่อระบบรับรู้ความรู้สึกจาก มัสเซลสปินเดิล (muscle spindle) ที่อยู่ในกล้ามเนื้อรับรู้ความรู้สึกจะไปกระตุ้นปลายประสาท เพื่อนำสัญญาณเคลื่อนประสาทไปกระตุ้นแอลฟามอเตอร์นิวรอนของกล้ามเนื้อส่วนเอกตราฟิวซัล (extrafusal muscle fiber) ในกล้ามเนื้อมัดนั้นทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้นหดตัว ขณะเดียวกันสัญญาณจากตัวรับรู้การยืดของกล้ามเนื้อประเภทยับยั้งจะไปยับยั้งกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามให้คลายตัว จึงเกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่ง โดยไม่ถูกต่อต้าน

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

พิชิต (2535) กล่าวไว้ว่า ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย กล้ามเนื้อเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว อยู่ในความควบคุมของระบบประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานเพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานตามภาวะต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น โดยการได้รับคำสั่งจากสมองซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในส่วนต่างๆ ของร่างกายทำให้กล้ามเนื้อ

ทำงานกันตามหน้าที่ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจึงทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่อง การเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ได้รับการกระตุ้น โดยไขสันหลังจะได้รับคำสั่งจากสมองและไขสันหลังที่ศูนย์สั่งการจะส่งการไปยังกล้ามเนื้อบริเวณที่ได้รับการกระตุ้น จากสิ่งเร้าที่มากระทบร่างกาย แล้วส่งกระแสความรู้สึกนั้นไปยังไขสันหลังบริเวณด้านหลัง การเคลื่อนไหวในการออกกำลังกายในระยะต้นอยู่ได้อ่านาจิตใน ซึ่งมาจากสมองที่อยู่ใต้สมองใหญ่ คือสมองน้อย (cerebellum) เป็นบริเวณสมองที่ทำหน้าที่นึกคิดเพื่อออกกำลังกายแล้วส่งไปยังสมอง เรียกว่า association motor area ซึ่งเป็นศูนย์ที่จะส่งคำสั่งไปยังไขสันหลัง โดยมีเซลล์ประสาทส่วนบน (upper motor neurone) เป็นตัวส่งพลังประสาทผ่านตรงมายังเส้นประสาทส่วนล่าง (lower motor neurone) ซึ่งอยู่ที่ไขสันหลังด้วย ในระหว่างปฏิบัติการระบบประสาทส่วนกลาง จะรับแรงกระตุ้นตลอดเวลา เพื่อตอบสนองแรงกระตุ้นจากประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ สมองน้อยกับศูนย์ประสาทจะรับรู้สภาพของกล้ามเนื้อ และข้อต่อ เพื่อลำดับขั้นการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องแน่นอน โดยอัตโนมัติ ซึ่งแรงกระตุ้นจากภายนอกจะผ่านไปยังประสาทรับความรู้สึก (afferent nerve) ไปยังศูนย์ประสาท แล้วประสาทสั่งการ (efferent nerve) จะนำความรู้สึกหรือคำสั่งจากส่วนกลางไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายหรือกล้ามเนื้อกลุ่ม โดยซีรีเบลลัมจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน (agonist) ทำงาน และกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (antagonist) ถูกยับยั้งให้ทำงานช้าลงและหยุดการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับควบคุมและการทรงตัวที่เกิดจากการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดของรีเซปเตอร์และซีรีเบลลัมในขณะที่ฝึกปฏิบัติการสมอง นอกจากจะควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อแล้วยังทำหน้าที่เตรียมร่างกายให้พร้อมเพื่อปฏิบัติงาน โดยการกระตุ้นระบบหายใจและไหลเวียนเลือดเพื่อการปฏิบัติงานด้วย ดังนั้น ในการฝึกกิจกรรมเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันดีในการทำงาน จึงควรให้มีการฝึกปฏิบัติที่ซ้ำๆกัน ของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ เพราะจะทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อมีความเคยชิน เกิดการเรียนรู้ ปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ

พัฒนาการทางร่างกายของวัยเด็กตอนกลาง

ศรีสุภา (2542) กล่าวว่า เด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะมีอายุเข้าปีที่ 6 อัตราการเจริญเติบโตของร่างกายจะช้าลง แต่เป็นอย่างสม่ำเสมอ หมายความว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายอย่างรวดเร็วเหมือนวัยทารกและวัยเด็กตอนต้น ในระยะนี้ร่างกายของเด็กจะขยายออกทางส่วนสูงมากกว่าส่วนกว้าง ลำตัวแบน แขนยาวออก รูปร่างหน้าตาเปลี่ยนไป ลักษณะเป็นผู้ใหญ่ขึ้นทุกที ขนาดของร่างกายของเด็กวัยนี้ประมาณ 2 ใน 5 ของเด็กจะมีลักษณะเหมือนผู้ใหญ่ คือการเจริญเติบโตของอวัยวะส่วนต่างๆ เจริญเกือบเต็มที่ มีฟันแท้ขึ้นแทนฟันน้ำนม ฟันหน้ามักขึ้นก่อน เขี้ยวล่าง

และฟันกรามซี่ที่หนึ่งขึ้น (new molar) ปวด อวัยวะ เครื่องย่อยและระบบการหมุนเวียนของโลหิตเจริญเกือบเต็มที่ สำหรับหัวใจยังคงเจริญเติบโตช้ากว่าอวัยวะเหล่านั้น สมอหนักเกือบเต็มที่ มีกระดูกข้อมือ 6-7 ซี่ ลักษณะและขนาดตายังไม่เจริญสูงสุด สายตายังเป็นสายตาวายอยู่ เมื่ออายุ 6-10 ปี นัยน์ตาจึงจะได้ขนาดและเข้าลักษณะนัยน์ตาผู้ใหญ่ แม้ว่าสายตาและมือสามารถทำกิจกรรมได้ดี แต่ตาและมือยังเคลื่อนไหวอย่างประสานงานกันไม่สะดวก เพราะพัฒนาของกล้ามเนื้อไม่เท่ากัน ถ้าใช้กล้ามเนื้อมากเกินไปจะทำให้เด็กเกิดความเครียด และอาจพิการขึ้นภายหลังได้เมื่อเด็กอายุ 7 ปีขึ้นไป จึงจะสามารถใช้กล้ามเนื้อทำงานประสานกันได้มากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งช่วยให้เด็กสามารถคล่องตัวขึ้น

พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กวัยนี้แบ่งได้ดังนี้

อายุ 7 ปี

ความสามารถของร่างกายในด้านการเคลื่อนไหว

1. มีการเคลื่อนไหว คล่องแคล่วว่องไว เช่นเดียวกับเด็กอายุ 6 ปี
2. มีความระมัดระวังในการปีนป่าย เคลื่อนไหวได้ดี และควบคุมให้เป็นไปตามความต้องการได้ เช่น เล่นยิงธนู เล่นแบดมินตัน
3. สามารถจับจักรยาน 2 ล้อได้
4. สามารถอยู่นิ่งในท่าใดท่าหนึ่งได้นานๆ
5. สำหรับเด็กผู้หญิงจะเริ่มช่น้อยลง โดยเล่นเกี่ยวกับการบ้านการเรือนมากกว่ากระโดดปีนป่าย ความสามารถในการใช้มือและตา
6. เวลาทำงาน เช่น หัดเขียนหรือตั้งใจฟัง จะเขียนตัวและสี่ระยะหันไปข้างกำลังทำงานสามารถจะปิดตาข้างหนึ่งและเขียนหนังสือได้
7. ชอบการหัดเขียนเป็นอย่างมาก บางคนเขียนตัวอักษรตัวโตๆ อยู่ ชอบนอนคว่ำอยู่หน้าโทรทัศน์

อายุ 8 ปี

ความสามารถของร่างกายในด้านการเคลื่อนไหว

1. การเคลื่อนไหวของร่างกายคล่องแคล่วและมีท่าทางเหมาะสมกับกาลเทศะพยายามนั่งให้ตัวอยู่ในท่าตรง
2. การเดินคล่องแคล่วว่องไว
3. เลียนแบบท่าทางได้ทุกอย่าง
4. ยังกงขอบวิ่งกระโดดป็น پایต่อสู
5. สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวให้เป็นไปตามความต้องการได้ ความสามารถในการใช้มือและตา
6. ใช้มือได้คล่องแคล่ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเคลื่อนไหวที่ละเอียดประณีตทำให้เข้าร่วมโต๊ะรับประทานอาหารพร้อมกับแขกได้ แต่รับประทานเร็ว ในการเขียนจะเริ่ม เขียนหนังสือโดยเว้นช่องไฟ และเว้นวรรคได้เกือบสม่ำเสมอ ความคิดจะไปก่อนการเขียน การเขียนภาพส่วนสำคัญของตนดีขึ้น

ความเป็นมาของตารางเกี่ยวข้องกับพัฒนาสมอง

เจริญ (2548) กล่าวถึง ความเป็นมาของตารางเก้าช่องไว้ดังนี้ พฤติกรรมของมนุษย์เป็นสื่อที่แสดงออกถึงการทำงานของสมองหรือระบบประสาทซึ่งแสดงออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ พฤติกรรมที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของจิตใจ เช่น อาการสะดุ้งหรือตกใจ เป็นต้น และพฤติกรรมที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจ เช่น การอ่าน การเขียน การฟัง การพูด ตลอดจนการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอนหรือเป็นระบบ ตามที่สมองเคยได้รับการกระตุ้นหรือเคยได้รับการฝึกหรือเรียนรู้มา ด้วยเหตุนี้ พฤติกรรมการแสดงออกของมนุษย์โดยปกติทั่วไป จึงเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นพัฒนาการในการเรียนรู้ของสมองที่ถูกถ่ายโยงไปสู่ความรู้สึกนึกคิด และบ่งบอกถึงระดับความเข้าใจโดยแปรความหมายออกมาเป็นพฤติกรรม หรือ อากัปกริยาในการเคลื่อนไหวต่างๆ ของร่างกาย ดังนั้นการพยายามกระตุ้นให้ร่างกายได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรม หรือเข้าร่วม

การปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวรูปแบบหนึ่ง หรือหลากหลายรูปแบบอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นตอนจะช่วยนำไปสู่การปรับตัวและการพัฒนาการเรียนรู้ของระบบกลไกการเคลื่อนไหว (Motor Skill Learning) ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโต และการพัฒนาสมองโดยเฉพาะเด็กในช่วงอายุระหว่าง 4-10 ขวบ จะมีพัฒนาการและอัตราการเจริญเติบโตของสมองสูงสุดและรวมทั้งพัฒนาการและความเปลี่ยนแปลงทางด้านทักษะและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวอย่างมาก หากได้รับการฝึกหรือการเรียนรู้อย่างถูกต้องต่อเนื่องและเป็นระบบ

พัฒนาการและบทบาทสำคัญของตาราง 9 ช่อง

เจริญ (2550) กล่าวได้ว่าในปี พ.ศ.2539 อาจเป็นจุดเริ่มต้นที่ตารางเก้าช่องได้ถูกนำมาใช้เป็นรูปแบบในการกระตุ้นและพัฒนาความสามารถทางด้านปฏิกิริยาการเรียนรู้สิ่งงานของสมองให้กับนักกีฬาเป็นครั้งแรกอย่างเป็นทางการ ที่ชมรมกรีฑา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่ง รองศาสตราจารย์ เจริญ กระจวนรัตน์ ทำหน้าที่รับผิดชอบในฐานะผู้ฝึกสอน ด้วยจุดมุ่งหมายที่ต้องการพัฒนาเวลาปฏิกิริยาความเร็วของเท้า ความสัมพันธ์การทรงตัวในแต่ละรูปแบบของการเคลื่อนไหว ที่วิเคราะห์และสร้างสรรค์ขึ้น เพื่อพัฒนาความสามารถให้กับนักกีฬาโดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา ผสมผสานกับหลักทฤษฎีการฝึกซ้อมกีฬาเป็นแนวทางไปสู่การปฏิบัติ โดยมีความเชื่อว่าเด็กหรือนักกีฬาไทยหากได้รับการเรียนรู้หรือการฝึกอย่างมีระบบ ด้วยกระบวนการและหลักการทางวิทยาศาสตร์แทนการใช้ความเชื่อและประสบการณ์ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผล จะสามารถพัฒนาการเรียนรู้ และขีดความสามารถของนักกีฬาให้ก้าวไปสู่การแข่งขันระดับนานาชาติ หรือระดับโลกได้ เช่นเดียวกับกลุ่มประเทศที่ประสบความสำเร็จไปก่อนหน้านี้แล้ว

