

## การตรวจเอกสาร

ในการตรวจเอกสารครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรวิจัยครั้งนี้

1. ความเร็ว
2. เวลาปฏิกิริยา
3. เวลาการเคลื่อนไหว
4. เวลาตอบสนอง
5. ระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว
6. ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
7. ความเป็นมาของตารางเก่าช่งกับการพัฒนาสมอง
8. นวัตกรรมทางการศึกษากับตารางเก่าช่ง

### ความเร็ว

ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานบางส่วนหรือทั้งหมดของร่างกายเพื่อเคลื่อนย้ายไปสู่เป้าหมาย โดยใช้เวลาน้อยที่สุด ศิริรัตน์ (2534) Micheal (1994) กล่าวว่าความเร็วคือ 1. ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้ต่อหน่วยเวลาเป็นวินาที โดยใช้การวิ่งและการเดินเร็วเป็นผลของความยาวของช่วงก้าวและความถี่ในการก้าว 2. ความสามารถในการปฏิบัติการในการเคลื่อนไหวที่สั้นที่สุด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความเร็ว ซึ่งได้แก่

1. ความยาวของกล้ามเนื้อ เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีความยาวเป็น 2 เท่า ของเส้นใยกล้ามเนื้ออีกเส้นหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติภายในกล้ามเนื้อเหมือนกัน จะสามารถหดตัวให้สั้นลงเป็น 2 เท่า ของการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อที่สั้นกว่า (ในเวลาเดียวกัน) ดังนั้น กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยยาวจึงได้เปรียบทางด้านความเร็วมากกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยสั้น นอกจากนั้น เส้นใยกล้ามเนื้อที่ขนานกับแนวของมัดกล้ามเนื้อ ยังช่วยเพิ่มข้อได้เปรียบทางด้านความเร็วอีกด้วย

2. แรงและอัตราเร่ง ตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน ซึ่งกล่าวว่า อัตราเร่งของวัตถุได้สัดส่วนกับแรงที่ทำให้เคลื่อนที่ ความหมายคือ เมื่อแรงเพิ่มเป็น 2 เท่า อัตราเร่งก็จะเพิ่มเป็น 2 เท่า ดังนั้น นักวิ่งจะเพิ่มอัตราเร่งโดยการเพิ่มแรงของเท้าที่ใช้ยันพื้นที่ยืนที่วิ่ง เกี่ยวกับอัตราเร่งนี้ จะต้อง

ตระหนักว่าเมื่อกกล้ามเนื้อหดตัวแรงขึ้นย่อมต้องใช้พลังเพิ่มขึ้น พลังงานที่ใช้ในการหดตัวเป็นกำลังสามของความเร็วในการหดตัว คือ กล้ามเนื้อหดตัวเร็วขึ้นเป็น 2 เท่าของกล้ามเนื้อ จะต้องใช้พลังงาน 8 เท่าของกล้ามเนื้อ ความจริงข้อนี้จะต้องนำไปใช้ในการพิจารณาทางด้านกีฬาที่เกี่ยวข้องกับความอดทน ว่านักกีฬามีความแข็งแรงหรือไม่

3. ผลของกฎกำลังสอง กฎนี้เกี่ยวกับแรงที่เป็นลบ คือ กฎนี้กล่าวว่าความต้านทานของอากาศและน้ำจะแปรผันเป็นสัดส่วนกับความเร็วกำลังสอง ถ้าความเร็วของร่างกายเพิ่มเป็น 2 เท่า ความต้านทานจะเพิ่มเป็น 4 เท่า และถ้าเพิ่มความเร็วเป็น 4 เท่า ความต้านทานจะเพิ่มมากขึ้นเป็น 16 เท่า

4. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับแรง ได้มีการแสดงจากการวิจัยว่า แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง เมื่ออัตราการหดตัวสั้นเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อสามารถหดตัวได้แรงมากที่สุดเมื่อความเร็วของการหดตัวเป็นศูนย์ (คือการหดตัวแบบไอโซเมตริก) ในทำนองเดียวกันกล้ามเนื้อจะหดตัวได้ความเร็วมากที่สุดเมื่อไม่มีความต้านทานเลย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง เมื่อมีความต้านทานกล้ามเนื้อจะหดตัวด้วยความเร็วลดลง

5. อายุ เพศ ในผู้ชายความเร็วจะเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 21 ปี ความเร็วสูงสุดจะคงอยู่ 3-4 ปี หลังจากนั้นอายุเพิ่มขึ้นความเร็วจะค่อย ๆ ลดลงด้วยอัตราเร็วคงที่ ส่วนผู้หญิงถึงจุดที่มีความเร็วสูงสุดที่อายุน้อยกว่า คือ 18 ปี โดยทั่วไปความเร็วของผู้หญิงมีค่า 85 % ของผู้ชาย ความแตกต่างของความเร็วอาจเนื่องมาจากแรง เพราะแรงเกี่ยวข้องกับความเร็วในการต่อสู้กับความต้านทานด้วย

6. อุณหภูมิ นักวิจัยพบว่า การหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มได้โดยการเพิ่มอุณหภูมิ การเพิ่มอุณหภูมิอาจทำได้โดยในการใช้ diathermy หรือการให้ความร้อนในส่วนลึกของร่างกายโดยวิธีอื่นอย่างใดก็ได้ การเพิ่มอุณหภูมิของกล้ามเนื้อ โดยออกกำลังกายเพื่ออบอุ่นร่างกายเป็นวิธีที่ดีที่สุด

7. ลักษณะรูปร่าง เป็นการยากที่จะกล่าวว่าลักษณะรูปร่างแบบใดเหมาะกับกีฬาประเภทใด นอกจากจะกล่าวว่า คนที่อ้วนเคลื่อนไหวน้ำช้า อาจเนื่องมาจาก (1) แรงเสียดทาน (2) น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นจากไขมัน ซึ่งเป็นภาระในการวิ่ง ผู้ที่มีความสูงขนาดกลางและรูปร่างผอม หรือจัดอยู่ใน meso-ectomorphy

8. พลัง และความเร็วจะมีความสัมพันธ์กันน้อย ถ้าเป็นการเคลื่อนไหวที่มีความต้านทานน้อย แต่เมื่อมีความเร็วของการเคลื่อนที่มีความต้านทานมาก พลังจะมีส่วนเกี่ยวข้องอยู่มาก ทั้งมีหลักฐานว่า พลังที่พัฒนาได้จากการฝึกชนิดไอโซโทนิคจะเกี่ยวข้องกับความเร็วมากกว่าการฝึกไอโซเมตริก

9. ความอ่อนตัว เป็นที่ทราบกันว่าการจำกัดความอ่อนตัว ของบริเวณสะโพกและต้นขา จะทำให้ความเร็วในการวิ่งลดลง เพราะการขัดขวางจากกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามเพิ่มมากขึ้นในช่วง การเคลื่อนไหวเกือบจะสุด เช่น การเหยียดเกือบเต็มที่ แต่ยังไม่มีความรู้ว่าการศึกษาว่า การอ่อนตัว มากกว่าปกติจะทำให้ความเร็วเพิ่มขึ้น

10. ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความเร็วภายใต้สภาวะต่างกัน 1) การเคลื่อนไหวอย่างง่ายที่มีความต้านทานน้อย ความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งเกิดภายในกล้ามเนื้อเองเป็นปัจจัย ที่จำกัดความเร็ว ส่วนการร่วมงานกันของกล้ามเนื้อโดยอาศัยระบบประสาทและแรงกล้ามเนื้อ มีความสำคัญรองกันลงไป 2) การเคลื่อนไหวซับซ้อนที่มีความต้านทานน้อย การร่วมงานกันของ กล้ามเนื้อและของการเคลื่อนไหวชนิดต่าง ๆ เป็นตัวจำกัดความเร็วของการเคลื่อนไหว 3) การ เคลื่อนไหวซับซ้อนที่มีความต้านทานมาก การร่วมมือกันของกล้ามเนื้อและพลังเป็นปัจจัยสำคัญที่มี อิทธิพล ต่อความเร็ว

11. การเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของร่างกายและความเร็วในการวิ่ง จากการวิเคราะห์โดยการ ถ่ายรูปแสดงว่า การวิ่งระยะสั้นที่มีประสิทธิภาพนั้น มีการยกหัวเข้าสูง ช่วงก้าวยาวและเท้าลง ในตำแหน่งที่อยู่ใต้จุดศูนย์ถ่วงของผู้วิ่ง สิ่งที่มีความสำคัญในการวิ่งคือ แรงขับต้องตรงไปข้างหน้า ขาควรเคลื่อนไหวตรงไปข้างหน้าและข้างหลัง แขนและไหล่ควรเคลื่อนไหวในแนวที่จะดึงร่างกาย ให้เหมาะสมไปตามทิศทางที่ต้องการ และมุมของการพุ่งของร่างกาย (ที่ทำกับพื้น) ควรจะเหมาะสม เพื่อทำให้ได้ความเร็วมากที่สุด ตัวอย่างของการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของร่างกายที่ไม่ถูกต้อง เช่น เท้ากางออกไปจะทำให้มีผลเสีย 3 อย่าง (1) ได้ระยะทางน้อยไปประมาณ 1 นิ้วฟุตในแต่ละก้าว เมื่อ มีทิศทางเอียงออกไป (2) แรงขับที่ปลายเท้าลดลงไปและ (3) แรงขับไปตามแนวเฉียงแทนที่จะไปตาม แนวตรง แรงจึงผิดทิศทาง นอกจากนี้ สมชาย (2536) ได้กล่าวไว้ว่า ความเร็ว คือ การที่สามารถ เอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็ว ซึ่งขึ้นกับพลังของกล้ามเนื้อ ดังที่ สนธยา (2541) ได้ศึกษาถึงผล ของการฝึกวิ่งเร็วบนพื้นราบ ลงเนิน และบนพื้นราบร่วมกับลงเนินที่มีต่อความเร็ว ความถี่ในการ ก้าวเท้า และความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง 100 เมตร ในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งเป็นนักกรีฑา ของสถาบันราชภัฏจังหวัดเลย อายุระหว่าง 20-22 ปี พบว่า ความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่ม

ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในช่วงของหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ดีมากขึ้นกว่าก่อนทำการฝึก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฝึกโดยใช้โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียวก็สามารถลดเวลาที่ใช้ในการวิ่งลงได้เช่นกัน

เจริญ (2545) กล่าวว่า ความเร็ว คือ คุณสมบัติส่วนหนึ่งที่ได้มาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (inherited) และอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการเรียนรู้ (learned) หรือการฝึก มีนักกีฬาจำนวนมิใช่น้อยที่ยังเข้าใจผิดคิดว่าความเร็วเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ไม่สามารถฝึกให้ดีขึ้นได้ นักกีฬาที่จะสามารถประสบความสำเร็จได้จะต้องมีพรสวรรค์มาแต่กำเนิดเท่านั้น ซึ่งเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้อง เมื่อย้อนกลับไปพิจารณาถึงเส้นใยกล้ามเนื้อในร่างกาย เส้นใยกล้ามเนื้อชนิด type II คือเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีบทบาทรับผิดชอบในด้านความเร็วและความแข็งแรง เส้นใยชนิดนี้สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็ว และให้แรงต้านหรือแรงเบ่งได้สูงสุดสามารถทำงานได้ดีในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที ถึงแม้ว่าการฝึกความเร็วจะไม่สามารถเพิ่มเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด type II นี้ได้ แต่สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด type II b ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะทางด้านความเร็วให้สูงขึ้นได้ นอกจากนี้ เจริญ (2545) ยังได้ให้ความหมายของความเร็วอีกว่า คือ ปรากฏการณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เราต้องเรียนรู้การเดินก่อนที่เราจะสามารถวิ่งได้ และเราต้องเรียนรู้การวิ่งก่อนที่เราจะสามารถวิ่งได้เร็วขึ้น ในการวิ่งขั้นพื้นฐานนั้นต้องการการประสานงานของกล้ามเนื้อมากกว่า 10 มัด ดังนั้น ยิ่งฝึกการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อได้มากเท่าใด ประสิทธิภาพหรือความเร็วก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น ประการสุดท้าย ความเร็วของขาขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (quadriceps) และกล้ามเนื้อน่อง (calf) ซึ่งมีส่วนช่วยในการพัฒนากำลังในแต่ละช่วงก้าวและความเร็วในการก้าวเท้าวิ่ง

นอกจากนี้ การวิ่งระยะสั้น เวลาปฏิกิริยาในการตอบสนองของกล้ามเนื้อ (Reaction Time) และความเร็วในการเคลื่อนไหว คือ องค์ประกอบที่เป็นหัวใจสำคัญของนักวิ่งทุกคน เวลาปฏิกิริยาการเคลื่อนไหวนับตั้งแต่การเริ่มต้นออกวิ่ง ณ จุดเริ่มต้น จะพบว่า นักกีฬาที่มีรูปร่างสูงส่วนมากมักจะประสบปัญหาที่ไม่สามารถจะออกตัวได้ดี หรือเร็วเท่ากับผู้ที่รูปร่างเตี้ยล่ำสัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในระดับเยาวชนจะสามารถมองเห็นความแตกต่างดังกล่าวนี้ได้อย่างชัดเจน ถึงแม้ว่า คุณสมบัติเฉพาะตัวหรือความสามารถพิเศษที่ได้มาโดยธรรมชาติ จะมีส่วนสำคัญในการช่วยผลักดันนักกีฬาเฉพาะผู้ที่มีรูปร่างเตี้ยล่ำสัน โดยมองแต่เพียงความคล่องตัว หรือความสามารถเฉพาะด้านเพียงอย่างเดียวให้มาเข้ารับการฝึกเพื่อเตรียมตัวก้าวขึ้นสู่การเป็นนักวิ่งระยะสั้นที่มีชื่อเสียงต่อไปนั้น อาจจะกลายเป็นความผิดพลาดที่นำไปสู่ความล้มเหลวในการฝึกได้เช่นกัน ทั้งนี้จะต้องไม่ลืมว่า กลุ่มนักกีฬาที่มี

รูปร่างสูงและรูปร่างสั้นท้วม ก็สามารถที่จะฝึกให้เป็นนักวิ่งระยะสั้นที่ดีได้เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความแข็งแรง กำลัง ความเร็ว ตลอดจนเทคนิคทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ผู้ฝึกสอนกีฬาสามารถถ่ายทอดและฝึกให้เกิดขึ้นได้กับนักกีฬาทุกคน ถึงแม้ว่า ลักษณะรูปร่างสั้นท้วมของนักกีฬาบางกลุ่ม อาจจะมีผลกระทบต่อความเร็วและปฏิกิริยาในการเคลื่อนไหวอยู่บ้างก็ตาม แต่ถ้าหากได้มีการสำรวจ วางแผนการฝึก เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างจริงจังและรัดกุม นักกีฬาเหล่านั้นก็จะสามารถพัฒนาตนเองก้าวขึ้นสู่การเป็นนักวิ่งระยะสั้นที่มีชื่อเสียงระดับนานาชาติ และประสบความสำเร็จได้เช่นกัน

เจริญ (2538) กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญอันดับแรกที่ต้องได้รับการพิจารณาในการปรับปรุงความเร็วในการวิ่ง คือ นักวิ่งระยะสั้น (sprinters) จะต้องสามารถก้าวเท้าได้ยาวและเร็วกว่านักกีฬาประเภทอื่น ด้วยเหตุนี้ จึงควรมุ่งปรับปรุงองค์ประกอบ 5 ประการดังกล่าวนี้ แก่นักวิ่งระยะสั้นเป็นสำคัญ ส่วนนักกีฬาประเภททีมควรพิจารณาองค์ประกอบต่อไปนี้ควบคู่ไปด้วยคือ

1. ปฏิกิริยาในการตอบสนอง และความสามารถในการเริ่มต้นออกวิ่ง
2. การเร่งอัตราความเร็วจนกระทั่งถึงความเร็วสูงสุด
3. ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง
4. ความถี่หรืออัตราความเร็วในการก้าวเท้า
5. การทำงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ดังนั้น ในการจัดเตรียมโปรแกรมการฝึกซ้อม เพื่อพัฒนาปรับปรุงความเร็วให้กับนักกีฬา จึงต้องมีการวิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความเร็วเพื่อวางแผนจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมให้ถูกต้องเหมาะสมกับนักกีฬาแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ กันทิมมา (2546) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกความเร็วในสตีปเท้ารูปแบบต่างที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ของทั้ง 4 กลุ่มหลังการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับเจริญ (2538) กล่าวไว้ว่าการฝึกถือเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเคลื่อนไหวทางการกีฬา การฝึกซ้อมหรือการออกกำลังกายอย่างมีระบบ ก่อให้เกิดผลดีต่อร่างกาย โดยหาสิ่งใดเสมอเหมือนได้ยาก สอดคล้องกับ อนันต์ (2523) กล่าวว่า การฝึกซ้อมผู้ฝึกควรมีกิจกรรมที่หลากหลาย เพราะจะทำให้ให้นักกีฬาเข้าใจได้เร็ว และมีแรงจูงใจในที่จะฝึกฝนตนเองต่อไป การฝึกซ้อมควรกระทำเป็นขั้นตอน ไม่มีการสอนวิธีใดที่ดีที่สุด เพราะรูปแบบการฝึกซ้อมที่ใช้ได้ผลดีกับคนหนึ่งและสถานการณ์อย่างหนึ่งอาจจะใช้ไม่ได้ผล ดังนั้น จะต้องหาวิธีการฝึกซ้อมหลายรูปแบบในการฝึกทักษะอย่างเดียวกัน การให้ผลย้อนกลับ (Feed Back)

มีความจำเป็นในการเรียนรู้ และการฝึกทักษะ สอดคล้อง เจริญ (2538) การจัดโปรแกรมการฝึกที่มุ่งเน้นความแข็งแรงและ ความเร็วสูงสุดนั้นสามารถเปลี่ยนลักษณะตลอดจนคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อแดงให้เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว นอกจากนี้เป้าหมายของการฝึกกีฬาแต่ละประเภทยังแตกต่างกันไปตามลักษณะของรูปแบบการเคลื่อนไหว ด้วยเหตุนี้ การฝึกเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในกีฬาแต่ละประเภท จึงมุ่งเน้นการฝึกเฉพาะด้านแตกต่างกัน ในการฝึกความเร็วสำหรับกีฬาแต่ละประเภทก็เช่นเดียวกัน รูปแบบของกิจกรรมการฝึกจะต้องให้เหมาะสมกลมกลืนกับสภาพ การเคลื่อนไหวที่เป็นจริงซึ่งเน้นแตกต่างกันไป ส่วนเป้าหมายหลักของการฝึกความเร็วที่แท้จริง ก็คือ การฝึกหน่วยควบคุมการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อขาว ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับความเร็วให้สามารถทำงานตามรูปแบบที่ต้องการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักกีฬาจึงจำเป็นต้องเน้นการฝึกเฉพาะด้าน ในแต่ละประเภทกีฬาของตน ให้เกิดความชำนาญและเกิดประสบการณ์สูงสุด ซึ่งเท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้หน่วยควบคุมการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว ซึ่งเกี่ยวข้องกับความเร็วได้ทำหน้าที่ในสภาพการณ์ที่เป็นจริงหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด ดังที่ Gambetta (1989) ได้กล่าวถึง การสร้างโปรแกรมการฝึกความเร็วระยะสั้นไว้ว่า ในการสร้างโปรแกรมการฝึกความเร็วระยะสั้น ควรคำนึงถึงหลักพื้นฐาน 4 ประการ กล่าวคือ หลักพื้นฐานทางสรีรวิทยา หลักพื้นฐาน ทางชีวกลศาสตร์ หลักพื้นฐานทางสัดส่วนของร่างกาย หลักพื้นฐานทางเทคนิคการสอน และการเรียนรู้ และโดยเฉพาะหลักพื้นฐานทางสรีรวิทยานั้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบการใช้พลังงานเป็นสำคัญ การวิ่งเร็วระยะเวลาไม่เกิน 15 วินาที จะเป็นการใช้พลังงานในรูปแบบของ เอ.ที.พี.-พี.ซี. ระยะเวลาที่อยู่ ในช่วงระหว่าง 15-40 วินาที จะเป็นการใช้พลังงานในรูปแบบของ เอ.ที.พี.-พี.ซี. และเกิดกรดแลคติก และระยะเวลาที่อยู่ในช่วงระหว่าง 40-90 วินาที จะเป็นการใช้พลังงานแบบเกิดกรดแลคติก และระยะเวลาที่อยู่ในช่วงระหว่าง 90 วินาที – 3 นาที จะเป็นการใช้พลังงานทั้งแบบเกิดกรดแลคติกและแบบใช้ออกซิเจนผสมผสานกันไป และการจัดระยะทางและระยะเวลาในการฝึกที่เหมาะสม จะสามารถสร้างสมรรถภาพอานาerobic ได้ดีอีกวิธีหนึ่ง