ในช่วงเวลาดังกล่าว ผู้ปกครองของนักกีฬา ผู้ฝึกสอนกีฬาที่สนใจและยอมรับในหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา ได้นำเด็กนักกีฬามาขอรับการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และพัฒนาทักษะกลไกการเคลื่อนไหวที่ชมรมกรีฑามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีจำนวนมากขึ้นตามลำดับ เพื่อจุดมุ่งหมายในการพัฒนาเวลาปฏิกิริยา ความเร็ว ความสัมพันธ์และการทรงตัวในการเคลื่อนไหวร่างกายซึ่งกลายเป็นนวัตกรรมที่เริ่มได้รับความสนใจและถูกนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาแพร่หลายมากขึ้นตั้งแต่ช่วงนั้นเป็นต้นมา

ในปี พ.ศ. 2541 ประเทศไทยได้รับเกียรติเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ตาราง 9 ช่องได้ถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ และนักกีฬาฟุตบอลทีมชาติไทย จนเป็นที่สนใจของผู้ฝึกสอนกีฬาประเภทต่างๆ ในเวลาต่อมา จากนั้น

ตาราง 9 ช่องเริ่มเป็นที่ยอมรับและถูกนำมาใช้ในการฝึกกีฬาประเภทต่างๆ มากขึ้นในวงการกีฬาไทยในระดับชาติ ระดับสโมสรและสถาบันการศึกษาไม่ว่าจะเป็นนักกีฬาแบดมินตัน เทนนิส เทเบิลเทนนิส ฟุตซอล ยูโด เทควันโด กรีฑาหรือแม้แต่กอล์ฟและว่ายน้ำ ฯลฯ จนถึงปัจจุบัน

ในปี พ.ศ.2544 ตาราง 9 ช่อง เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ถูกนำมาบรรจุเข้าไว้ในหลักสูตรพิเศษเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Psychomotor Learning) ให้กับคุณพุ่ม เจนเช่น โดยรองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ได้รับความไว้วางใจจากคณะกรรมการอำนวยการโครงการพัฒนาคุณแลโรคออกทิม และคณะอนุกรรมการดำเนินการฝ่ายพัฒนาด้านการศึกษาและสังคมซึ่งรองศาสตราจารย์ ดร.จงรักษ์ ไกรนาม และท่านศาสตราจารย์ พญ.เพ็ญแข ลิมศิลา ร่วมเป็นคณะกรรมการ ได้ให้เกียรติเข้าร่วมอยู่ในทีมฝ่ายพัฒนาด้านการศึกษาและระดับสังคม มีหน้าที่ในการวางแผนดำเนินการจัดกิจกรรมบำบัด และฟื้นฟูสมรรถภาพการเรียนรู้ให้คุณพุ่ม เจนเช่น โดยทำหน้าที่สอนและพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวให้กับคุณพุ่ม เจนเช่น ทุกวัน จันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 13.00-15.00 น. จนกระทั่งเสียชีวิตในวันที่ 26 ธันวาคม 2547

ในปี พ.ศ. 2545 โครงการเครือข่ายโรงเรียนสร้างเสริมสุขภาพในดวงใจ โดยคุณโอภาส เขมฐากุล ผู้แทนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ได้อบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ด้านพละนามัยเชิงรุกด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์การกีฬา” ให้กับคณะครูโรงเรียนที่ได้รับการเลือก (Vote) จากผู้ปกครองทั่วประเทศให้เป็นโรงเรียนในดวงใจ 25 โรงเรียน เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการดังกล่าว ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการนำตาราง 9 ช่องเข้าสู่โรงเรียน เพื่อเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของการเคลื่อนไหวออกกำลังกายสำหรับเด็กนักเรียน

ในปี พ.ศ. 2546 นายบัณฑิต พัดเย็น ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนอนุบาลพิบูลย์เวศม์ และอาจารย์กรรมกร ชูเทพ รองผู้อำนวยการสถานศึกษา ฝ่ายวิชาการ ได้ให้ความสนใจศึกษารายละเอียดข้อมูลการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกายด้วยตารางเก้าช่องจากครูอุไรวรรณ วรรณศรี ที่ได้มีโอกาสเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับตารางเก้าช่องเป็นครั้งแรก ทำให้เกิดแนวความคิดในการนำตารางเก้าช่องมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาสมองและสุขภาพร่างกายเป็นครั้งแรกให้กับนักเรียนโรงเรียน จึงได้กำหนดนโยบายและจัดทำแผนให้ครูในโรงเรียนนำนวัตกรรมตารางเก้าช่องมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และการพัฒนาสมองอย่างเป็นรูปธรรม พร้อมกันนี้ยังเสนอแนวคิดว่าจะเปลี่ยนจากที่เรียกว่าตารางเก้าช่องเป็น “ตารางพัฒนาเซลล์สมองและสติปัญญา” นอกจากนี้โรงเรียนอนุบาลพิบูลย์เวศม์ได้ร่วมกับเครือข่ายโรงเรียนสร้างเสริมสุขภาพในดวงใจ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการออกกำลังกาย

เพื่อพัฒนาเซลล์สมองและสติปัญญาด้วยการเคลื่อนไหวและตารางเก้าช่องให้กับครูที่อยู่ในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสร้างเสริมสุขภาพ ระหว่างวันที่ 5-6 กรกฎาคม 2546 เป็นครั้งแรก และในวันที่ 16-17 มกราคม 2547 โดยรองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ได้รับเกียรติเป็นวิทยากรและนำเสนอแนวความคิด หลักการ วิธีการจัดกิจกรรมให้กับครูผู้เข้ารับการอบรมทุกครั้งด้วยความเป็นกันเอง

คณะครูจากโรงเรียนต่างๆ ที่เข้าร่วมการอบรมหลายท่านได้ทดลองนำตารางเก้าช่องไปประยุกต์และบูรณาการในการสอนวิชาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ รวมทั้งใช้เป็นในกิจกรรมการออกกำลังกายในช่วงโหม่งพลศึกษา หรือในยามว่างให้เด็กได้ฝึกทักษะการรับรู้สั่งงานของสมองทางด้านปฏิกิริยาความเร็วและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว รวมทั้งพัฒนาทักษะการใช้ความคิดในการสร้างสรรค์รูปแบบการเรียนการสอนและการเคลื่อนไหวบนตารางเก้าช่องได้อย่างเป็นอิสระ

ครูพรพรรณ รัตติธรรม จากโรงเรียนอนุบาลพิบูลย์เวศม์ ท่านหนึ่งที่ได้สร้างผลงานจนเป็นที่ประจักษ์ ด้วยการบูรณาการตารางเก้าช่องไปใช้ในการสอนกลุ่มสาระภาษาไทยอย่างได้ผลจนเป็นที่ยอมรับทำให้เด็กมีความกระตือรือร้น ตื่นตัว และสนุกกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระที่เรียน นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะการใช้มือปฏิบัติกิจกรรมและเขียนหนังสือได้สวยงามเป็นระเบียบ ที่สำคัญทำให้เด็กสนุกเกิดแรงจูงใจและได้เคลื่อนไหวมือหรือร่างกายไปบนตารางเก้าช่องที่คุณครูทำไว้ที่พื้นห้องและบนโต๊ะให้นักเรียนได้ฝึก ทั้งยังได้เรียนรู้เนื้อหาสาระในบทเรียนควบคู่ไปด้วย นับเป็นความสำเร็จของคณะครูโรงเรียนอนุบาลพิบูลย์เวศม์ ภายใต้การส่งเสริมและสนับสนุนผู้อำนวยการสถานศึกษา นายบัณฑิต พัดเย็น และอาจารย์กรรณกร ชูเทพ รองผู้อำนวยการสถานศึกษา ฝ่ายวิชาการ จนกลายเป็นโรงเรียนต้นแบบของการบูรณาการตารางเก้าช่องไปใช้ในการเรียนการสอน จนประสบความสำเร็จและได้รับรางวัลมากมาย เป็นที่สนใจขององค์กรการศึกษา สถาบันการศึกษา ทั้งภาครัฐและเอกชนรวมถึงสื่อมวลชน รายการโทรทัศน์รายการชุมชนคนรักสุขภาพทางโทรทัศน์ ITV ที่มี คุณนิรมล เมธีสุวกุล เป็นผู้ดำเนินรายการ ได้ขอถ่ายรูปแบบการนำตารางเก้าช่องไปบูรณาการการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อนำไปออกอากาศในวันอาทิตย์ที่ 4 และ 11 มกราคม 2547 เวลา 18.35 น. นอกจากนี้ รายการเพื่อนหญิงพลังหญิง ได้นำการบูรณาการ การเรียนการสอนโดยใช้ตารางเก้าช่อง ออกอากาศในวันอังคารที่ 10 กุมภาพันธ์ 2547 เวลา 09.40 น. ทำให้ตารางเก้าช่องเริ่มแพร่หลายเป็นที่สนใจของครูผู้ปกครองตลอดจนนักศึกษามากขึ้นตามลำดับ

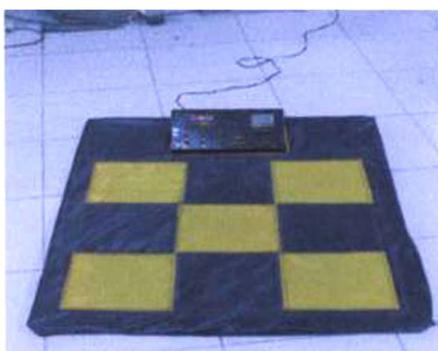
ในขณะที่ครูสมพงษ์ วัฒนาโกทยกิจ โรงเรียนอนุบาลเพชรบุรี ได้เป็นผู้นำตารางเก้าช่องไปใช้กับเด็กนักเรียนให้ออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนักหรือลดความอ้วนในโรงเรียน ต่อมาได้นำรูปแบบการเคลื่อนไหวไปประยุกต์เข้ากับจังหวัดนครศรี และปรับการออกกำลังกายในรูปแบบของการเดินแอโรบิกให้นักเรียนได้ใช้ออกกำลังกายทั้งโรงเรียน จนได้รับรางวัลชนะเลิศมากมายจากการประกวดทั้งในด้านสุขภาพของเด็กนักเรียนและการแข่งขันเดินแอโรบิก ซึ่งได้รับความสนใจจากสถาบันและองค์กรการศึกษาหลายแห่ง เข้าเยี่ยมชมดูงานที่โรงเรียน นอกจากนี้สถาบันไอเฟริกซ์ในพระอุปถัมภ์พุทธระหม่อมหญิงอุบลรัตนราชกัญญา สิริวัฒนาพรรณวดี ซึ่งเป็นสถาบันที่ทำหน้าที่ดูแลพัฒนาเด็กพิเศษหรือเด็กที่มีความผิดปกติทางสมอง ได้นำกิจกรรมการเคลื่อนไหวตารางเก้าช่องไปใช้ในการพัฒนาทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Psychomotor Skill) ให้กับเด็กพิเศษเหล่านี้ด้วยมีระบบ โดยมีอาจารย์สมนึก สมภาค และคณะเป็นผู้ดำเนินงานจัดกิจกรรมให้กับเด็กเหล่านั้น ซึ่งส่งผลให้เด็กเหล่านั้นมีการพัฒนาการทางทักษะและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวรวมทั้งสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องตามลำดับ

ต่อมา พ.อ.อ.อานัต หัตถา ได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือ ซึ่งสามารถปรับเลื่อนระดับความสูงของแผ่นกระดานตารางเก้าช่องทั้ง 4 ด้าน ให้เหมาะสมกับระดับความสูงของเด็กแต่ละวัยหรือนักกีฬาได้ และนำไปจดสิทธิบัตรที่กรมทรัพย์สินทางปัญญา โดยใช้ชื่อว่า “หัตถาเจริญ” ซึ่งเป็นนามสกุลของผู้ประดิษฐ์อุปกรณ์และชื่อของ รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ผู้ที่คิดรูปแบบการเคลื่อนไหวสำหรับใช้ฝึกบนตารางเก้าช่อง เพื่อนำไปสู่การพัฒนา ระบบกลไกการทำงานสำหรับใช้ฝึกตารางเก้าช่อง เพื่อนำไปสู่การพัฒนา ระบบกลไกการทำงาน ของสมองปฏิบัติการเคลื่อนไหวและการควบคุมทักษะการใช้มือในการเขียนหนังสือ การหยิบ การจับ การทุ่ม การเหวี่ยง การขว้าง ที่สำคัญและจำเป็นในแต่ละประเภทกีฬา รวมทั้งการประกอบกิจกรรมที่ใช้ทักษะการเคลื่อนไหวด้วยมือให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคตต่อไป