### เวลาปฏิกิริยา

เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ช่วงเวลาดั้งแต่มีการกระตุ้นจนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังประสาทจาก receptor ขึ้นไปสู่สมองที่อยู่ใต้อานาerobic โดยแบ่งเป็นช่วงดังนี้ คือ reception time คือ ช่วงรับรู้สิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระตุ้น decision period คือ ช่วงตัดสินใจคิดว่า จะตอบสนองอย่างไร motor movement time คือ ช่วงที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งสอดคล้องกับชูศักดิ์และกันยา (2536) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยาเป็นการทำงานที่อยู่ภายใต้จิตใจซึ่งจะใช้เวลามาก

หรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาตัดสินใจว่า จะสามารถตัดสินใจเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด สำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งรับและส่งความรู้สึกจะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก คือ จะใช้เวลาประมาณ 90-120 เมตรต่อวินาที ดังนั้น ในการที่จะลดเวลาปฏิกิริยาจึงเป็นการลดเวลาของการตัดสินใจเป็นส่วนใหญ่ โดยการฝึกฝนบ่อย ๆ จนกลายเป็นรีเฟล็กซ์ (reflex) เวลาตั้งแต่ มีสิ่งเร้ามากระตุ้นปลายประสาทรับรู้ จนกระทั่งกล้ามเนื้อเริ่มทำงานนี้เรียกว่า เวลาปฏิกิริยา การลดเวลาปฏิกิริยาให้สั้นลงจะทำให้การเคลื่อนไหวรวดเร็วขึ้น เวลาปฏิกิริยา สามารถแบ่งได้ 3 ระยะคือ

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

ระบบกล้ามเนื้อและประสาทเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการออกกำลังกายการทำงานของทั้งสองส่วนเกี่ยวข้องกันอยู่มาก เพราะการทำงานของกล้ามเนื้อจะถูกควบคุม โดยระบบประสาท ร่างกายของคนจะเคลื่อนไหวได้ต้องอาศัยการทำงานอย่างร่วมมือกันระหว่างกล้ามเนื้อ ข้อต่อ และประสาท ประสาทจะเป็นผู้สั่งงาน ความรู้สึก ความคิดจากประสบการณ์ที่ได้รับ ส่วนกล้ามเนื้อจะเป็นตัวเคลื่อนไหว โดยมีข้อต่อเป็นจุดหมุนเพื่อกำกับทิศทาง De Vries. (1980) ได้กล่าวถึงเวลาปฏิกิริยาในแง่ของพลศึกษาและการกีฬา หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างการกระตุ้นและปฏิกิริยาครั้งแรกที่มีต่อการกระตุ้น ซึ่งปฏิกิริยานี้อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจความเร็วของเวลาปฏิกิริยาเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่ความมีชัยชนะ ในการแข่งขันกีฬาซึ่งเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง ประกอบด้วยหลายส่วนได้แก่ 1) Sense organ time คือ เวลาที่จำเป็นสำหรับอวัยวะรับรู้ความรู้สึกต่อการกระตุ้น 2) nerve conduction time คือ เวลาที่จำเป็นสำหรับการนำกระแสประสาทเข้าและออกจากเส้นประสาทไขสันหลัง 3) brain time คือ เวลาที่จำเป็นสำหรับรับ-ส่งและแปลความหมาย 4) muscles development time เป็นเวลาที่จำเป็นสำหรับกล้ามเนื้อในการก่อให้เกิดแรงและการเคลื่อนไหว องค์ประกอบทั้งหมดนี้ brain time เป็นช่วงเวลาที่ยาวที่สุด และมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดขึ้นอยู่กับสถานการณ์ การกีฬาแห่งประเทศไทย (2535) ซึ่งสอดคล้องกับ Shaver (1982) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหว วิธีวัดเวลาปฏิกิริยาจะเริ่มนับตั้งแต่มีการแสดง

สิ่งกระตุ้นซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการมองเห็น การได้ยินเสียง หรือการสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงาน จนกระทั่งผู้ถูกกระตุ้นเริ่มเคลื่อนไหว นาฬิกา ก็จะหยุด เวลาที่ถูกบันทึกนี้จะเป็นเวลาปฏิกิริยา

### เวลาการเคลื่อนไหว

เวลาการเคลื่อนไหว คือ ช่วงเวลาทั้งหมดในการกระทำการตอบสนอง ได้แก่ ช่วงเวลาในการทำงานของกล้ามเนื้อ หลังจากได้รับคำสั่งจากกระแสประสาท จนกระทั่งกล้ามเนื้อสิ้นสุดการทำงาน ผลรวมของเวลาปฏิกิริยา และเวลาการเคลื่อนไหว จึงเป็นเวลาตอบสนอง ชูตคักด์ 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 ช่วงเวลาในการทำงานของกล้ามเนื้อหลังจากได้รับคำสั่งจากกระแสประสาท จนกระทั่งกล้ามเนื้อทำงานที่จะต้องทำงานเสร็จเรียบร้อย เวลาปฏิกิริยา จะเริ่มขึ้นจากการที่เส้นใยประสาทที่นำความรู้สึกจากตัวรับความรู้สึก ผ่านเส้นประสาทนำเข้าสู่ไขสันหลังทางรากประสาทข้างหลังด้านบนของกล้ามเนื้อขาของไขสันหลังขึ้นไปสู่ที่เมดูลา (medulla) ในเมดูลาไขประสาทที่ขึ้นสู่ทาลามัส (thalamus) ในทาลามัสจะมีเซลล์ประสาทตัวที่ 3 ซึ่งนำข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกซึ่งอยู่ด้านนอกของสมอง เมื่อสมองแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจากเปลือกสมองรับความรู้สึก ก็จะส่งผ่านมายังสมองสั่งการและผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวในเมดูลา จนมาถึงไขสันหลัง แล้วผ่านเซลล์ประสาทสั่งการมาถึงอวัยวะที่แสดงผล ได้แก่ กล้ามเนื้อบริเวณต่างๆ ของร่างกาย

### เวลาตอบสนอง

เวลาตอบสนอง เป็นเวลาที่รวมเวลาปฏิกิริยาตอบสนองกับเวลาการเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน จึงเป็นเวลาตั้งแต่เริ่มการกระตุ้นจนถึงการตอบสนองเสร็จสิ้น ชูตคักด์และกันยา (2536) ซึ่งสอดคล้องกับ Sage(1984) ซึ่งได้ให้ความหมายว่า เป็นเวลาที่รวมเวลาปฏิกิริยาตอบสนองและเวลาการเคลื่อนไหว

เป็นช่วงเวลารวมทั้งหมดตั้งแต่เริ่มมีการกระตุ้นหรือสิ่งเร้าเริ่มปรากฏขึ้นจนถึงร่างกายมีการเคลื่อนไหวจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ดังที่ อนันต์ (2523) กล่าวว่า พฤติกรรมของการเคลื่อนไหวใด ๆ ก็ตาม จะถูกจำกัดด้วยคุณสมบัติและประสิทธิภาพของระบบประสาท และความพร้อมของกล้ามเนื้อที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเคลื่อนไหวนั้น ๆ กระบวนการของความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวนั้น จะเริ่มตั้งแต่เราได้รับสัญญาณให้เริ่มเคลื่อนไหว จนกระทั่งเราได้ทำงานหรือเคลื่อนไหวจนหมดภาระหน้าที่ลง ในการเคลื่อนไหวร่างกายที่อยู่ภายใต้อำนาจของจิต ถ้ามีปฏิกิริยาในการรับรู้การ ตัดสินใจ และการสั่งงานของระบบประสาทเป็นอย่างดี ย่อมส่งผลให้เวลาปฏิกิริยาดีตามไปด้วย

### ระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว

ระบบการควบคุมการเคลื่อนไหวเป็นระบบที่สำคัญของระบบประสาทในการที่จะทำให้เกิดการทรงตัวและการเคลื่อนไหวควบคุมกันไป ระบบนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. ที่ควบคุมโดยส่วนกลาง ซึ่งประกอบด้วยระบบพีรามิดคัล (peramidal system) และระบบเอ็กซ์ตราพีรามิดคัล (extrapyramidal system)
2. ที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ซึ่งมีส่วนที่รับรู้ความรู้สึกจากผิวหนัง, กล้ามเนื้อ, เส้นเอ็น, ข้อต่อเวสติบูล่าอแกน ฯลฯ ส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลางในไขสันหลังและก้านสมองในการกระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์ในการควบคุมการทรงตัวพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนขึ้นไป

นอกจากการแบ่งข้างต้นแล้ว อาจแบ่งเป็น 5 กลุ่มใหญ่ คือ

1. ระบบควบคุมการเคลื่อนไหวในไขสันหลัง
2. ระบบควบคุมการเคลื่อนไหวในก้านสมอง (เมดัลล่า, พอนส์ และมิดเบรน)
3. ระบบควบคุมการเคลื่อนไหวโดยมอเตอร์คอร์เท็กซ์
4. ระบบควบคุมโดย บาสัลแกงเกลีย
5. ระบบควบคุมโดยซีรีเบลลัม

การควบคุมการเคลื่อนไหว โดยแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง จำเป็นต้องได้รับข้อมูลจาก ระบบรับความรู้สึกที่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่เคลื่อนไหวเพื่อใช้ควบคุมศูนย์กลางควบคุมให้ทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ เช่น จากมัสเซลสปินเดิล, เทนคอนออแกน, ผิวหนัง, ข้อต่อ หรือจากระบบการมองเห็น จากอวัยวะรับรู้สมดุล ฯลฯ สมอจะนำข้อมูลนั้นไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว ซึ่งสอดคล้องกับ วิชัย (2538) ซึ่งได้อธิบายเกี่ยวกับเรื่องของระบบประสาทไว้ มีใจความว่า การเคลื่อนไหวของร่างกาย ระบบประสาทที่สำคัญในการทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคู่กัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอ ไขสันหลัง และอีกส่วนหนึ่งควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ การควบคุมการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง สมอจะเป็นตัวนำ ข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่าง ๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว เพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ตลอดเวลา ส่วนการเคลื่อนไหวที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ซึ่งมีส่วนรับความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อ จะส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลางไปยังก้านสมองและไขสันหลังกระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์ในการควบคุมการทรงตัว เมื่อระบบรับความรู้สึกจาก มัสเซลสปินเดิล (muscle spindle) ที่อยู่ในกล้ามเนื้อรับความรู้สึกจะไปกระตุ้นปลายประสาท เพื่อนำสัญญาณคลื่นประสาทไปกระตุ้นแอลฟาโมเตอร์นิวรอนของกล้ามเนื้อส่วนเอกตราฟิวซัล (extrafusal muscle fiber) ในกล้ามเนื้อมัดนั้นทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้นหดตัว ขณะเดียวกันสัญญาณจากตัวรับรู้การยืดของกล้ามเนื้อประเภทที่ยังจะไปยับยั้งกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้ามให้คลายตัว จึงเกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่ง โดยไม่ถูกต้องด้าน

### ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย กล้ามเนื้อเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว อยู่ในความควบคุมของระบบประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานเพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานตามภาวะต่าง ๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น โดยการได้รับคำสั่งจากสมองซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำให้กล้ามเนื้อทำงานกันตามหน้าที่ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจึงทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่อง การเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ได้รับการกระตุ้น โดยไขสันหลังจะได้รับคำสั่งจากสมองและไขสันหลังที่ศูนย์สั่งการจะสั่งการไปยังกล้ามเนื้อบริเวณที่ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่มากระทบร่างกาย แล้วส่งกระแสความรู้สึกนั้นไปยังไขสันหลังบริเวณด้านหลัง การเคลื่อนไหวในการออกกำลังกายในระยะต้นอยู่ได้อ่านาจดใจ ซึ่งมาจากสมองที่อยู่ใต้สมองใหญ่ คือสมองน้อย (cerebellum) เป็น

บริเวณสมองที่ทำหน้าที่นึกคิดเพื่อออกคำสั่งกายแล้วส่งไปยังสมอง เรียกว่า association motor area ซึ่งเป็นศูนย์ที่จะส่งคำสั่งไปยังไขสันหลัง โดยมีเซลล์ประสาทส่วนบน (upper motor neurone) เป็นตัวส่งพลังประสาทผ่านตมมายังเส้นประสาทส่วนล่าง (lower motor neurone) ซึ่งอยู่ที่ไขสันหลังด้วย ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ระบบประสาทส่วนกลางจะรับแรงกระตุ้นตลอดเวลา เพื่อตอบสนองแรงกระตุ้นจากประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ สมองน้อยกับศูนย์ประสาทจะรับรู้สภาพของกล้ามเนื้อ และข้อต่อ เพื่อลำดับขั้นการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องแน่นอนโดยอัตโนมัติ ซึ่งแรงกระตุ้นจากภายนอกจะผ่านไปยังประสาทรับความรู้สึก (afferent nerve) ไปยังศูนย์ประสาท แล้วประสาทสั่งการ (efferent nerve) จะนำความรู้สึกหรือคำสั่งจากส่วนกลางไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายหรือกล้ามเนื้อกลุ่ม โดยซีรีเบลลัมจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน (agonist) ทำงาน และกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (antagonist) ถูกยับยั้งให้ทำงานช้าลงและหยุดการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับควบคุมและการทรงตัวที่เกิดจากการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดของรีเซปเตอร์และซีรีเบลลัม ในขณะที่ฝึกปฏิบัติกิจกรรม สมองนอกจากจะควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อแล้วยังทำหน้าที่เตรียมร่างกายให้พร้อมเพื่อปฏิบัติงานโดยการกระตุ้นระบบหายใจและไหลเวียนเลือดเพื่อการปฏิบัติงานด้วย ดังนั้นในการฝึกกิจกรรมเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันดีในการทำงาน จึงควรให้มีการปฏิบัติที่ซ้ำๆกันของระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันดีในการทำงาน เพราะจะทำให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อมีความเคยชิน เกิดการเรียนรู้ ปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติ

Winnick and Short (1985) กล่าวว่า ความเร็วสามารถพัฒนาได้โดยการเพิ่มแรงในการยืดเหยียดตัวของกล้ามเนื้อและการเพิ่มปริมาณพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นหลัก นอกจากระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวแล้วยังมีหลักการทางสรีรวิทยาที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างคือเรื่องของระบบพลังงาน

Mero et al. (1987) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (neuromuscular) และความสามารถสูงสุดในการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนของนักวิ่งระยะสั้นที่ระดับความเร็วสูงสุด (maximal) และที่ระดับความเร็วสูงกว่าสูงสุด (supramaximal) กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักวิ่งระยะสั้นชาย จำนวน 9 คน ทำการวิ่งที่ระดับความเร็วสูงสุด และสูงกว่าสูงสุดการวิ่งที่ระดับความเร็วสูงกว่าสูงสุดเป็นการวิ่งโดยใช้ระบบลากจูง (towing system) โดยใช้มุมที่ลากอยู่ที่ช่วง 10-17 องศาจากพื้น ทำการถ่ายภาพการวิ่งทั้ง 2 ลักษณะ วัดแรงปฏิกิริยาที่ทำกับพื้นด้วยแผ่นรองรับแรง (platform) วัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อจากกล้ามเนื้อ 5 กลุ่ม วัดระดับกรดแลคติกและการใช้น้ำออกซิเจน (oxygen debt) ขณะพักฟื้น (recovery) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การวิ่งที่ระดับความเร็วสูงกว่าสูงสุด มีอัตรา

ความเร็วเพิ่มขึ้น (4.3%-4.6%) โดยสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของความเร็วในการก้าวเท้า ความยาวของช่วงก้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าแรงปฏิกิริยาที่ทำกับพื้นในขณะที่เท้ากระทบพื้นในการวิ่งที่ระดับความเร็วสูงสุดมีค่ามากกว่าการวิ่งที่ระดับความเร็วสูงกว่าสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ความเป็นมาของตารางเก้าช่องกับการพัฒนาสมอง

เจริญ ( 2548 ) กล่าวถึง ความเป็นมาของตารางเก้าช่องไว้ดังนี้ พฤติกรรมของมนุษย์เป็นสิ่งที่แสดงออกถึงการทำงานของสมองหรือระบบประสาทซึ่งแสดงออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ พฤติกรรมที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของจิตใจ เช่น อาการสะดุ้งหรือตกใจ เป็นต้น และพฤติกรรมที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจ เช่น การอ่าน การเขียน การฟัง การพูด ตลอดจนการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอนหรือเป็นระบบ ตามที่สมองเคยได้รับการกระตุ้นหรือเคยได้รับการฝึกหรือเรียนรู้มา ด้วยเหตุนี้ พฤติกรรมที่แสดงออกของมนุษย์โดยปกติทั่วไป จึงเป็นสิ่งสะท้อนให้เห็นพัฒนาการในการเรียนรู้ของสมองที่ถูกถ่ายทอดไปสู่ความรู้สึกนึกคิดและบ่งบอกถึงระดับความเข้าใจ โดยแปลความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมหรืออากัปกริยาในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนั้น การพยายามกระตุ้นให้ร่างกายได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรม หรือเข้าร่วมการปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือหลากหลายรูปแบบอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นตอน จะช่วยนำไปสู่การปรับตัวและการพัฒนาการเรียนรู้ของระบบกลไกการเคลื่อนไหว (Motor Skill Learning) ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาสมอง โดยเฉพาะเด็กในช่วงอายุระหว่าง 4 -10 ขวบ จะมีการพัฒนาการและอัตราการเจริญเติบโตของสมองสูงสุดและรวมทั้งพัฒนาการและความเปลี่ยนแปลงทางด้านทักษะและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวอย่างมาก หากได้รับการฝึกหรือการเรียนรู้อย่างถูกต้องต่อเนื่องและเป็นระบบ

### แนวคิดและความเป็นมาก่อนที่จะเป็นตารางเก้าช่อง

การฝึกปฏิบัติกิจกรรมการรับรู้และตอบสนองต่อการเคลื่อนไหว เป็นหนึ่งในหลักการฝึกเพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและความเร็วที่สำคัญสำหรับนักกีฬาที่มุ่งไปสู่ความเป็นเลิศในการแข่งขันความแน่นอนอันมั่นคงในการปฏิบัติ ทักษะการเคลื่อนไหวและทักษะกีฬาได้อย่างถูกต้องรวดเร็วในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ซึ่งรวมไปถึงการคิด การตัดสินใจ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในแต่ละสถานการณ์ของเกมการแข่งขันที่กำลังดำเนินอยู่ รูปแบบของการฝึกจะเน้นการ

กระตุ้นการทำงานของสมองหรือระบบประสาทที่ทำหน้าที่การรับรู้ (Sensory Neuron) เพื่อส่งไปยังสมองส่วนกลาง (Central Nervous System) ซึ่งทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูล ประเมิน วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล จากนั้น กระแสประสาทจะถูกส่งไปยังเซลล์ประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานและควบคุมการเคลื่อนไหวให้เป็นไปตามข้อมูลที่สมองส่วนกลางแปลความหมายส่งมา (motor Neuron) ช่วงระยะเวลาของการทำงานหรือฝึกระบบประสาทในลักษณะดังกล่าวนี้จะใช้เวลาเพียงช่วงสั้น ๆ โดยเน้นความถูกต้องของลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ ความแม่นยำและความรวดเร็วในการเคลื่อนไหวเป็นสำคัญ ซึ่งโดยหลักการฝึกปฏิบัติการรับรู้และตอบสนองของระบบประสาท ไม่จำเป็นต้องใช้ระยะเวลา ระยะทางหรือพื้นที่มากก็สามารถฝึกได้