ภาพที่ 1 หัตถาเจริญ

ในช่วงปลายปี 2546 ความต้องการที่จะพัฒนาตารางเก้าช่องให้เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน เพื่อนำไปใช้วัดและประเมินผลพัฒนาการความก้าวหน้าในการรับรู้สั่งงานและการควบคุมการเคลื่อนไหวของสมองก็กลายเป็นความจริง เมื่อคุณวัฒนา อัมพันสุวรรณได้รับทราบความคิดและความตั้งใจที่ต้องการจะพัฒนาตารางเก้าช่องให้เป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แนะนำให้รู้จักคุณอรุณพันธ์ นามสกุล วิศวกรที่เป็นนักประดิษฐ์อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีประสบการณ์ความชำนาญ ให้ช่วยดำเนินการสร้างตารางเก้าช่องเป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยประดิษฐ์ขึ้นเป็นต้นแบบครั้งแรก 3 เครื่อง แบ่งเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ตารางที่มีขนาด 20 x 20 เซนติเมตร 25 x 25 เซนติเมตร และช่องตารางขนาด 30 x 30 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับเด็กักกีฬาที่มีขนาดรูปร่างและความสูงแตกต่างกัน ทำให้การประเมินผลมีประสิทธิภาพและความแม่นยำมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2 เครื่องมือตารางเก้าช่องอิเล็กทรอนิกส์

ในปี พ.ศ. 2547 รองศาสตราจารย์ ดร.จรงค์ ไกรนาม ประธานกรรมการอำนวยการบริหารโครงการศึกษานานาชาติ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความรู้ให้กับคณะครูในโรงเรียนได้เข้าใจถึงการจัดรูปแบบกิจกรรมการเคลื่อนไหว เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้และการพัฒนาคุณภาพการทำงานของสมอง ต่อมาได้กำหนดเป็นหลักสูตรของโรงเรียนให้นักเรียนทุกระดับชั้นได้เรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Psychomotor Skill) โดยมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวในตารางเก้าช่องเป็นหลัก และมีกิจกรรมรูปแบบอื่นเสริม ภายใต้การควบคุมดูแลรับผิดชอบของอาจารย์ชูศรี กลิ่นอุบล อาจารย์อุคร นามไพร และอาจารย์ประภาพันธุ์ ชินวงศ์ ผลจากการประเมินโครงการ พบว่า สมรรถภาพทางกายทั่วไป สุขภาพบุคลิกภาพ ทักษะ และความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวของนักเรียนมีการพัฒนาอย่างชัดเจน นอกจากนี้ โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ โรงเรียนทับทอง โรงเรียนจาร์วัฒนากุล และโรงเรียน

อนุบาลเพชรบุรี ได้จัดอบรมบูรณาการเรียนรู้โดยใช้ตารางเก้าช่องให้กับคณะครูในโรงเรียน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนและส่งเสริมการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับทั้งครูและนักเรียน ในการคิดสร้างรูปแบบการเคลื่อนไหวรวมทั้งรูปแบบการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม สอดแทรกให้เด็กได้เรียนรู้ควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหวโดยใช้ตารางเก้าช่องเป็นเครื่องมือช่วยกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจช่วยให้บรรยากาศของการเรียนการสอนสนุกสนานไม่เครียด ส่งผลให้เกิดความตื่นตัวในการเรียนการสอนทั้งครูและนักเรียน โดยเฉพาะที่โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ ซึ่งกลายเป็นโรงเรียนต้นแบบที่ได้บูรณาการและนำตารางเก้าช่องไปขยายผลทั้งในด้านการศึกษาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ จนเป็นที่ยอมรับขององค์กรและสถาบันการศึกษาทั่วไปในปัจจุบัน

ในปีพ.ศ. 2548 สถาบันไอแพร์กซ์ ในพระอุปถัมภ์พุทธระหม่อมหญิงอุบลรัตนราชกัญญา สิริวัฒนาพรรณวดี ได้จัดอบรมครูและบุคลากรทางการศึกษาพิเศษ หลักสูตรสำหรับบุคลากร ผู้ปฏิบัติงานดูแลเด็กออทิสซึมและเด็กพิเศษอื่นๆ ระหว่างวันที่ 28 มีนาคม – 1 เมษายน 2548 ณ ห้องประชุมชั้น 3 โครงการศึกษานานาชาติ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ตารางเก้าช่องเป็นหนึ่งในเนื้อหา ที่ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรการอบรม เพื่อใช้เป็นกิจกรรมในการกระตุ้นและพัฒนาาระบบกลไกการรับรู้สั่งงานและการควบคุมการทำงานของสมองที่บกพร่องของเด็กที่มีความผิดปกติทางสมองให้กลับทำหน้าที่ได้ดียิ่งขึ้น หรือใกล้เคียงปกติ

ต่อมาสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา ได้จัดประชุมวิชาการเรื่องวัตกรรมการเรียนรู้สู่การปฏิบัติวันที่ 24-25 กันยายน 2548 ณ โรงแรมปรีซ์พาเลซ มหานคร กรุงเทพมหานคร ตารางเก้าช่องได้ถูกกำหนดไว้เป็นหัวข้อหนึ่งในการเสวนา “นวัตกรรมการเรียนรู้สู่การศึกษาแนวใหม่” โดยรองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ได้รับเกียรติเชิญเข้าร่วมเป็นวิทยากรในการเสวนาครั้งนี้ด้วย ซึ่งได้รับความสนใจและการตอบรับจากคณะผู้บริหารสถานศึกษา นักวิชาการ ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งสื่อทางการศึกษาคิดต่อขอรายละเอียดพร้อมทั้งสัมภาษณ์และเชิญเป็นวิทยากรให้ความรู้แก่ครูสถาบันการศึกษาต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

หลังจากนั้น ในวันพุธที่ 12 ตุลาคม 2548 โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ ได้รับรางวัลจากกระทรวงศึกษาธิการในการประเมินคุณภาพในโรงเรียนให้เป็น “โรงเรียนสร้างเสริมสุขภาพในดวงใจดีเด่น” โดยมีตารางเก้าช่องเป็นสาระสำคัญประเด็นหนึ่งที่ถูกนำเสนอเป็นจุดเด่นของการประเมิน สร้างความภาคภูมิใจในความสำเร็จให้กับผู้บริหาร คณะครู ผู้ปกครอง และนักเรียนทุกคน

ในขณะที่เดียวกัน คุณเนาวรัตน์ วิเชียรรัตน์ ผู้สื่อข่าวหนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ได้ขอสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเป็นมาของตารางเก้าช่อง นาลงตีพิมพ์หนังสือเดลินิวส์ ฉบับวันที่ 15 ตุลาคม 2548 ในหัวข้อเรื่อง “ตารางเก้าช่อง เครื่องมือสร้างแผนที่ทางสมอง” ทำให้กระแสความสนใจและความต้องการที่จะได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติพุ่งสูงขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ต้องรับและตอบคำถามทางโทรศัพท์จากคุณครูและผู้ปกครองทั้งในกรุงเทพฯและต่างจังหวัดมากมาย

27 ตุลาคม 2548 โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ จังหวัดกาญจนบุรี จัดประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการการเรียนรู้ “สมองกับการเรียนรู้ด้วยตารางเก้าช่อง” ให้กับครูในโรงเรียนจำนวน 120 คน เพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน และพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยตารางเก้าช่อง ให้กับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยรองศาสตราจารย์เจริญ กระจวนรัตน์ ได้รับเกียรติเชิญเป็นวิทยากรในการอบรม

ในเดือนพฤศจิกายน 2548 วารสาร “วงการครู” ฉบับที่ 23 ซึ่งเป็นวารสารเชิงวิชาการรายเดือนที่เน้นการนำเสนอวิชาชีพครูและเรื่องราวในวงการศึกษาโดยเฉพาะ ได้นำเรื่องราวลงตีพิมพ์ในหัวเรื่อง “บูรณาการตารางเก้าช่องที่อนุบาลพิบูลเวศม์” ซึ่งเป็นการบูรณาการเรียนรู้ต่างๆที่จะนำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งการของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสานและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาการเรียนรู้สั่งงานในการเรียนรู้ตลอดจนควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย นอกจากนี้ ในวันพุธที่ 16 พฤศจิกายน 2548 เวลา 08.30 - 09.30 น. รายการโทรทัศน์ “คิดได้อย่างไร” ซึ่งเป็นรายการที่เผยแพร่ผลงานความคิดสร้างสรรค์ทางการศึกษาที่ให้ความรู้และประโยชน์ต่อสังคม ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ ITV โดยมีสุพจน์ ภูทองคำ เป็นพิธีกรดำเนินรายการ ได้ติดต่อขอสัมภาษณ์และบันทึกเทปโทรทัศน์เกี่ยวกับความเป็นมาและบทบาทความสำคัญของตารางเก้าช่องที่มีต่อการเรียนรู้และการพัฒนาการของสมอง เพื่อนำออกอากาศให้ผู้ชมทางบ้านได้รับชมในช่วงเช้า วันอาทิตย์ที่ 18 ธันวาคม 2548 เวลา 07.00 - 07.30 น. เป็นการย้าให้ผู้ชมได้ตระหนักและเข้าใจถึงรูปแบบวิธีการพัฒนาสมองด้วยตาราง 9 ช่อง

นวัตกรรมทางการศึกษากับตารางเก้าช่อง

เจริญ (2548) กล่าวถึงนวัตกรรมทางการศึกษาของตารางเก้าช่องไว้ดังนี้ ตารางเก้าช่อง คือเครื่องมือที่ถูกคิดขึ้นในเบื้องต้น เพื่อใช้นำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งงานของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกล้ามเนื้อเพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิกิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิดและการ

ตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายซีกขวาควบคู่กันไป ด้วยการอาศัยรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์เป็นหลัก นำไปสู่การกำหนดวิธีการและหลักการในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับ เพื่อกระตุ้นการรับรู้และพัฒนาการควบคุมการทำงานของสมองให้เป็นที่ไปตามแบบแผนที่รูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นหรือวางแผนไว้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว หลากหลายรูปแบบและหลากหลายทิศทางมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้สมองได้รับการกระตุ้นและพัฒนาความสัมพันธ์ตามแบบแผนของรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้เท่ากับเป็นการสร้างแผนที่สมอง (Brain Mapping) เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้และการพัฒนาความสัมพันธ์ทางด้านทักษะกลไกการเคลื่อนไหวร่างกาย (Psychomotor Skill) อย่างเป็นระบบ เป็นภาพสะท้อนหรือผลย้อนกลับ (Feedback) ที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้และพัฒนาการของสมองที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนและโดยตรง

วิธีการปฏิบัติ เพื่อพัฒนาปฏิกริยาการรับรู้สั่งงานของสมองให้มีความสามารถในการควบคุมการทำงานของร่างกายดียิ่งขึ้น กรปฏิบัติในแต่ละรูปแบบของการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ในตารางเก้าช่อง มีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เริ่มต้นการฝึกจากการปฏิบัติอย่างช้าๆ ทีละขั้นตอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการปฏิบัติตามรูปแบบแต่ละรูปแบบอย่างถูกต้อง
2. ปฏิบัติโดยใช้มือซ้ายหรือเท้าซ้ายเคลื่อนไหวนำ และใช้มือขวาหรือเท้าขวาเคลื่อนไหวทีละขั้นตอน จนจบการเคลื่อนไหวดำเนินตามรูปแบบที่กำหนดไว้แต่ละรูปแบบ จากนั้นให้เปลี่ยนมาใช้มือขวาหรือเท้าขวานำในลักษณะเช่นเดียวกันจนจบการเคลื่อนไหวดำเนินตามรูปแบบที่กำหนดไว้ ปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวสลับกันอย่างต่อเนื่อง โดยพยายามไม่หยุดชะงักในช่วงที่ปรับเปลี่ยนมือซ้ายหรือเท้าซ้ายเป็นมือขวาหรือเท้าขวานำในการเคลื่อนไหว
3. ให้ปฏิบัติการเคลื่อนไหวดำเนินตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในข้อสองโดยพยายามปรับความเร็วในการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นตามลำดับหรือเท่าที่ผู้ฝึกปฏิบัติจะสามารถทำได้เร็วสุดในขณะนั้นโดยไม่ผิดพลาด