ในระยะแรกก่อนที่จะมาเป็นตารางเก้าช่อง เส้นของสนามกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้ถูกนำมาดัดแปลงใช้เป็นเงื่อนไขในการ ฝึกปฏิบัติการ ความเร็ว ความคล่องตัวให้กับนักกีฬาแต่ละประเภทที่มี รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ที่มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบอยู่ ต่อมาได้คิดทำอุปกรณ์ฝึกปฏิบัติการความเร็วแบบง่าย ๆ โยใช้ท่อ PVC. ขนาดครึ่งนิ้วตัดเป็นท่อน ๆ ยาวประมาณ 40 – 60 เซนติเมตร เจาะรูที่ปลายสองข้างสำหรับใช้ร้อยเชือกคล้องต่อกันเพื่อนำไปประกอบใช้ในการฝึกให้กับนักกีฬาได้ทุกสถานที่ สำหรับรูปแบบ การฝึก สามารถประยุกต์ได้หลากหลายรูปแบบ อาทิ เช่น การฝึกการเคลื่อนไหวเท่ากับอุปกรณ์สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม รั้ว บันไดเชือก ฯลฯ โดยยึดหลักทำอะไรง่าย ให้เกิดประโยชน์สูงสุด หลังจากนั้นจึงเกิดแนวความคิดในการวางกรอบหรือพื้นที่ขนาดย่อมเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกสมองให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ตารางเก้าช่องจึงผุดขึ้นมาในความคิดและถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกปฏิบัติการความเร็วในการเคลื่อนไหวของมือและเท้าให้กับนักกีฬา รวมทั้งพัฒนาทักษะความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวร่างกาย ตลอดจนการทรงตัวให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่วนรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกนำมาใช้เป็นกิจกรรมในการฝึกให้กับนักกีฬานตารางเก้าช่อง ซึ่งมีมากกว่า 100 รูปแบบนั้น ได้จากการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของแต่ละชนิดกีฬา จากนั้นนำมาประยุกต์เป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวให้นักกีฬาทำการฝึกบนตารางเก้าช่อง ซึ่งมีขนาดของตาราง ที่ใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติการความเร็วของแต่ละช่องใหญ่สุดไม่เกิน 30 x 30 เซนติเมตร และเล็กสุดของช่องตารางไม่ควรต่ำกว่า 20 x 20 เซนติเมตร ทั้งนี้สามารถปรับขนาดของตารางเก้าช่องให้มีความเหมาะสม กับลักษณะรูปร่างของเด็กหรือนักกีฬา และจุดประสงค์ของการฝึกหรือการใช้งาน โดยไม่จำเป็นต้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสเสมอไป ในกรณีที่น่าไปใช้ฝึกปฏิบัติการความเร็วในการเคลื่อนไหวของมือบน โຕ้ะเขียนหนังสือหรือ โຕ้ะเรียนของนักเรียน รวมไปถึงการนำไปประยุกต์ใช้ฝึกตามฝาผนังของห้องเรียน ขนาดของช่องตารางแต่ละช่องควรมีขนาดกะทัดรัด ไม่ควรเล็กหรือใหญ่เกินไป ปกติที่ใช้โดยทั่วไปขนาดเล็กสุดคือ 14 x 14 เซนติเมตร และขนาดใหญ่สุดคือ 18 x 18 เซนติเมตร

นอกจากนี้ การเรียนรู้เนื้อหาสาระในบทเรียนที่เด็กต้องจดจำข้อมูลมากมายโดยไม่มีโอกาสปฏิบัติหรือนำไปใช้ประกอบเป็นส่วนหนึ่งในการดำรงชีวิตจริง ข้อมูลการเรียนรู้ดังกล่าวไม่นานก็จะถูกลืมเลือน (Short Term Memory) หรือไม่อาจจะถ่ายถอดเก็บไว้ในคลังสมองส่วนที่ถาวร (Long Term Memory) การเรียนรู้ลักษณะนี้ ไม่ได้ช่วยพัฒนาเพิ่มพูนการเจริญเติบโตของสมองที่เกี่ยวกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การจินตนาการ และการคิดแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ให้กับเด็ก ในขณะที่ตารางเก้าช่อง เปิดโอกาสให้เด็กมีการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวควบคู่กับการเรียนรู้เนื้อหาข้อมูล ที่ครูสามารถสอดแทรกลงในตารางเก้าช่องให้เด็กได้เรียนรู้ ทำให้เด็กสนุกและมีจิตใจจดจ่ออยู่กับการเรียนรู้ สามารถเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ง่ายช่วยให้เกิดแรงจูงใจในการพัฒนาความคิด และจินตนาการกับเด็ก

### พัฒนาการและบทบาทสำคัญของตารางเก้าช่อง

ในปี พ.ศ.2539 อาจจะกล่าวได้ว่า เป็นจุดเริ่มต้นที่ตารางเก้าช่องได้ถูกนำมาใช้เป็นรูปแบบในการกระตุ้นและพัฒนาความสามารถทางด้านปฏิริยาการรับรู้สั่งงานของสมองให้กับนักกีฬาเป็นครั้งแรกอย่างเป็นทางการ ที่ชมรมกรีฑา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่ง รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ทำหน้าที่รับผิดชอบในฐานะผู้ฝึกสอน ด้วยจุดมุ่งหมายที่ต้องการพัฒนาเวลาปฏิริยาความเร็วของเท้า ความสัมพันธ์การทรงตัวในแต่ละรูปแบบของการเคลื่อนไหว ที่วิเคราะห์และสร้างสรรค์ขึ้น เพื่อพัฒนาความสามารถให้กับนักกีฬาโดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์การกีฬาผสมผสานกับหลักทฤษฎีการฝึกซ้อมกีฬาเป็นแนวทางไปสู่การปฏิบัติ โดยมีความเชื่อที่ว่าเด็กหรือนักกีฬาไทย หากได้รับการเรียนรู้หรือการฝึกอย่างมีระบบ ด้วยกระบวนการและหลักการทางวิทยาศาสตร์ แทนการใช้ความเชื่อและประสบการณ์ที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผล จะสามารถพัฒนาการเรียนรู้ และขีดความสามารถของนักกีฬาให้ก้าวไปสู่การแข่งขันระดับนานาชาติ หรือระดับโลกได้ เช่นเดียวกับกลุ่มประเทศที่ประสบความสำเร็จไปก่อนหน้านี้แล้ว

ในช่วงเวลาดังกล่าว ผู้ปกครองของนักกีฬา ผู้ฝึกสอนกีฬาที่สนใจและยอมรับในหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา ได้นำเด็กนักกีฬามาขอรับการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และพัฒนาทักษะกลไกการเคลื่อนไหวที่ชมรมกรีฑามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีจำนวนมากขึ้นตามลำดับ เพื่อจุดมุ่งหมายในการพัฒนาเวลาปฏิริยา ความเร็ว ความสัมพันธ์และการทรงตัวในการเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งกลายเป็นนวัตกรรมที่เริ่มได้รับความสนใจและถูกนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาแพร่หลายมากขึ้นตั้งแต่ช่วงนั้นเป็นต้นมา

ในปี พ.ศ. 2541 ประเทศไทยได้รับเกียรติเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ตารางเก้าช่องได้ถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาเซปักตะกร้อ และนักกีฬาฟุตบอลทีมชาติไทย จนเป็นที่สนใจของผู้ฝึกสอนกีฬาประเภทต่าง ๆ ในเวลาต่อมา จากนั้นตารางเก้าช่องเริ่มเป็นที่ยอมรับและถูกนำมาใช้ในการฝึกกีฬาประเภทต่าง ๆ มากขึ้นในวงการกีฬาไทย ในระดับชาติ ระดับสโมสรและสถาบันการศึกษาไม่ว่าจะเป็นนักกีฬาแบดมินตัน เทนนิส เทเบิลเทนนิส ฟุตซอล ยูโด เทควันโด กรีฑาหรือแม้แต่กอล์ฟและว่ายน้ำ ฯลฯ จนถึงปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2544 ตารางเก้าช่อง เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ถูกนำมาบรรจุเข้าไปในหลักสูตรพิเศษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Psychomotor Learning) ให้กับคุณพุ่ม เจนเช่น โดยรองศาสตราจารย์จริญ กระจบวนรัตน์ ได้รับความไว้วางใจจากคณะกรรมการอำนวยการโครงการพัฒนาคุณแลโรคออกิซิม และคณะอนุกรรมการดำเนินการฝ่ายพัฒนาด้านการศึกษาและสังคม ซึ่งท่านรองศาสตราจารย์ ดร. จงรักษ์ ไกรนาม และท่านศาสตราจารย์ พญ.เพ็ญแข ลิมศิลา ร่วมเป็นคณะกรรมการ ได้ให้เกียรติเชิญเข้าร่วมอยู่ในทีมฝ่ายพัฒนาด้านการศึกษาและระดับสังคม มีหน้าที่ในการวางแผนดำเนินการจัดกิจกรรมบำบัด และฟื้นฟูสมรรถภาพการเรียนรู้ให้คุณพุ่ม เจนเช่น โดยทำหน้าที่สอนและพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวให้กับคุณพุ่ม เจนเช่น ทุกวัน จันทร์ พุธ ศุกร์ เวลา 13.00 -15.00 น. จนกระทั่งเสียชีวิตในวันที่ 26 ธันวาคม 2547

ในปี พ.ศ. 2545 โครงการเครือข่ายโรงเรียนสร้างเสริมสุขภาพในดวงใจ โดย คุณโอกาส เชษฐากุล ผู้แทนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ได้อบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ด้านพลาสมาเชิงรุกด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์การกีฬา” ให้กับคณะครูโรงเรียนที่ได้รับการเลือก (Vote) จากผู้ปกครองทั่วประเทศให้เป็นโรงเรียนในดวงใจ 25 โรงเรียน เข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการดังกล่าว ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการนำตารางเก้าช่องเข้าสู่โรงเรียน เพื่อเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของการเคลื่อนไหวออกกำลังกายสำหรับเด็กนักเรียน

ในปี พ.ศ. 2546 นายบัณฑิต พัดเย็น ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ และอาจารย์กรรมกร ชูเทพ รองผู้อำนวยการสถานศึกษา ฝ่ายวิชาการ ได้ให้ความสนใจศึกษารายละเอียดข้อมูลการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกายด้วยตารางเก้าช่องจากครูอุไรวรรณ วรญาณศรี ที่ได้มีโอกาสเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับตารางเก้าช่องเป็นครั้งแรก ทำให้เกิดแนวความคิดในการนำตารางเก้าช่องมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาสมองและสุขภาพร่างกายเป็นครั้งแรกให้กับนักเรียนในโรงเรียน จึงได้กำหนดนโยบายและจัดทำแผนให้ครูในโรงเรียน นำนวัตกรรมตารางเก้าช่องมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้และการพัฒนาสมองอย่างเป็น

รูปธรรม พร้อมกันนี้ยังเสนอแนวคิดว่า ควรจะเปลี่ยนจากที่เรียกว่า ตารางเก้าช่องเป็น “ตารางพัฒนา เซลล์สมองและสติปัญญา” นอกจากนี้ โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ ได้ร่วมกับเครือข่ายโรงเรียนสร้างเสริมสุขภาพในดวงใจ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาเซลล์สมองและสติปัญญา ด้วยการเคลื่อนไหวและตารางเก้าช่องให้กับครูที่อยู่ในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายสร้างเสริมสุขภาพ ระหว่างวันที่ 5-6 กรกฎาคม 2546 เป็นครั้งแรก และในวันที่ 16-17 มกราคม 2547 โดยรองศาสตราจารย์เจริญ กระจวนรัตน์ ได้รับเกียรติเป็นวิทยากรและนำเสนอ แนวความคิด หลักการ วิธีการจัดกิจกรรมให้กับครูผู้เข้ารับการอบรมทุกครั้งด้วยความเป็นกันเอง

คณะครูจากโรงเรียนต่าง ๆ ที่เข้าร่วมการอบรมหลายท่านได้ทดลองนำตารางเก้าช่องไปประยุกต์และบูรณาการในการสอนวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ รวมทั้งใช้เป็นกิจกรรมการออกกำลังกายในช่วงโหม่งพลศึกษา หรือในยามว่างให้เด็กได้ฝึกทักษะการรับรู้สั่งงานของสมองทางด้านปฏิริยาความเร็วและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว รวมทั้งพัฒนาทักษะการใช้ความคิดในการสร้างสรรค์รูปแบบการเรียนการสอนและการเคลื่อนไหว บนตาราง เก้าช่องได้อย่างเป็นอิสระ

ครูพรณี รัตติธรรม จากโรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ เป็นท่านหนึ่งที่ได้สร้างผลงานจนเป็นที่ประจักษ์ ด้วยการบูรณาการตารางเก้าช่องไปใช้ในการสอนกลุ่มสาระภาษาไทยอย่างได้ผลจนเป็นที่ยอมรับทำให้เด็กมีความกระตือรือร้น ตื่นตัว และสนุกกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระที่เรียน นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะการใช้มือปฏิบัติกิจกรรมและเขียนหนังสือได้สวยงามเป็นระเบียบ ที่สำคัญทำให้เด็กสนุกเกิดแรงจูงใจและได้เคลื่อนไหวมือหรือร่างกายไปบนตารางเก้าช่องที่คุณครูทำไว้ที่พื้นห้อง และบนโต๊ะให้นักเรียนได้ฝึก ทั้งยังได้เรียนรู้เนื้อหาสาระในบทเรียนควบคู่ไปด้วย นับเป็นความสำเร็จของคณะครูโรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ ภายใต้การส่งเสริมและสนับสนุนผู้อำนวยการสถานศึกษา นายบัณฑิต พัดเย็น และอาจารย์กรรณกร ชูเทพ รองผู้อำนวยการสถานศึกษา ฝ่ายวิชาการ จนกลายเป็นโรงเรียนต้นแบบของการบูรณาการตารางเก้าช่องไปใช้ในการเรียนการสอนจนประสบความสำเร็จและได้รับมากมาย เป็นที่สนใจขององค์กรการศึกษา สถาบันการศึกษา ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมไปถึงสื่อมวลชน รายการโทรทัศน์ รวมทั้งรายการชุมชนคนรักสุขภาพทางโทรทัศน์ ที่มีคุณนิรมล เมธิ์สุกุล เป็นผู้ดำเนินรายการ ได้ขอถ่ายทำรูปแบบการนำตารางเก้าช่องไปบูรณาการการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อนำไปออกอากาศในวันอาทิตย์ที่ 4 และ 11 มกราคม 2547 เวลา 18.35 น. นอกจากนี้ รายการเพื่อนหญิงพลังหญิง ได้นำการบูรณาการ การเรียนการสอน โดยใช้ ตารางเก้าช่อง ออกอากาศในวันอังคารที่ 10 กุมภาพันธ์ 2547 เวลา 09.40 น. ทำให้ตารางเก้าช่องเริ่มแพร่หลายเป็นที่สนใจของครูผู้ปกครองตลอดจนนักศึกษามากขึ้นตามลำดับ

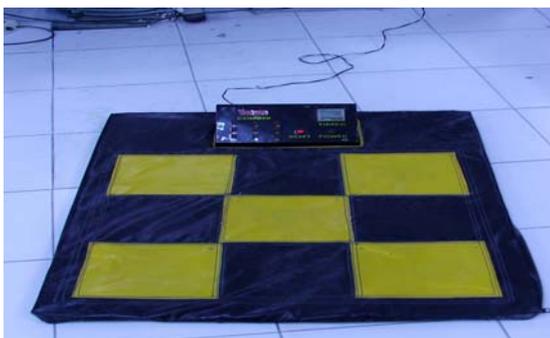
ในขณะที่ครูสมพงษ์ วัฒนาโกคยกิจ โรงเรียนอนุบาลเพชรบุรี ได้เป็นผู้นำตารางเก้าช่องไปใช้กับเด็กนักเรียนให้ออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนักหรือลดความอ้วนในโรงเรียน ต่อมาได้นำรูปแบบการเคลื่อนไหวไปประยุกต์เข้ากับจังหวะดนตรี และปรับการออกกำลังกายในรูปแบบของการเต้นแอโรบิคให้นักเรียนได้ใช้ออกกำลังกายทั้งโรงเรียน จนได้รับรางวัลชนะเลิศมากมายจากการประกวด ทั้งในด้านสุขภาพของเด็กนักเรียนและการแข่งขันเต้นแอโรบิค ซึ่งได้รับความสนใจจากสถาบันและองค์กรการศึกษาหลายแห่ง เข้าเยี่ยมชมดูงานที่โรงเรียน นอกจากนี้สถาบันไอเพิร์กซ์ ในพระอุปถัมภ์พุทธระหม่อมหญิงอุบลรัตนราชกัญญา สิริวัฒนาพรรณวดี ซึ่งเป็นสถาบันที่ทำหน้าที่ดูแลพัฒนาเด็กพิเศษหรือเด็กที่มีความผิดปกติทางสมอง ได้นำกิจกรรมการเคลื่อนไหวตารางเก้าช่องไปใช้ในการพัฒนาทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Psychomotor Skill) ให้กับเด็กพิเศษเหล่านี้ด้วยมีระบบ โดยมีอาจารย์สมนึก สมภาค และคณะเป็นผู้ดำเนินงานจัดกิจกรรมให้กับเด็กเหล่านั้น ซึ่งส่งผลให้เด็กเหล่านี้มีการพัฒนาการทางทักษะและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวรวมทั้งสุขภาพ และบุคลิกภาพที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องตามลำดับ

ต่อมา พ.อ.อ.อานันต์ หัตถา ได้ประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับฝึกตารางเก้าช่องด้วยมือ ซึ่งสามารถปรับเลื่อนระดับความสูงของแผ่นกระดานตารางเก้าช่องทั้ง 4 ด้าน ให้เหมาะสมกับระดับความสูงของเด็กแต่ละวัยหรือนักกีฬาได้ และนำไปจดสิทธิบัตรที่กรมทรัพย์สินทางปัญญา โดยใช้ชื่อว่า “หัตถาเจริญ” ซึ่งเป็นนามสกุลของผู้ประดิษฐ์อุปกรณ์และชื่อของ รองศาสตราจารย์เจริญ กระจวนรัตน์ ผู้ที่คิดรูปแบบการเคลื่อนไหวสำหรับใช้ฝึกบนตารางเก้าช่อง เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการทำงานสำหรับใช้ฝึกตารางเก้าช่อง เพื่อนำไปสู่การพัฒนากระบวนการทำงานของสมอง ปฏิบัติการเคลื่อนไหวและการควบคุมทักษะการใช้มือในการเขียนหนังสือ การหยิบ การจับ การทุ้ม การเหวี่ยง การขว้าง ที่สำคัญและเป็นในแต่ละประเภทกีฬา รวมทั้งการประกอบกิจกรรมที่ใช้ทักษะการเคลื่อนไหวด้วยมือให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป



**ภาพที่ 1** หัตถาเจริญ

ในช่วงปลายปี 2546 ความต้องการที่จะพัฒนาตารางเก้าช่องให้เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน เพื่อนำไปใช้วัดและประเมินผลพัฒนาการความก้าวหน้าในการรับรู้สั่งงานและการควบคุมการเคลื่อนไหวของสมองก็กลายเป็นความจริง เมื่อคุณวัฒนา อัมพันธ์สุวรรณ ได้รับทราบความคิดและความตั้งใจที่ต้องการจะพัฒนาตารางเก้าช่องให้เป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แนะนำให้รู้จักคุณอรุณพันธ์ นามสกุล วิศวกรที่เป็นนักประดิษฐ์อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีประสบการณ์ความชำนาญ ให้ช่วยดำเนินการสร้างตารางเก้าช่องเป็นเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ โยประดิษฐ์ขึ้นเป็นต้นแบบครั้งแรก 3 เครื่อง แบ่งเป็น 3 ขนาด ได้แก่ ตารางที่มีขนาด 20 x 20 เซนติเมตร 25 x 25 เซนติเมตร และช่องตารางขนาด 30 x 30 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับเด็กนักเรียนที่มีขนาดรูปร่างและความสูงแตกต่างกัน ทำให้การประเมินผลมีประสิทธิภาพและความแม่นยำมากยิ่งขึ้น