4. หากการปรับเปลี่ยนจากจังหวะจากมือซ้ายหรือเท้าซ้ายไปเป็นมือขวาหรือเท้าขวาในการเคลื่อนไหว มีความผิดพลาดในระหว่างที่มีการพยายามปรับความเร็วในการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น ให้หยุดการปฏิบัติ และเริ่มต้นทำการปฏิบัติการเคลื่อนไหวในรูปแบบนั้นใหม่อย่างช้าๆ และค่อยๆ ปรับความเร็วเพิ่มขึ้นตามลำดับ

5. การฝึกแต่ละรูปแบบอาจใช้ระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติต่อรอบประมาณ 10-15 วินาที โดยมีช่วงพักสลับแต่ละช่วงประมาณ 30-60 วินาที แต่ละรูปแบบปฏิบัติซ้ำ 3-5 รอบ

6. ผู้สนใจหรือผู้ฝึกปฏิบัติสามารถกำหนดรูปแบบการเคลื่อนไหวในตารางเก้าช่อง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาปฏิริยาความเร็วในการรับรู้สั่งงานของสมองได้ตามต้องการ โดยอาศัยหลักการและวิธีการปฏิบัติดังกล่าวข้างต้น

บูรณาการตารางเก้าช่องสู่การเรียนรู้และการพัฒนา

ตารางเก้าช่องมองผิวเผิน เป็นเพียงรูปแบบหนึ่งของกิจกรรมการเคลื่อนไหว หรือการเล่นสนุกสนานของเด็กที่ไม่แตกต่างไปจากการเล่นทั่วไปนั้น เป็นเพราะครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม่แต่นักเรียนนักศึกษาบางส่วนมองข้ามและขาดการทำความเข้าใจในหลักการที่เป็นองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวอย่างแท้จริงของระบบกลไกการทำงานของสมองในแต่ละขั้นตอน ซึ่งสามารถใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวเป็นสื่อให้การพัฒนาและกระตุ้นการทำงานของสมองออกได้เป็น 3 ช่วงคือ

1. เวลาปฏิริยา (Reaction Time) คือช่วงเวลาที่สมองหรือระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นเสียง แสง ภาพ สัมผัส กลิ่นรส เป็นต้น เข้าสู่สมองส่วนกลาง เพื่อแปลความหมายและสั่งการให้ร่างกายเริ่มตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ที่สำคัญ เวลาปฏิริยายังสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ

1.1 รับรู้ความรู้สึก (sense Time Receiving of Time) คือ ช่วงระยะเวลาเริ่มตั้งแต่ปลายประสาทรับความรู้สึกแล้วส่งกระแสประสาทเดินทางไปจนถึงปลายประสาท

1.2 เวลาตัดสินใจ (Decision. Thought Time) คือช่วงระยะเวลาเริ่มตั้งแต่ประสาทส่วนกลางคิดแปลความหมายข้อมูลที่ได้รับ เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือข้อมูลที่ได้รับนั้น

1.3 เวลาสั่งการเคลื่อนไหว (Initial of Movement Time) คือช่วงระยะเวลาเริ่มตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระทั่งกระแสประสาทถึงกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน

2. เวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) คือช่วงเวลาที่สมองสั่งการให้มีการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นการเคลื่อนไหวหรือปฏิบัติการกิจนั้นๆ

3. เวลาตอบสนอง (Response Time) คือช่วงเวลาตั้งแต่สมองหรือประสาทได้รับการกระตุ้นและตอบสนองต่อสิ่งเร้าจนกระทั่งปฏิบัติการเคลื่อนไหวสิ้นสุดลง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง เวลาตอบสนองคือเวลาปฏิกริยารวมกับเวลาการเคลื่อนไหวนั่นเอง

ดังนั้น ไม่ว่าจะ เป็นทักษะการเรียนรู้หรือทักษะการเคลื่อนไหวใดก็ตาม หากได้รับการจัดแผนการเรียนรู้ให้กับสมองอย่างถูกต้องเป็นลำดับขั้นตอนหรือเป็นระบบ โดยอาศัยหลักการทางธรรมชาติหรือหลักวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เป็นเหตุเป็นผลในการสอน เพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ด้วยเหตุผลอย่างเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม จะทำให้เด็กสนุกกับการได้เรียนรู้และคิดแก้ไขปัญหาจากประสบการณ์ตรงที่ได้สัมผัสจริงกับสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีอยู่รอบตัวอย่างใจจดจ่อ อันเป็นจุดเริ่มต้นของความสนใจที่จะนำไปสู่การมีสมาธิและกระตุ้นให้เกิดสติปัญญาที่จะได้รับการพัฒนาตามมา ส่งผลให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ความรักในการเรียนรู้และความต้องการที่จะแสวงหาการเรียนรู้ใหม่ที่มีคุณค่าเป็นประโยชน์อย่างมีเหตุผลด้วยตนเอง โดยมีครูผู้ปกครองทำหน้าที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษามากกว่าจะเป็นผู้กำหนดความคิดหรือตีกรอบให้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่อยากรู้หรือไม่สนใจที่จะเรียนรู้

ตารางเก้าช่องจึงเปรียบเสมือนสื่อกลางที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ที่เป็นหลักการสู่การนำไปใช้จริงในเชิงปฏิบัติ และจากการปฏิบัติย้อนกลับมาสู่หลักการทางทฤษฎี ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญของการเรียนรู้ ที่สามารถใช้วัดและประเมินความเข้าใจของเด็กหรือผู้เรียนได้เป็นอย่างดีเป็นรูปธรรม การบูรณาการเนื้อหาหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตาราง 9 ช่อง เป็นสิ่งที่จะช่วยกระตุ้นทั้งครูและนักเรียนให้ตื่นตัวและจดจ่ออยู่กับการคิดสร้างรูปแบบและค้นหาวิธีการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่สามารถเชื่อมโยงระหว่างหลักการเนื้อหาสู่ประสบการณ์การนำไปใช้ปฏิบัติจริง ควบคู่ไป

กับการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างมีระบบช่วยผ่อนคลายรวมทั้งการกระตุ้นสมองซีกซ้ายและซีกขวา ก่อให้เกิดแรงจูงใจและสนุกในการเรียนรู้ ที่มีได้ปิดกั้นความคิดให้ต้องทำตามเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดที่ถูกกำหนดไว้ในตำราเพียงอย่างเดียว ทำให้ครูและเด็กเกิดความเป็นอิสระทางความคิด ที่จะชวนช่วยพัฒนารูปแบบวิธีการสอน การเรียนรู้การประยุกต์เนื้อหาและการเชื่อมโยงเนื้อหาให้ เด็กได้เรียนรู้อย่างแบบขบถนตาราง 9 ช่อง ซึ่งเด็กจะได้เคลื่อนไหวร่างกายไปพร้อมๆ กับการได้ เรียนรู้เนื้อหาสาระบนตาราง 9 ช่องแต่ละช่องด้วยความสุข ไม่จำเจ ซ้ำซาก พร้อมกันนี้ยังสามารถ คิดหรือสร้างรูปแบบการเคลื่อนไหวการตาราง 9 ช่องตามความคิดและจินตนาการของตนเองซึ่ง นอกจากนี้จะช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเด็กแล้ว ยังแสดงถึงความรู้ความ เข้าใจที่เด็กได้รับจากการเรียนรู้ในสาระนั้นๆ และสามารถถ่ายทอดได้อย่างเป็นรูปธรรม เป็นการวัด และประเมินผลการศึกษาในช่วงระยะเวลาการเรียนรู้สั้นๆ ได้อย่างชัดเจน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนของงานวิจัยที่นำตาราง 9 ช่อง ไปใช้ในการออกกำลังกาย โดยเสาวนีย์ (2516) ได้ เปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์-สแควร์เทสต์กับแบบไทโรเองเกิลที่มีต่อสมรรถภาพ ของหัวใจและหลอดเลือด พบว่าการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสอดคล้อง กับ สมคิด (2518) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกร่างกายแบบฮาร์วาร์ดส์เต็ปเทสต์และไนน์- สแควร์เทสต์ ต่อสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มฝึกไนน์-สแควร์เทสต์ มีสมรรถภาพทางกลไกกล้ามเนื้อขาจากการวัดด้วยการขึ้นกระโดดไกลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ สกุล (2537) ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายโดยวิธีแก้จตุรัสกับการขี้จกรยาน อยู่กับที่มีต่อสุขภาพทางกายของผู้สูงอายุ ผลการวิจัย พบว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของ ร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพสยันตร์ (2542) ได้ศึกษาผลของการฝึกวิธีแก้จตุรัส ที่ ระดับความเร็ว 120 และ 130 ครั้ง/นาทีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกวิธีแก้จตุรัส ที่ระดับความเร็ว 120 และ 130 ครั้ง/นาทีมีผลต่อการพัฒนา ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ในส่วนของงานวิจัยที่นำตาราง 9 ช่อง มาใช้ฝึกนักกีฬา โดยกัญทิมา (2546) ได้ศึกษาผล ของการฝึกความเร็วของสเต็ปเท้าในรูแบบต่างๆ ที่มีความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกความเร็วของสเต็ปเท้าในรูแบบต่างๆ ที่มี ต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ผลการวิจัยพบว่า รูแบบการฝึกความเร็วทั้ง 4 รูแบบ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่งผลต่อความเร็วในการวิ่ง ระยะทาง 50 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่าระยะในการฝึก ก่อน การฝึก และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่งผลต่อความเร็วในการ

วิงระยะทาง 50 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จากข้อค้นพบดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าในการฝึกความเร็วในนักวิ่งระยะสั้นนั้น สามารถนำรูปแบบการฝึกความเร็วสตีปเท้าทั้ง 3 โปรแกรม ได้แก่ การฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้ริ้ว P.V.C. การฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้ตาราง 9 ช่อง การฝึกความเร็วสตีปเท้าโดยใช้บันไดลิง มาฝึกควบคู่กับการฝึกโปรแกรมที่ 1 คือโปรแกรมกรีทาวิ่งระยะสั้น ซึ่งจะส่งผลให้นักกีฬาสามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่ง โดยใช้ระยะเวลาน้อยกว่าการฝึกโดยใช้โปรแกรมกรีทาวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว

ราตรี และคณะ (2535) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปฏิกิริยาตอบสนองของมือและเท้า ความเร็ว และความอดทนของกล้ามเนื้ออกกับผลของการแข่งขันของนักมวยสากล ในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2534 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น 9 รุ่น จำนวน 59 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับเวลาปฏิกิริยาตอบสนองของมือ และเท้าอยู่ในระดับดี
2. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับเปอร์เซ็นต์ความอดทนของกล้ามเนื้อมีค่าสูงแสดงว่า ผู้ที่มีค่าคะแนนสูงสามารถออกหมัดติดต่อกันได้นาน โดยไม่เมื่อยล้า
3. ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับความเร็วของกล้ามเนื้อมีค่าสูง แสดงว่าผู้ที่ได้คะแนนสูงจะสามารถรุกและรับได้อย่างรวดเร็ว
4. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของตาและเท้าของนักมวยที่ชนะเลิศ เปรียบเทียบกับนักมวยที่ได้ที่ 2 ของทุกรุ่นน้ำหนัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลินชัย (2527) ได้ทำการศึกษาเวลาของการตอบสนองและความเร็วในการชกหมัดแบบต่างๆในมวยสากล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขต พลศึกษา ปีการศึกษา 2526 ที่ผ่านการเรียนวิชามวยสากลมาแล้ว จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างชกหมัดตรงขวา หมัดตรงซ้าย หมัดสุคขวา หมัดสุคซ้าย หมัดอัปเปอร์คัตขวา และหมัดอัปเปอร์คัตขวา ผลการศึกษาพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาตอบสนองของการชกหมัดตรงขวา หมัดตรงซ้าย หมัดสุคขวา หมัดสุคซ้าย หมัดอัปเปอร์ขวา และหมัดอัปเปอร์คัตซ้าย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความเร็วในการชกหมัดตรงขวา หมัดตรงซ้าย หมัดศอกขวา หมัดศอกซ้าย หมัดอัปเปอร์คัตขวา และหมัดอัปเปอร์คัตซ้าย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวิศักดิ์ (2533) ได้ศึกษาการวัดเวลาปฏิกิริยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม ทั้งชายและหญิง จำนวน 65 คน อายุเฉลี่ย 20.3 ปีทุกคนไม่มีประสบการณ์ในการวัดเวลาปฏิกิริยา ด้วยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์มาก่อน ทำการทดสอบ 20 ครั้ง แล้ววิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าความแปรปรวนภายในบุคคล (introidividual variation) ผลการศึกษาพบว่า

1. การวัดเวลาปฏิกิริยา 20 ครั้ง ครั้งที่ดีที่สุด คือ ครั้งที่ 11-15 และการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การวัดเวลาปฏิกิริยา 10 ครั้ง ครั้งที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้คือ ครั้งที่ 6-10

3. ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอล แบบยืนยิงมือเดียวของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความแม่นยำในการยิงประตูบาสเกตบอลแบบยืนยิงมือเดียว ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองภายหลังการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นภสร (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกการทำงานของเท้าโดยใช้ตาราง 9 ช่อง ที่มีขนาดต่างกัน ต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกความเร็วของเท้าโดยใช้ตาราง 9 ช่อง ที่มีขนาดต่างกัน ต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร ผลการวิจัยทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยที่กลุ่มควบคุม แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสรุปได้ว่าได้ว่าการฝึกความเร็วของกริหาวิ่งระยะสั้นนั้นสามารถเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกความเร็วเท้าโดยใช้ตาราง 9 ช่องขนาด 60 × 60 เซนติเมตร และขนาด 90 × 90 เซนติเมตร ร่วมกับโปรแกรมกริหาวิ่งระยะสั้นซึ่งจะสามารถพัฒนาความเร็วได้ดีกว่าการฝึกกริหาวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาแบบหลายตัวเลือก (multiple choice reaction time) ผลิตในประเทศไทย
2. ตลับเทปวัดระยะทาง
3. นาฬิกาจับเวลา แบบคิวิตอล ยี่ห้อ Casio
4. โตะสำหรับฝึกตาราง 9 ช่อง
5. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome)
6. ไบบันทึกลงผล

วิธีการ

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ที่โรงเรียนเทศบาลวัดช่องลม (เปี่ยมวิทยาคม) ที่ผ่านการเรียนรู้ทักษะตาราง 9 ช่อง จำนวน 64 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากการสุ่มจากกลุ่มประชากรซึ่ง เป็นนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี จำนวน 64 คน นำมาทดสอบเวลาตอบสนองของมือทั้ง 64 คน โดยสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) ใช้เวลาตอบสนองของมือเป็นเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง เมื่อ

ได้กลุ่มตัวอย่าง 45 คนแล้ว แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียน (ภาคผนวก ข)
2. โต๊ะเรียนที่ใช้การเรียนของนักเรียนซึ่งมีขนาด 40 x 50 เซนติเมตร โดยตีตารางใช้เทปกาวยึดติดบนโต๊ะเพื่อแบ่งพื้นที่ออกเป็น 9 ช่อง แต่ละช่องมีขนาด 13.3 x 16.6 เซนติเมตร
3. เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาแบบหลายตัวเลือก (multiple choice reaction time)
4. เครื่องเคาะจังหวะ (Metronome)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ชี้แจงขั้นตอนวิธีการฝึกโดยละเอียดแก่ผู้เข้ารับการทดสอบและผู้ช่วยฝึก
2. ทำการทดสอบเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก
3. ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกทั้ง 3 กลุ่ม เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน วันจันทร์-วันศุกร์เวลา 08.00 – 08.30 น.

กลุ่มควบคุม ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและเรียนพลศึกษาตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 ครั้งต่อนาที ร่วมกับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและเรียนพลศึกษาตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกตาราง 9 ช่อง บน โต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาที ร่วมกับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและเรียนพลศึกษาตามปกติ

4. ทดสอบเวลาตอบสนองของมือ ภายหลังกการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังกการฝึก สัปดาห์ ที่ 8

5. นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ข้อค้นพบและความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และผลของการทดสอบเวลาตอบสนอง ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม

2. ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two – way ANOVA with repeated measures) เพื่อหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกและระยะเวลาของการฝึก

3. ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one – way ANOVA with repeated measures) (บุญเรียง, 2537) เพื่อทดสอบว่าเวลาตอบสนองของมือ ภายในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ในช่วงเวลาฝึกที่ต่างกัน

4. ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one– way analysis of variance :ANOVA) (บุญเรียง, 2537) เพื่อทดสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนองของมือ ระหว่างกลุ่ม ตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

5. ภายหลังกการวิเคราะห์ความแปรปรวน หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของเวลาตอบสนองของมือของกลุ่มตัวอย่างแต่ละ

กลุ่มก่อนการฝึก (pre- test) หลังการฝึก (post – test) สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีการของ Tukey ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สถานที่และระยะเวลาในการวิจัย

สถานที่

โรงเรียนเทศบาลวัดช่องลม (เปี่ยมวิทยาคม) จังหวัดสมุทรสาคร

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มตั้งแต่เดือน มกราคม 2551 – มีนาคม 2551

ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพของ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง (ตารางที่ 1) และทำการทดสอบความแตกต่างของ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

| กลุ่ม | อายุ (ปี) | | น้ำหนัก(กิโลกรัม) | | ส่วนสูง(เซนติเมตร) | |
|-----------------|-----------|------|-------------------|------|--------------------|------|
| | \bar{x} | S.D. | \bar{x} | S.D. | \bar{x} | S.D. |
| กลุ่มควบคุม | 7.46 | 0.51 | 25.13 | 6.47 | 123.46 | 6.69 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 7.53 | 0.51 | 23.13 | 5.89 | 122.61 | 6.38 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 7.53 | 0.51 | 22.53 | 4.10 | 123.06 | 4.57 |

จากตารางที่ 1 แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีอายุใกล้เคียงกัน คือ 7.46 – 7.53 ปี มีน้ำหนักต่างกันเล็กน้อย คือ 22.53 – 25.13 กิโลกรัม แต่มีความสูงใกล้เคียงกันในช่วง 122.61 – 123.46 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F | P |
|------------------|----------|----|--------|-------|-------|
| อายุ | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 0.04 | 2 | 0.02 | 0.083 | 0.920 |
| ภายในกลุ่ม | 11.20 | 42 | 0.26 | | |
| รวม | 11.24 | 44 | | | |
| น้ำหนัก | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 55.60 | 2 | 27.80 | 0.892 | 0.418 |
| ภายในกลุ่ม | 1309.20 | 42 | 31.17 | | |
| รวม | 1364.80 | 44 | | | |
| ส่วนสูง | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 640.31 | 2 | 320.15 | 1.01 | 0.372 |
| ภายในกลุ่ม | 13268.26 | 42 | 315.91 | | |
| รวม | 13908.57 | 44 | | | |

* $P < .05$ ($F_{2,42} = 3.15$)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ ไม่พบความแตกต่างของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 2) ซึ่งจะส่งผลให้ไม่มีความได้เปรียบเสียเปรียบซึ่งกันและกัน ในปีจัยทั้ง 3 นี้ ที่อาจส่งผลต่อตัวแปรตามที่ทำการศึกษา

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย :วินาที)

| กลุ่ม | ก่อนการทดลอง | | หลังสัปดาห์ที่ 4 | | หลังสัปดาห์ที่ 8 | |
|-----------------|--------------|------|------------------|------|------------------|------|
| | \bar{x} | S.D. | \bar{x} | S.D. | \bar{x} | S.D. |
| กลุ่มควบคุม | 0.69 | 0.03 | 0.70 | 0.04 | 0.70 | 0.03 |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 0.69 | 0.03 | 0.70 | 0.08 | 0.65 | 0.01 |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 0.69 | 0.03 | 0.62 | 0.09 | 0.63 | 0.01 |

จากตารางที่ 3 พบว่า การทดสอบเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนองของมือ ดังนี้คือ 0.69, 0.69, 0.69 วินาที ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มนั้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ส่งผลให้การวิจัยครั้งนี้มีการเริ่มต้นความสามารถของเวลาตอบสนองของมือที่ใกล้เคียงกัน ไม่มีการได้เปรียบหรือเสียเปรียบซึ่งกันและกัน

หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนองของมือ ตามลำดับ ดังนี้คือ 0.70, 0.70, 0.62 วินาที ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1

หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนองของมือ ตามลำดับ ดังนี้คือ 0.70, 0.65, 0.63 วินาที ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1

กลุ่มควบคุม ระยะเวลาก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ที่ผ่านมานั้น พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือเท่ากับ 0.69, 0.70, 0.70 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของเวลาตอบสนองของมืออย่างชัดเจน

กลุ่มทดลองที่ 1 ระยะเวลาก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ที่ผ่านมานั้น พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือเท่ากับ 0.69, 0.70, 0.65

ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า เวลาตอบสนองของมือมีความเร็วขึ้นจาก 0.70 เป็น 0.65 โดยก่อนการทดลองถึงหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

กลุ่มทดลองที่ 2 ระยะเวลาก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ที่ผ่านมานั้น พบว่าค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือเท่ากับ 0.69, 0.62, 0.63 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า เวลาตอบสนองของมือมีความเร็วขึ้นจาก 0.69 เป็น 0.62 โดยหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ถึง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของเวลาตอบสนองของมือก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F | P |
|------------------|-------|----|-------|-------|-------|
| ระหว่างกลุ่ม | 0.000 | 2 | 0.000 | 0.098 | 0.907 |
| ภายในกลุ่ม | 0.053 | 42 | 0.001 | | |
| รวม | 0.053 | 44 | | | |

* $P < .05$ ($F_{2,42} = 3.15$)

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า เวลาตอบสนองของมือ ก่อนการทดลอง ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบเวลาตอบสนองของมือ ที่เกิดจากการใช้ความเร็วที่ต่างกัน และระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบผลกระทบที่เกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้วิธีการทดลองที่ต่างกัน และระยะเวลาที่ทดลองต่างกัน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F | P |
|---|-------|----|-------|-------|--------|
| ระหว่างสมาชิก | | | | | |
| วิธีการทดลอง | 0.052 | 2 | 0.026 | 5.696 | 0.006 |
| สมาชิก | 0.193 | 42 | 0.005 | | |
| ภายในสมาชิก | | | | | |
| ระยะเวลาการฝึก | 0.021 | 2 | 0.011 | 6.778 | 0.002* |
| ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดลองและระยะเวลาการฝึก | | | | | |
| ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและระยะเวลาการทดลอง | 0.043 | 4 | 0.011 | 6.933 | 0.000* |
| รวม | 0.131 | 84 | 0.002 | | |

* $P < .05$ ($F_{4,48} = 2.45$)

จากตารางที่ 5 แสดงว่า วิธีการทดลองมีปฏิสัมพันธ์กับระยะเวลาการทดลอง นั่นคือ วิธีการทดลองต่างกัน และระยะเวลาการทดลองต่างกัน จะส่งผลต่อเวลาตอบสนองของมือแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงใช้เทคนิควิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อดูความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ว่าเกิดช่วงเวลาใด และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยการตอบสนองของมือของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยแยกศึกษาแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาตอบสนองของมือของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F | P |
|--------------------------|-------|----|-------|--------|--------|
| ก่อนการทดลอง | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 0.000 | 2 | 0.000 | 0.098 | 0.907 |
| ภายในกลุ่ม | 0.053 | 42 | 0.001 | | |
| รวม | 0.053 | 44 | | | |
| หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 0.055 | 2 | 0.028 | 4.767 | 0.014* |
| ภายในกลุ่ม | 0.243 | 42 | 0.006 | | |
| รวม | 0.299 | 44 | | | |
| หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 0.040 | 2 | 0.020 | 30.225 | 0.000* |
| ภายในกลุ่ม | 0.028 | 42 | 0.001 | | |
| รวม | 0.068 | 44 | | | |

* $P < .05$ ($F_{2,42} = 3.15$)

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าเวลาตอบสนองของมือของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน ส่วนหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4

| | | (หน่วย :วินาที) | | |
|-----------------|-----------|-----------------|------------|------------|
| กลุ่มตัวอย่าง | — | ควบคุม | ทดลองที่ 1 | ทดลองที่ 2 |
| | \bar{x} | 0.70 | 0.70 | 0.62 |
| กลุ่มควบคุม | 0.70 | | 0.004 | 0.0745* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 0.70 | | | 0.0741* |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 0.62 | | | |

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

| | | (หน่วย :วินาที) | | |
|-----------------|-----------|-----------------|------------|------------|
| กลุ่มตัวอย่าง | — | ควบคุม | ทดลองที่ 1 | ทดลองที่ 2 |
| | \bar{x} | 0.70 | 0.65 | 0.63 |
| กลุ่มควบคุม | 0.70 | | 0.0456* | 0.0724* |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | 0.65 | | | 0.0268* |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | 0.63 | | | |

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบค่าความแตกต่างของ
ค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนองของมือของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง
หลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F | P |
|------------------------|-------|----|-------|-------|--------|
| กลุ่มควบคุม | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 0.001 | 2 | 0.001 | 0.415 | 0.663 |
| ภายในกลุ่ม | 0.064 | 42 | 0.002 | | |
| รวม | 0.065 | 44 | | | |
| กลุ่มทดลองที่ 1 | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 0.017 | 2 | 0.008 | 2.943 | 0.064 |
| ภายในกลุ่ม | 0.121 | 42 | 0.003 | | |
| รวม | 0.138 | 44 | | | |
| กลุ่มทดลองที่ 2 | | | | | |
| ระหว่างกลุ่ม | 0.046 | 2 | 0.023 | 6.977 | 0.002* |
| ภายในกลุ่ม | 0.139 | 42 | 0.003 | | |
| รวม | 0.186 | 44 | | | |

* $P < .05$ ($F_{2,42} = 3.15$)

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาการทดลองต่างกันส่งผลให้การตอบสนองของมือ
ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่มี
แตกต่างกัน ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ
สัปดาห์ที่ 8 มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มทดลองที่ 2 (โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาที) ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

(หน่วย :วินาที)

| กลุ่มตัวอย่าง | \bar{X} | ก่อนการทดลอง | หลังสัปดาห์ที่ 4 | หลังสัปดาห์ที่ 8 |
|------------------|-----------|--------------|------------------|------------------|
| | | 0.69 | 0.62 | 0.63 |
| ก่อนการทดลอง | 0.69 | | 0.0695* | 0.0665* |
| หลังสัปดาห์ที่ 4 | 0.62 | | | -0.0030* |
| หลังสัปดาห์ที่ 8 | 0.63 | | | |

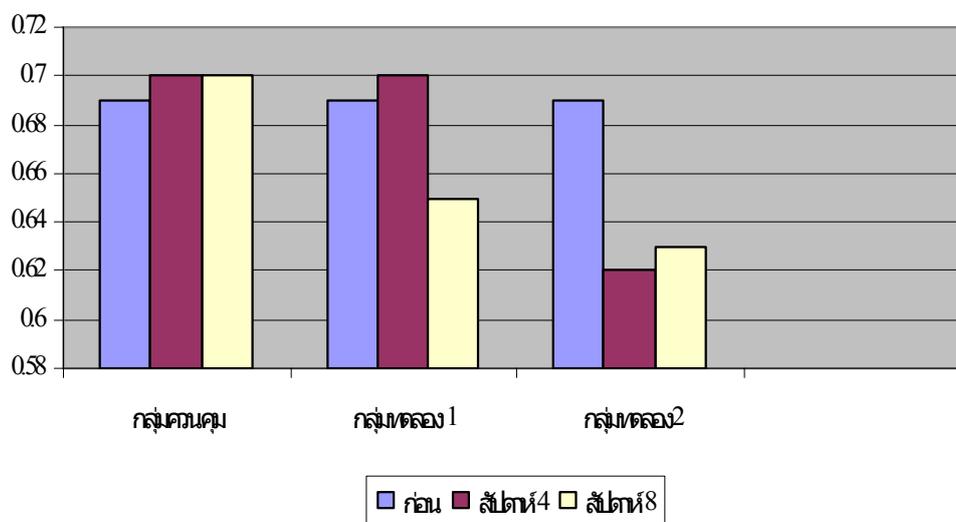
* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มทดลองที่ 2 (โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาที) ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการวิจัยครั้งนี้ ผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บน โຕะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อการตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี โดยทำการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเวลาตอบสนอง โดยใช้เครื่องมือ (Multiple choice reaction timer) แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติดังรายการต่อไปนี้

จากสมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้ ว่าด้วยผลของการฝึกการทำงานของมือบนตาราง 9 ช่อง บน โຕะเรียนที่ระดับความเร็วแตกต่างกัน มีผลต่อเวลาตอบสนองของมือแตกต่างกัน ผลปรากฏว่า เวลาตอบสนองของมือในนักเรียนชายที่มีอายุ 7-8 ปี ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน นั้นแสดงให้เห็นว่า ระดับความเร็วที่ต่างกัน (ระดับความเร็ว 90 ครั้งต่อนาที และระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาที) มีผลต่อการพัฒนาเวลาตอบสนองของมือแตกต่างกัน ซึ่งในการวิจัยโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยได้ กำหนดจำนวนครั้งในการปฏิบัติและความบ่อยของการปฏิบัติโดยคำนึงถึง ช่วงเวลาของการฝึก หลักการทำซ้ำ และความต่อเนื่อง ดังที่ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) กล่าวไว้ว่า การจะลดเวลาปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวเฉพาะอย่างได้นั้น กระทำได้โดยการฝึกซ้อมหรือกระทำการเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อยๆ จึงทำให้ลดการตัดสินใจ ทำให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพมากขึ้น และถ้าการฝึกมากเพียงพอทำให้ปฏิกิริยาตอบสนองเกิดได้เป็นอัตโนมัติ ซึ่งสอดคล้องกับ Alan and Thomas (1980 : 46) ได้กล่าวไว้ว่า ในการฝึกต้องมีสิ่งเร้าที่เพียงพอที่จะทำให้โครงสร้างของอวัยวะภายในเกิดเปลี่ยนแปลง (Overload Principle) ไปในทางที่ดีขึ้น โดยเป็นไปตามกฎของการใช้และไม่ใช้ ในการฝึกซ้อม จึงควรมีองค์ประกอบดังนี้ ความหนักของงาน (intensity) ระยะเวลาในการฝึก (duration) ความบ่อยในการฝึก (frequency) ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ (2545) กล่าวว่า การฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ จะส่งผลให้ร่างกายเกิดการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพทางด้านร่างกาย ซึ่งสอดคล้องกับโปรแกรมการฝึกสำหรับเด็กของ Martin (1995) กล่าวว่า ความถี่ในการฝึกสำหรับเด็กไม่ควรเกิน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ และกิจกรรมต่างๆที่จัดให้เด็กควรจัดระบบขั้นตอนในการสอนอย่างถูกวิธี ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ กลุ่มควบคุม คือกลุ่มที่ เรียนพลศึกษาตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 คือกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบน โຕะที่ระดับความเร็ว 90 ครั้งต่อนาทีและเรียนพลศึกษาตามปกติและ กลุ่มทดลองที่ 2 คือกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบน โຕะที่ระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาทีและเรียนพลศึกษาตามปกติเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีเวลาตอบสนองของมือดีขึ้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง



ภาพที่ 3 รูปแสดงค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

จากภาพที่ 3 กลุ่มควบคุมภายหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาตามปกติเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์นั้น เวลาตอบสนองของมือไม่แตกต่างกันหรือไม่พัฒนาขึ้น เพราะกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาที่จัดให้นักเรียนในการเรียนการสอนนั้นเน้นเรื่องการเคลื่อนไหวเบื้องต้น และสมรรถภาพทางกายทั่วไปเป็นหลัก มิได้มีการมุ่งเน้นการฝึกทักษะหรือการเคลื่อนไหวเฉพาะเจาะจง ดังนั้นการพัฒนาเวลาตอบสนองของมือจึงจำเป็นต้องมีการฝึกกิจกรรมเฉพาะเจาะจงที่สามารถพัฒนาเวลาตอบสนองให้ดีขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

จากการหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำภายในกลุ่ม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง 1 ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 9) แต่กลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่าในกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบน โต๊ะที่ระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาทีและเรียนพลศึกษาตามปกติ มีการตอบสนองของมือดีกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่อง ที่ระดับความเร็ว 90 ครั้งต่อนาที

ถึงแม้ว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบน โต๊ะที่ระดับความเร็ว 90 ครั้งต่อนาทีและเรียนพลศึกษาตามปกติ เมื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 9) จะไม่มีความแตกต่าง แต่เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย (จากภาพที่ 3) จะเห็นว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของ

เวลาตอบสนองลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ (2550) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวของร่างกายและการเรียนรู้ของสมองอย่างเป็นรูปธรรม (Motor Skill Learning) มีการจัดลำดับ ขั้นตอนรูปแบบ และวิธีการในการปฏิบัติอย่างชัดเจน จะช่วยกระตุ้นให้สมองเกิดการรับรู้เรียนรู้อย่างเป็นระบบดังนั้น กิจกรรมการเคลื่อนไหวบนตาราง 9 ช่อง จึงเป็นสื่อในการเรียนรู้หรือเป็นการวางเงื่อนไขในการสร้างแผนที่ให้กับสมอง (Brain Mapping) อีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยกระตุ้นให้ปฏิกิริยาการรับรู้และการสั่งงานของสมองตลอดจนการตอบสนองเรียนรู้ของเด็กมีการพัฒนาการที่รวดเร็วยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Power and Dodd (1997) ที่กล่าวว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อเป็นการควบคุมโดยสัญญาณที่มาจากประสาทสั่งงาน (motor nerve) โดยตั้งอยู่ที่ spinal cord และแพร่เส้นใยประสาท (nerve fiber) ไปยังกล้ามเนื้อโดยผ่านหน่วยยนต์ (motor unit) ถ้าระบบประสาทกลไกส่งสัญญาณประสาทไปยังกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อก็จะหดตัว แต่เมื่อระบบประสาทกลไกหยุดส่งสัญญาณประสาท การหดตัวกล้ามเนื้อ ก็จะหยุดลง สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และกันยา, 2536 ที่กล่าวว่าเวลาปฏิกิริยาตอบสนองสามารถแบ่งได้ 3 ระยะ คือ เวลารับความรู้สึก คือ เวลาตั้งแต่ประสาทรับความรู้สึกและเดินทางมาจากกระแสประสาทมาถึงประสาทส่วนกลาง เวลาตัดสินใจ เป็นเวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการตอบสนอง และเวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว คือ เวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งการจนกระแสประสาทมาถึงกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงานอยู่กับช่วงเวลาตัดสินใจว่าจะสามารถเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด สำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งรับและส่งความรู้สึกจะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก คือจะใช้เวลาประมาณ 90-120 ครั้งต่อวินาที และ เจริญ (2550) ยังกล่าวอีกว่า เซลล์สมองหรือเซลล์ประสาท 1 เซลล์ จะสามารถทำหน้าที่เป็นได้ทั้งตัวกระตุ้นหรือตัวยับยั้งการทำงาน แต่อยู่คนละส่วนภายในเซลล์ประสาทนั้น กลุ่มที่ทำหน้าที่กระตุ้นจะมีจุดรับข้อมูลมากกว่ากลุ่มที่ทำหน้าที่ยับยั้ง เมื่อเซลล์ประสาทได้รับข้อมูลข่าวสาร บ่อยๆ หรือซ้ำๆ จะมีผลทำให้จุดเชื่อมที่ใช้ส่งผ่านข้อมูลหรือจุดประสานประสาท (Synapse) มีความแข็งแรง และเพิ่มจุดรับข้อมูลมากขึ้น (Receptor Site) เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของเส้นใยประสาทที่ทำหน้าที่รับข้อมูล (Dendrite) ในส่วนที่ได้รับกระตุ้นหรือการส่งผ่านข้อมูลอยู่เป็นประจำ สม่ำเสมอ ทำให้การส่งผ่านข้อมูลหรือการสื่อสารสามารถทำได้รวดเร็วและง่ายขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้การรับรู้เรียนรู้ได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ วิไลวรรณ และคณะ (2544) ได้กล่าวถึงการฝึกเพื่อพัฒนาการรับรู้ทางสายตาไว้ว่า ถ้าเด็กได้รับการกระตุ้นทางสายตาที่เหมาะสมและกิจกรรมมีความท้าทายต่อระดับความสามารถจะเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กได้ดียิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียนที่ระดับความเร็ว 90 และ 120 ครั้งต่อนาที ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือในกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชาย อายุ 7-8 ปี ของโรงเรียนเทศบาลวัดช่องลม (เปี่ยมวิทยาคม) จำนวน 45 คน โดยแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มควบคุมปฏิบัติกิจกรรมตามปกติในชีวิตประจำวัน ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่อง ที่ระดับความเร็ว 90 ครั้งต่อนาที และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่อง ที่ระดับความเร็ว 120 ครั้งต่อนาที โดยมีการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ทำการทดสอบเวลาตอบสนองของมือ

ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 7.46 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 25.13 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 123.46 เซนติเมตร กลุ่มทดลองที่ 1 มีอายุเฉลี่ย 7.53 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 23.13 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 122.61 เซนติเมตร กลุ่มทดลองที่ 2 มีอายุเฉลี่ย 7.53 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 22.53 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 123.06 เซนติเมตร

ค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำสองมิติ เพื่อการทดสอบผลกระทบที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้วิธีการฝึกที่มีความเร็วที่ต่างกัน ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 3 กลุ่มและระยะเวลาการฝึกที่ต่างกัน คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ที่มีต่อเวลาตอบสนองของมือ พบว่า วิธีการฝึกที่มีความเร็วแตกต่างกัน ส่งผลต่อเวลาตอบสนองของมือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระยะเวลาในการฝึกที่ต่างกันส่งผลต่อเวลาตอบสนองของมือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการทดลอง พบว่าเวลาตอบสนองของมือ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำมิติเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาตอบสนองของมือ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่าง ในขณะที่ กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงบ้าง
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาประเภทอื่นๆ ที่มีการใช้ทักษะมือในการเคลื่อนไหว เช่น เทเบิลเทนนิส เป็นต้น
3. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในระดับมัธยมศึกษา อุดมศึกษา หรือในนักกีฬาที่มีทักษะความสามารถในระดับสูงขึ้นไป
4. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษารูปแบบการเคลื่อนไหวที่ต่างจากรูปแบบที่ใช้ทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2535. วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬา. ไทยมิตรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- กัณท์ทิมา เนียมโกตะ. 2546. ผลของการฝึกความเร็วของสเต็ปเท้าในรูปแบบต่างๆที่มีต่อความสามารถในการวิ่ง 50 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. 2538. เทคนิคการฝึกความเร็ว. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2545. หลักและเทคนิคการฝึกกรีฑา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 250 น.
- _____. 2548. ความเป็นมาของตาราง 9 ช่องกับการพัฒนาสมอง. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- _____. 2550. ตาราง 9 ช่องกับการพัฒนาสมอง. พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัทสินธนาถือปี่เซ็นเตอร์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 208 น.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาและการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. ชรรคมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 445 น.
- ทวีศักดิ์ ศูนย์กลาง. 2533. การวัดเวลาปฏิกิริยา. วารสารสุขศึกษาพลศึกษา และสันตนาการ. 16 (6): 79 น.
- นภสร นีละไพจิตร. 2549. ผลของการฝึกการทำงานของเท้าโดยใช้ตารางเก้าช่อง ที่มีขนาดต่างกันต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 25 เมตร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2537. สถิติวิจัย 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เบสท์ กราฟิคเพรส, กรุงเทพฯ. 292 น.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2546. เอกสารคำสอนวิชาสถิติ. ภาควิชาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

พิชิต ภูติจันทร์. 2535. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
ศูนย์, กรุงเทพฯ. 122 น.

เพชรจันทร์ ทิพรส .2542. ได้ศึกษาผลของการฝึกวิธีแก้อุจจาระ ที่ระดับความเร็ว 120 และ130 ครั้ง/
ที่ต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ราตรี สิ้นธนาภา, สุพันธ์ พุกยาชีวะ, ชัยสิทธิ์ ลิขนะวานิชพันธ์, ใถ้ออน ชินชนศ, เพิ่มพร ภูธรใจ,
ลักษมณ วงศ์วรรณ, และสุรศักดิ์ เกิดจันทิก.2535. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิบัติการ
ตอบสนองของมือและเท้า ความเร็ว และความอดทนของกล้ามเนื้อ กับ ผลการแข่งขัน
ของนักมวยสากล ในกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 24 ประจำปี 2535. ไทมิตรการพิมพ์,
กรุงเทพฯ.

วิชัย อิงปัจฉาภ. 2538. คู่มือการสอนรักบี้ฟุตบอล. หน่วยทหารศึกษานิเทศก์ สำนักพัฒนาการ,
พลศึกษา สุขภาพ และนันทนาการ กรมพลศึกษา, กรุงเทพฯ. 125 น.

วิไลวรรณ มณีจักร, สร้อยสุดา วิทยากร, มยุรี เพชรอักษร และ สุภาพร ชินชัย. 2544.
กรอบอ้างอิงในกิจกรรมบำบัดเด็ก. เชียงใหม่: คณะเทคนิคการแพทย์,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2534. การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและกีฬา. คณะแพทยศาสตร์ศิริราช
พยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

ศรีสุภา แก้วประภาพ. 2542. นิตยสารใกล้หมอปีที่ 23 “สังเกตพฤติกรรมเด็กก่อนจะหายไป”.
9 กันยายน 2542. กรุงเทพฯ.

สกุล ลอยล่อง. 2537. ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายโดยวิธีแก้อุจจาระกับการขี่จักรยานอยู่
กับที่มีต่อสุขภาพทางกายของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- สมคิด บุญเรือง. 2518. ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกร่างกายแบบฮาร์วาร์ดส์เต็ปเทสต์และ
ไบนี่-สแควร์เทสต์ ต่อสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวนีย์ หอวิวัฒนกุล. 2516. ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไบนี่-สแควร์
เทสต์กับแบบไทโรเองเกิลที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจแลหลอดเลือด. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สินชัย รัศมีเฟื่อง. 2527. การศึกษาเวลาตอบสนองและความเร็วของการชกหมัดแบบต่างๆ
ในกีฬามวยสากล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุรพงษ์ ทุมประสอน. 2540. เวลาปฏิบัติกิจิยาของนักศึกษาวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี นครพนม.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อนันต์ อัดชู. 2523. หลักการเคลื่อนไหว. วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ 6 (3):
23-24.
- อวย เกตุสิงห์. 2524. แนะนำกีฬาเวชศาสตร์. ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมกีฬาแห่ง
ประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- เอมอร ทำน้ำตัน. 2542. ผลของการฝึกกระโดดคู่ข้ามรั้วที่ระยะห่างระหว่างรั้วต่างกัน ต่อความเร็ว
ในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ในนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- Alan, S.G. and C.K. Thomas. 1980. **Encyclopedia of Education Fitness and Sport**. Salt Lake
City, Utah: Broughton Publishin Company.
- Colfer, G.R. 1977. **Handbook for Coaching Cross-Country and Running Event**.
Park Publish Company, New York.

- De Vries, H.A. 1980. **Physiology of Exercise for Physical Education and Athletes.**
Wm. C. Brown Company , New York.
- Martin, L. 1995. **Coaching Children in Sport.** Cambridge: E FN Spon.
- Power, S and S.L. Dodd. 1997. **The Essentials of Total Fitness: Exercise, Nutrition,
and Well.** Prentice- Hall, Hill., saint Louis.
- Sage, G.H. 1984. **Motor Learning and Control : A nruopsycgological Approach** Brown
Publ. Dubrgue., Iowa.
- Shaver, L.G. 1982 . **Essentials of Exercise Physiology.** Brown Company , Minnesota.
- Winnick, J.P. and F.X. short.1985. **Physical Fitness Testing of the Disabled.** Human Kinetics
Publisherss Inc., Champaign, Illionis.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการฝึกซ้อมตาราง 9 ช่อง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะเรียน

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. อาจารย์ถาวร ก मुखศรี | รองผู้อำนวยการวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 2. อาจารย์เอกวิทย์ แสงผล | ผู้ฝึกสอนกรีฑาทีมชาติไทย |
| 3. อาจารย์สมนึก สมนาค | ผู้สอนทักษะกลไกการเคลื่อนไหวสถาบัน IPRA X |
| 4. อาจารย์มานิช บุตรเมือง | อาจารย์ประจำศูนย์กีฬาและนันทนาการฝ่ายกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยศรีปทุม |
| 5. อาจารย์อุตร นามไพโร | อาจารย์พลศึกษา ประจำโครงการศึกษานานาชาติ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |

ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกซ้อมตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะเรียน

โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะ

เป็นการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะ ซึ่งมีขนาด 40 x 50 เซนติเมตร แบ่งออกเป็นช่องสี่เหลี่ยมผืนผ้าในรูปแบบของมือ ที่มีการตีตาราง 9 ช่อง ดังกล่าวไว้บนโต๊ะเรียนหนังสือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยทั้ง 2 รูปแบบ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน คือ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ตั้งแต่เวลา 08.00 – 08.30 น.

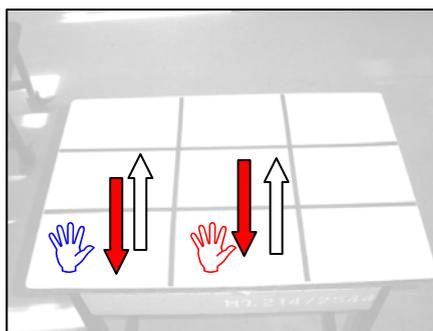
| | |
|--------------------|---|
| จำนวนครั้งในการฝึก | 8 ครั้ง/เที๋ยว |
| จำนวนเที๋ยว | 2 เที๋ยว/เซต โดยใช้มือซ้ายนำ 1 เที๋ยว และใช้มือขวานำอีก 1 เที๋ยว |
| เวลาพัก | 10 วินาที/เที๋ยว/เซต |
| จำนวนเซต | 1 เซต ใน 1 ทำการฝึก |

หมายเหตุ โดยปฏิบัติทั้งซ้ายและขวา ทั้ง 3 แบบฝึก

โปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะ

เป็นการฝึกตาราง 9 ช่อง บนโต๊ะ ซึ่งมีขนาด 40 x 50 เซนติเมตร แบ่งออกเป็นช่องสี่เหลี่ยม ผืนผ้าเล็กๆ มีขนาด 13.3 x 16.6 เซนติเมตร ในรูปแบบของมือ ผู้วิจัยได้ประยุกต์แก้จตุรัสให้มีความเหมาะสมและมีความสอดคล้องกับแบบฝึกการเคลื่อนไหวของมือ ซึ่งปรับปรุงมาจากเก้าจตุรัส (nine squares) เป็นตาราง 9 ช่อง ที่มีการติดตารางดังกล่าวไว้บนโต๊ะเรียนหนังสือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

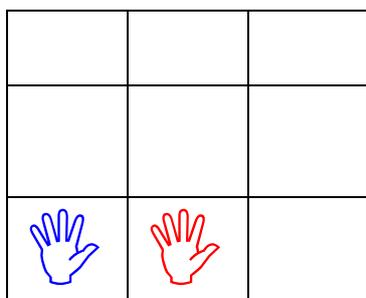
หมายเหตุ  หมายเหตุ มือซ้าย
 หมายเหตุ มือขวา



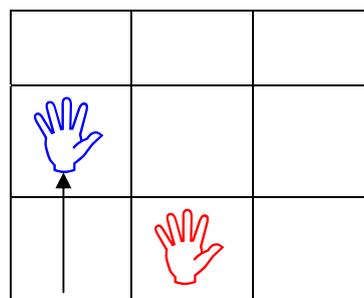
โต๊ะสำหรับการฝึกตาราง 9 ช่อง

แบบฝึกที่ 1 (การเดินขึ้น-ลง)  

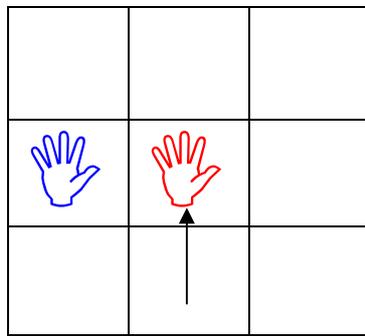
รูปแบบมือซ้าย



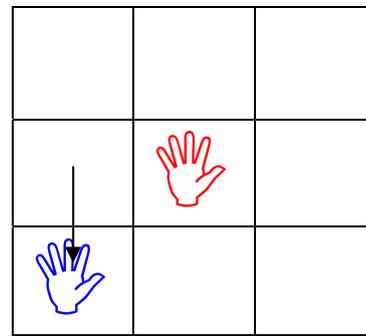
เตรียมพร้อม



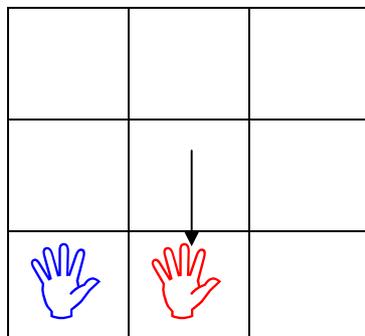
จังหวะที่ 1



จังหวะที่ 2

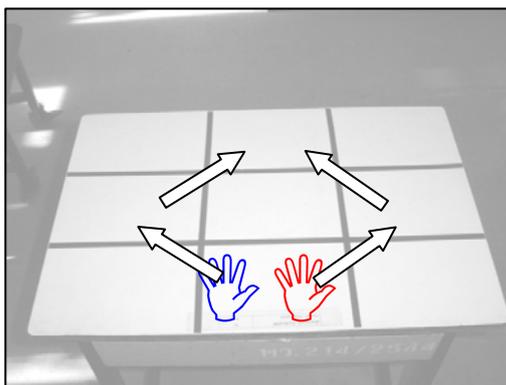


จังหวะที่ 3



จังหวะที่ 4

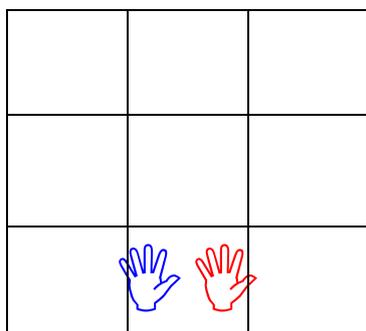
ภาพผนวกที่ ข1 ภาพประกอบคำอธิบายโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะ แบบฝึกที่ 1



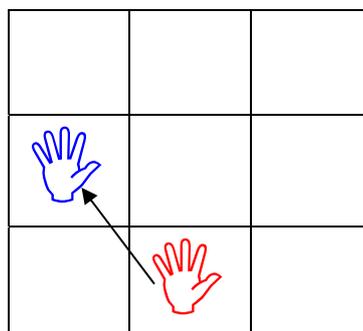
โต๊ะสำหรับการฝึกตาราง 9 ช่อง

แบบฝึกที่ 2 (รูปตัว◇)  

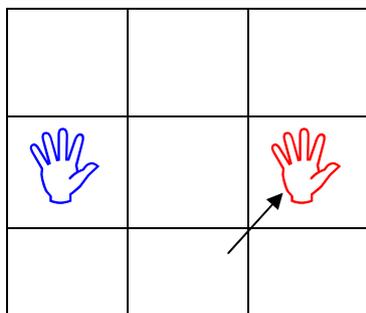
รูปแบบมือซ้าย



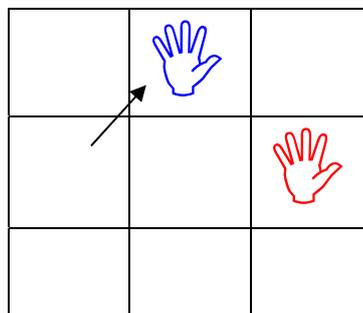
เตรียมพร้อม



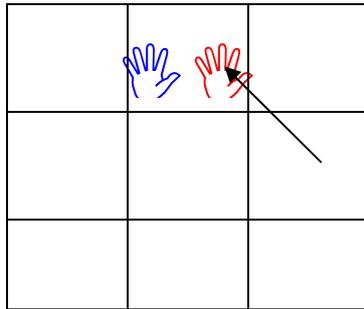
จังหวะที่ 1



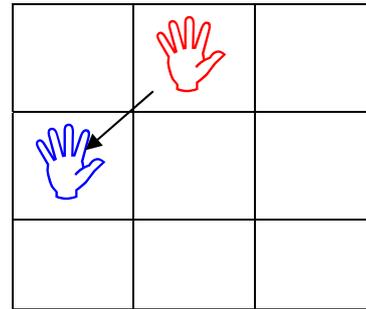
จังหวะที่ 2



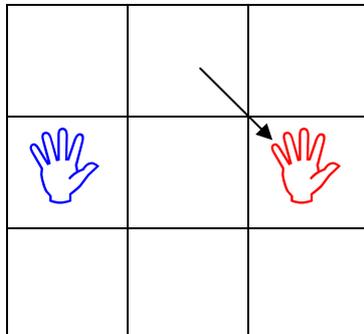
จังหวะที่ 3



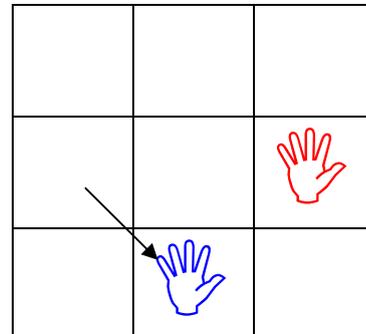
จังหวะที่ 4



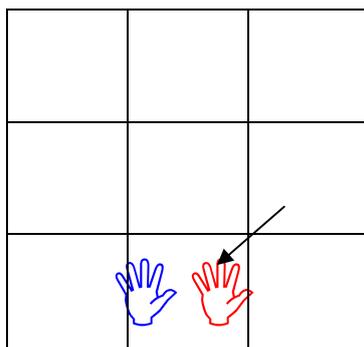
จังหวะที่ 5



จังหวะที่ 6

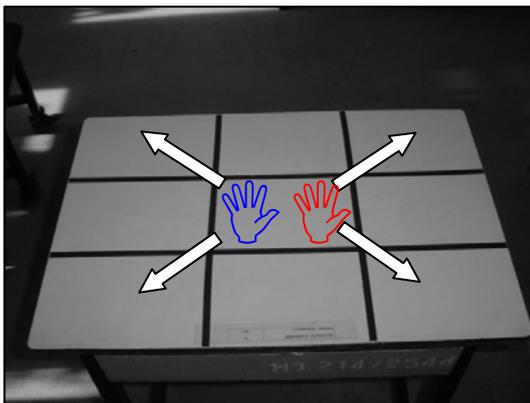


จังหวะที่ 7



จังหวะที่ 8

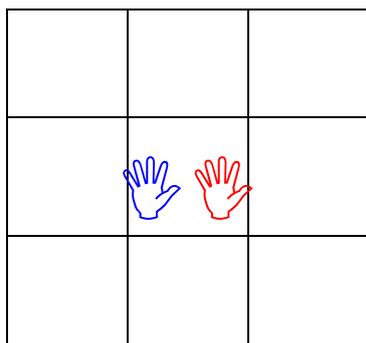
ภาพผนวกที่ ข2 ภาพประกอบคำอธิบายโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะ แบบฝึกที่ 2



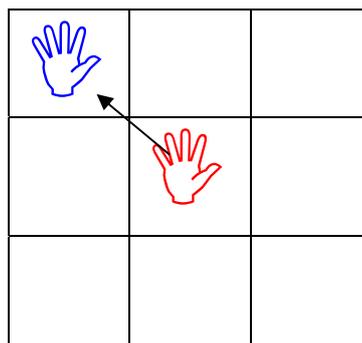
โต๊ะสำหรับการฝึกตาราง 9 ช่อง

แบบฝึกที่ 3 (การเดินรูปตัวเอ็กซ์) 🖐️ 🖐️

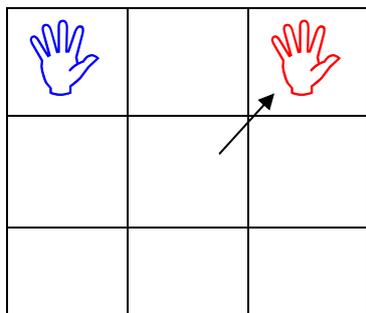
รูปแบบมือซ้าย



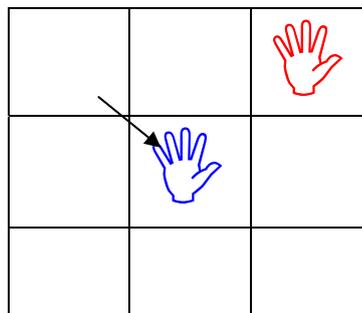
เตรียมพร้อม



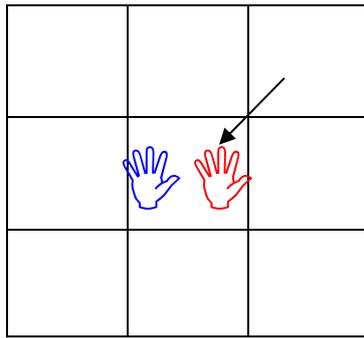
จังหวะที่ 1



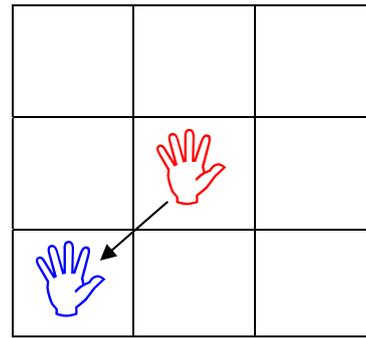
จังหวะที่ 2



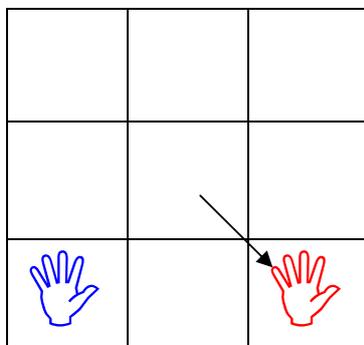
จังหวะที่ 3



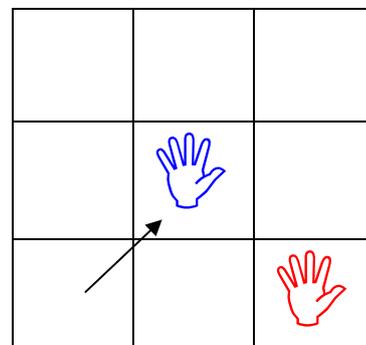
จังหวะที่ 4



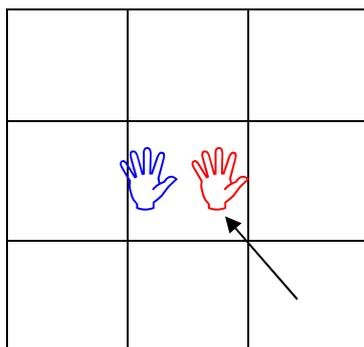
จังหวะที่ 5



จังหวะที่ 6



จังหวะที่ 7



จังหวะที่ 8

ภาพผนวกที่ ข3 ภาพประกอบคำอธิบายโปรแกรมการฝึกตาราง 9 ช่องบนโต๊ะ แบบฝึกที่3

ภาคผนวก ค

การทดสอบเวลาตอบสนองของมือในการวิจัย

การทดสอบเวลาตอบสนองของมือ

วัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบเวลาปฏิกิริยาของมือ

- อุปกรณ์**
1. เครื่องมือวัดเวลาปฏิกิริยาแบบหลายตัวเลือก (Multiple choice reaction timer)
 2. แก้วปรับระดับความสูงได้
 3. ก่อ่งสัญญาณไฟ

- วิธีการ**
1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งวางมือที่ถนัดไว้บนเขตที่กำหนดบนโต๊ะทดสอบ
 2. ฟังเสียงสัญญาณให้จังหวะ 2 ครั้ง ซึ่งแทนคำว่า “ระวัง” ตามองดูที่แสงไฟทั้ง 3 จุด
 3. เมื่อเกิดแสงขึ้นที่จุดใด ให้รีบเคลื่อนย้ายมือที่วางบนโต๊ะไปแตะปุ่มข้างหน้าของไฟให้ดับให้เร็วที่สุด แล้วนำมือกลับมาไว้ที่เดิม
 4. มองแสงไฟที่จะปรากฏขึ้นครั้งต่อไป ปฏิบัติตามลักษณะเดิมจนครบ 15 ครั้ง การบันทึก บันทึกเวลาในการทดสอบแต่ละครั้งเป็นทศนิยม 3 ตำแหน่ง และให้บันทึกผลครบทั้ง 15 ครั้ง ตัดค่าที่เร็วที่สุดออก 3 ค่า และค่าที่ช้าที่สุดออก 3 ค่า แล้วหาค่าเฉลี่ย



ภาพผนวกที่ ค1 เครื่องทดสอบเวลาตอบสนอง



ภาพผนวกที่ ค2 การทดสอบเวลาตอบสนอง

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

| | |
|----------------------|---|
| ชื่อ –นามสกุล | นางสาวสุนันท์ทิพย์ เกิดเจริญ |
| วัน เดือน ปี ที่เกิด | 14 มกราคม 2520 |
| สถานที่เกิด | จังหวัดสระบุรี |
| ประวัติการศึกษา | ปี พ.ศ. 2538 ระดับปริญญาตรี ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (วทบ.) พลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ |
| ประวัติการทำงาน | ข้าราชการครู อันดับ คศ. 1 โรงเรียนเทศบาลวัดช่องลม (เปี่ยมวิทยาคม) อ. เมือง จ. สมุทรสาคร |