**ภาพที่ 2** เครื่องมือตารางเก้าช่องอิเล็กทรอนิกส์

ในปี พ.ศ. 2547 รองศาสตราจารย์ ดร. จงรักษ์ ไกรนาม ประธานกรรมการอำนวยการบริหารโครงการศึกษานานาชาติ โรงเรียนสาริตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมความรู้ให้กับคณะครูในโรงเรียนได้เข้าใจถึงการจัดรูปแบบกิจกรรมการเคลื่อนไหว เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้และการพัฒนาคุณภาพการทำงานของสมอง ต่อมาได้กำหนดเป็นหลักสูตรของโรงเรียนให้นักเรียนทุกระดับชั้นได้เรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกลไกการเคลื่อนไหว (Psychomotor Skill) โดยมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวในตารางเก้าช่องเป็นหลัก และมีกิจกรรมรูปแบบอื่นเสริมภายใต้ การควบคุมดูแลรับผิดชอบของอาจารย์ชูศรี กลิ่นอุบล อาจารย์อุตร นามไพร์ และอาจารย์ประภาพรรณ ชินวงศ์ ผลจากการประเมินโครงการ พบว่า สมรรถภาพทางกายทั่วไป สุขภาพบุคลิกภาพ ทักษะและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวของนักเรียนมีการพัฒนาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ โรงเรียนทับทอง โรงเรียนจางวัฒนากุล และโรงเรียน

อนุบาลเพชรบุรี ได้จัดอบรมบูรณาการการเรียนรู้โดยใช้ตารางเก้าช่องให้กับคณะครูในโรงเรียน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอนและส่งเสริมการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับทั้งครูและนักเรียน ในการคิดสร้างรูปแบบการเคลื่อนไหวรวมทั้งรูปแบบการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม สอดแทรกให้เด็กได้เรียนรู้ควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหวโดยใช้ตารางเก้าช่องเป็นเครื่องมือช่วยกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ ช่วยให้อารมณ์ของการเรียนการสอนสนุกสนานไม่เครียด ส่งผลให้เกิดความตื่นตัวในการเรียนการสอนทั้งครูและนักเรียน โดยเฉพาะที่โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ ซึ่งกลายเป็นโรงเรียนต้นแบบที่ได้มีการบูรณาการและนำตารางเก้าช่องไปขยายผลทั้งในด้านการศึกษาและการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ จนเป็นที่ยอมรับขององค์กรและสถาบันการศึกษาทั่วไปในปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2548 สถาบันไอแพร์กซ์ ในพระอุปถัมภ์ทูลกระหม่อมหญิงอุบลรัตนราชกัญญาสิริวัฒนาพรรณวดี ได้จัดอบรมครูและบุคลากรทางการศึกษาพิเศษ หลักสูตรสำหรับบุคลากรผู้ปฏิบัติงานดูแลเด็กออทิสซึมและเด็กพิเศษอื่น ๆ ระหว่างวันที่ 28 มีนาคม – 1 เมษายน 2548 ณ ห้องประชุมชั้น 3 โครงการศึกษานานาชาติ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตารางเก้าช่องเป็นหนึ่งในเนื้อหา ที่ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรการอบรม เพื่อใช้เป็นกิจกรรมในการกระตุ้นและพัฒนาระบบกลไกการรับรู้สั่งงานและการควบคุมการทำงานของสมองที่บกพร่องของเด็กที่มีความผิดปกติทางสมองให้กลับทำหน้าที่ได้ดียิ่งขึ้น หรือใกล้เคียงปกติ

ต่อมาสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา ได้จัดประชุมวิชาการเรื่องนวัตกรรมการเรียนรู้สู่การปฏิบัติวันที่ 24 -25 กันยายน 2548 ณ โรงแรมปรีณซ์พาเลซ มหานาค กรุงเทพมหานคร ตารางเก้าช่องได้ถูกกำหนดไว้เป็นหัวข้อหนึ่งในการเสวนา “นวัตกรรมการเรียนรู้สู่การศึกษาแนวใหม่” โดยรองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ได้รับเกียรติเชิญเข้าร่วมเป็นวิทยากรในการเสวนาครั้งนี้ด้วย ซึ่งได้รับความสนใจและการตอบรับจากคณะผู้บริหารสถานศึกษา นักวิชาการ ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งสื่อทางการศึกษาคิดต่อขอรายละเอียดพร้อมทั้งสัมภาษณ์และเชิญเป็นวิทยากรให้ความรู้แก่ครูสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

หลังจากนั้น ในวันที่ 12 ตุลาคม 2548 โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ ได้รับรางวัลจากกระทรวงศึกษาธิการในการประเมินคุณภาพโรงเรียนให้เป็น “โรงเรียนสร้างเสริมสุขภาพในดวงใจดีเด่น” โดยมีตารางเก้าช่องเป็นสาระสำคัญประเด็นหนึ่งที่ถูกนำเสนอเป็นจุดเด่นของการประเมิน สร้างชื่อความภาคภูมิใจในความสำเร็จให้กับผู้บริหาร คณะครู ผู้ปกครอง และนักเรียนทุกคน

ในขณะที่เดียวกัน คุณเนาวรัตน์ วิเชียรรัตน์ ผู้สื่อข่าวหนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ได้ขอสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเป็นมาของตารางเก้าช่อง นางลงตีพิมพ์หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ ฉบับวันที่ 15 ตุลาคม 2548 ในหัวข้อเรื่อง “ตารางเก้าช่อง เครื่องมือสร้างแผนที่ทางสมอง” ทำให้กระแสวิพากษ์วิจารณ์และความต้องการที่จะได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติพุ่งสูงขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ต้องรับและตอบคำถามทางโทรศัพท์จากคุณครูและผู้ปกครองทั้งในกรุงเทพฯและต่างจังหวัดมากมาย

27 ตุลาคม 2548 โรงเรียนกาญจนาอนุเคราะห์ จังหวัดกาญจนบุรี จัดประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการการเรียนรู้ “สมองกับการเรียนรู้ด้วยตารางเก้าช่อง” ให้กับครูในโรงเรียนจำนวน 120 คน เพื่อพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน และพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยตารางเก้าช่อง ให้กับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยรองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์ ได้รับเกียรติเชิญเป็นวิทยากรในการอบรม

ในเดือนพฤศจิกายน 2548 วารสาร “วงการครู” ฉบับที่ 23 ซึ่งเป็นวารสารเชิงวิชาการรายเดือนที่เน้นการนำเสนอวิชาชีพรูและเรื่องราวในวงการศึกษาดูโดยเฉพาะ ได้นำเรื่องราวลงตีพิมพ์ในหัวเรื่อง “บูรณาการตารางเก้าช่องที่อนุบาลพิบูลเวศม์” ซึ่งเป็นการบูรณาการกับสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้สั่งการของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสานและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิบัติการรับรู้สั่งงานในการเรียนรู้ตลอดจนควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย นอกจากนี้ ในวันพุธที่ 16 พฤศจิกายน 2548 เวลา 08.30 -09.30 น. รายการโทรทัศน์ “คิด ได้อย่างไร” ซึ่งเป็นรายการที่เผยแพร่ผลงานความคิดสร้างสรรค์ทางการศึกษาที่ให้ความรู้และประโยชน์ต่อสังคม ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ ITV โดยมีสุพจน์ ภูทองคำ เป็นพิธีกรดำเนินรายการ ได้ติดต่อขอสัมภาษณ์และบันทึกเทปโทรทัศน์ เกี่ยวกับความเป็นมาและบทบาทความสำคัญของตารางเก้าช่องที่มีต่อการเรียนรู้และการพัฒนาการ ของสมอง เพื่อนำออกอากาศให้ผู้ชมทางบ้านได้รับชมในช่วงเช้า วันอาทิตย์ที่ 18 ธันวาคม 2548 เวลา 07.00 – 07.30 น. เป็นการย้าให้ผู้ชมได้ตระหนักและเข้าใจถึงรูปแบบวิธีการพัฒนาสมอง ด้วยตารางเก้าช่อง

ในส่วนองงานวิจัยที่นำตารางเก้าช่องไปใช้ในการออกกำลังกาย โดยเสาวนีย์ (2516) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกออกกำลังกายแบบไนน์-สแควร์เทสท์กับแบบไทโรเองเกิล ที่มีต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด พบว่าการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสอดคล้องกับ สมคิด (2518) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกร่างกายแบบฮาร์วาร์ด

สเต็ปเทสท์และไนน์-สแควร์เทสท์ ต่อสมรรถภาพทางกลไกของร่างกาย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มฝึกไนน์-สแควร์เทสท์มีสมรรถภาพทางกลไกกล้ามเนื้อขาจากการวัดด้วยการขึ้นกระโดดไกลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับสกุล (2537) ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายโดยวิธีแก้อุ้มน้ำกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ที่มีต่อสุขภาพทางกายของผู้สูงอายุ ผลการวิจัย พบว่า สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับเพชยันตร์ (2542) ได้ศึกษาผลของการฝึกวิธีแก้อุ้มน้ำ ที่ระดับความเร็ว 120 และ 130 ครั้ง/นาทีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกวิธีแก้อุ้มน้ำ ที่ระดับความเร็ว 120 และ 130 ครั้ง/นาทีที่มีผลต่อการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ในส่วนของงานวิจัยที่นำตารางเก้าช่องมาใช้ฝึกนักกีฬา โดย กัญทิมา (2546) ได้ศึกษาผลของการฝึกความเร็วของสเต็ปเท้าในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ผลการวิจัยพบว่า ในการฝึกความเร็วในการวิ่งระยะสั้นนั้นสามารถนำรูปแบบการฝึกความเร็วสเต็ปเท้าทั้ง 3 โปรแกรม ได้แก่ การฝึกความเร็วสเต็ปเท้าโดยใช้รั้ว P.V.C. การฝึกความเร็วสเต็ปเท้าโดยใช้ตารางเก้าช่อง และการฝึกความเร็วสเต็ปเท้าโดยใช้บันไดลิงมาฝึกควบคู่กับโปรแกรมการฝึกที่ 1 คือโปรแกรมกรีฑาระยะสั้น ซึ่งจะส่งผลให้ผลให้นักกีฬาสามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งโดยใช้ระยะเวลาน้อยกว่าการฝึกโดยใช้โปรแกรมกรีฑาระยะสั้นเพียงอย่างเดียว

### **นวัตกรรมทางการศึกษากับตารางเก้าช่อง**

เจริญ (2548) กล่าวถึงนวัตกรรมทางการศึกษาของตารางเก้าช่องไว้ดังนี้ ตารางเก้าช่อง คือเครื่องมือที่ถูกคิดขึ้นในเบื้องต้น เพื่อใช้นำไปสู่การพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้และการรับรู้ตั้งงานของสมอง ช่วยประสานความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกล้ามเนื้อเพื่อกระตุ้นและพัฒนาปฏิริยาความเร็วในการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ความรวดเร็วในการคิดและการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายซีกขวาควบคู่กันไป ด้วยการอาศัยรูปแบบการเคลื่อนไหวที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นของมนุษย์เป็นหลัก นำไปสู่การกำหนดวิธีการและหลักการในการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับ เพื่อกระตุ้นการรับรู้และพัฒนาควคุมการทำงานของสมองให้เป็นไปตามแบบแผนที่รูปแบบการเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นหรือวางแผนไว้อย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ง่ายไปยาก และพัฒนาการเคลื่อนไหวจากช้าไปสู่การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว หลากหลายรูปแบบและหลากหลายทิศทางมาก

ยิ่งขึ้น ส่งผลให้สมองได้รับการกระตุ้นและพัฒนาความสัมพันธ์ตามแบบแผนของรูปแบบการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ เท่ากับเป็นการสร้างแผนที่สมอง (Brain Mapping) เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้และการพัฒนาความสัมพันธ์ทางด้านทักษะกลไกการเคลื่อนไหวร่างกาย (Psychomotor Skill) อย่างเป็นระบบ เป็นภาพสะท้อนหรือผลย้อนกลับ (Feedback) ที่แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้และพัฒนาการของสมองที่เป็นรูปธรรมอย่างชัดเจนและโดยตรง

วิธีการปฏิบัติ เพื่อพัฒนาปฏิกิริยาการรับรู้สั่งงานของสมองให้มีความสามารถในการควบคุมการทำงานของร่างกายดีขึ้น การปฏิบัติในแต่ละรูปแบบของการเคลื่อนไหวที่กำหนดไว้ในตารางเก้าช่อง มีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. เริ่มต้นการฝึกจากการปฏิบัติอย่างช้า ๆ ที่ละขั้นตอน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการปฏิบัติตามรูปแบบแต่ละรูปแบบอย่างถูกต้อง

2. ปฏิบัติโดยใช้มือซ้ายหรือเท้าซ้ายเคลื่อนไหวนำ และใช้มือขวาหรือเท้าขวาเคลื่อนไหวทีละขั้นตอน จนจบการเคลื่อนไหวตามรูปแบบที่กำหนดไว้แต่ละรูปแบบ จากนั้นให้เปลี่ยนมาใช้มือขวาหรือเท้าขวานำในลักษณะเช่นเดียวกันจนจบการเคลื่อนไหวตามรูปแบบที่กำหนดไว้ ปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวสลับกันอย่างต่อเนื่อง โดยพยายามไม่หยุดชะงักในช่วงที่ปรับเปลี่ยนมือซ้ายหรือเท้าซ้ายเป็นมือขวาหรือเท้าขวานำในการเคลื่อนไหว

3. ให้ปฏิบัติการเคลื่อนไหวตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในข้อสองโดยพยายามปรับความเร็วในการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นตามลำดับหรือเท่าที่ผู้ฝึกปฏิบัติจะสามารถทำได้เร็วสุดในขณะนั้น โดยไม่ผิดพลาด

4. หากการปรับเปลี่ยนจากจังหวะจากมือซ้ายหรือเท้าซ้ายไปเป็นมือขวาหรือเท้าขวาในการเคลื่อนไหว มีความผิดพลาดในระหว่างที่มีการพยายามปรับความเร็วในการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น ให้หยุดการปฏิบัติทันที และเริ่มต้นทำการปฏิบัติการเคลื่อนไหวในรูปแบบนั้นใหม่อย่างช้า โดยค่อย ๆ ปรับความเร็วเพิ่มขึ้นตามลำดับ

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

6. ผู้สนใจหรือผู้ฝึกปฏิบัติสามารถกำหนดรูปแบบการเคลื่อนไหวในตารางเก้าช่อง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาปฏิริยาความเร็วในการรับรู้สั่งงานของสมองได้ตามต้องการ โดยอาศัยหลักการและวิธีการปฏิบัติดังกล่าวข้างต้น

### บูรณาการตาราง เก้าช่องสู่การเรียนรู้และการพัฒนาสมอง

ตารางเก้าช่องถูกมองผิวเผิน เป็นเพียงรูปแบบหนึ่งของกิจกรรมการเคลื่อนไหว หรือการเล่นสนุกสนานของเด็กที่ไม่แตกต่างไปจากการเล่นทั่วไปนั้น เป็นเพราะครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่แก่นักเรียนนักศึกษาบางส่วนมองข้ามและขาดการทำความเข้าใจในหลักการที่เป็นองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวอย่างแท้จริงของระบบกลไกการทำงานของสมองในแต่ละขั้นตอน ซึ่งสามารถใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหวเป็นสื่อให้การพัฒนาและกระตุ้นการทำงานของสมอง โดยสามารถแบ่งช่วงเวลาการควบคุมการทำงานของสมองออกได้เป็น 3 ช่วง คือ

1. เวลาปฏิริยา (Reaction Time) คือช่วงเวลาที่สมองหรือระบบประสาทรับรู้ความรู้สึก ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้า 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) คือช่วงระยะเวลาเริ่มตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระทั่งกระแสประสาทมาถึงกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อเริ่มหดตัวทำงาน

2. เวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) คือช่วงเวลาที่สมองสั่งการให้มีการเคลื่อนไหวตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นการเคลื่อนไหวหรือปฏิบัติการนั้น ๆ

3. เวลาตอบสนอง (Response Time) คือช่วงเวลาตั้งแต่สมองหรือประสาทได้รับการกระตุ้น และตอบสนองต่อสิ่งเร้าจนกระทั่งปฏิบัติการเคลื่อนไหวสิ้นสุดลง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง เวลาตอบสนอง คือเวลาปฏิบัติการรวมกับเวลาการเคลื่อนไหวนั่นเอง

ดังนั้น ไม่ว่าจะ เป็นทักษะการเรียนรู้หรือทักษะการเคลื่อนไหวใดก็ตาม หากได้รับการจัดแผนการเรียนรู้ให้กับสมองอย่างถูกต้องเป็นลำดับขั้นตอนหรือเป็นระบบ โดยอาศัยหลักการทางธรรมชาติหรือหลักวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เป็นเหตุเป็นผลในการสอน เพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ด้วยเหตุผลอย่างเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม จะทำให้เด็กสนุกกับการได้เรียนรู้และการคิดแก้ไขปัญหาจากประสบการณ์ตรงที่ได้สัมผัสจริงกับสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่มีอยู่รอบตัวอย่างใจจดจ่อ อันเป็นจุดเริ่มต้นของความสนใจที่จะนำไปสู่ความมีสมาธิและกระตุ้นให้เกิดสติปัญญาที่จะได้รับการพัฒนาตามมา ส่งผลให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ความรักในการเรียนรู้และความต้องการที่จะแสวงหาการเรียนรู้ใหม่ที่มีคุณค่าเป็นประโยชน์อย่างมีเหตุผลด้วยตนเอง โดยมีครู ผู้ปกครองทำหน้าที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษามากกว่าจะเป็นผู้กำหนดความคิดหรือตีกรอบให้เรียนรู้ในสิ่งที่ไม่อยากรู้หรือไม่สนใจที่จะเรียนรู้

ตารางเก้าช่องจึงเปรียบเสมือนสื่อกลางที่ใช้เชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ที่เป็นหลักการสู่การนำไปใช้จริงในเชิงปฏิบัติ และจากการปฏิบัติย้อนกลับมาสู่หลักการทางทฤษฎี ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญของการเรียนรู้ ที่สามารถใช้วัดและประเมินความเข้าใจของเด็กหรือผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม การบูรณาการเนื้อหาหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตารางเก้าช่อง เป็นสิ่งที่จะช่วยกระตุ้นทั้งครูและรักเรียนให้ตื่นตัวและจดจ่ออยู่กับการคิดสร้างรูปแบบและค้นหาวิธีการเรียนรู้ใหม่ที่สามารถเชื่อมโยงระหว่างหลักการเนื้อหาสู่ประสบการณ์การนำไปใช้ปฏิบัติจริง ควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างมีระบบช่วยผ่อนคลายรวมทั้งการกระตุ้นสมองซีกซ้ายและซีกขวาทำให้เกิดแรงจูงใจและสนุกในการเรียนรู้ ที่มีได้ปิดกั้นความคิดให้ต้องทำตามเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดที่ถูกกำหนดไว้ในตำราเพียงอย่างเดียว ทำให้ครูและเด็กเกิดความเป็นอิสระทางความคิดที่จะขวนขวายพัฒนารูปแบบวิธีการสอน การเรียนรู้การประยุกต์เนื้อหาและการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เด็กได้เรียนรู้ อย่างแบบลบนตารางเก้าช่อง ซึ่งเด็กจะได้เคลื่อนไหวร่างกายไปพร้อม ๆ กับการได้เรียนรู้เนื้อหาสาระบนตารางเก้าช่องแต่ละช่องด้วยความสนุก ไม่จำเจ ซ้ำซาก พร้อมกันนี้ยังสามารถคิดหรือสร้างรูปแบบการเคลื่อนไหวการตารางเก้าช่องตามความคิดและจินตนาการของตนเองซึ่ง นอกจากนี้จะช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของเด็กแล้ว ยังแสดงถึงความรู้ความเข้าใจที่เด็กได้รับจากการเรียนรู้ในสาระนั้น ๆ และสามารถถ่ายทอดได้อย่างเป็นรูปธรรม เป็นการวัดและประเมินผลการศึกษาในช่วงระยะเวลาการเรียนรู้สั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน