

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยครอบคลุมองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. สมรรถภาพทางกาย
2. ความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย
3. ความคล่องแคล่วว่องไว
4. ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว
5. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคล่องแคล่วว่องไว
6. หลักการฝึกวิ่งเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว
7. รูปแบบการฝึกวิ่งเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว
8. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

ความหมายของสมรรถภาพทางกาย

ปัจจุบันสิ่งประดิษฐ์คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ เจริญก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ ทำให้มนุษย์ใช้ชีวิตได้อย่างสะดวกสบายขึ้น ฉะนั้น โอกาสที่ร่างกายจะออกกำลังกายจึงน้อยลง ประกอบกับประชาชนขาดความเอาใจใส่สนใจเกี่ยวกับสุขภาพของร่างกาย จึงเป็นสาเหตุของการเกิดโรคภัยไข้เจ็บตามมา การออกกำลังกายจึงเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น การออกกำลังกายสม่ำเสมอจะทำให้สมรรถภาพทางกายดี

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) เป็นความสามารถของระบบต่างๆ ของร่างกายในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายดีนั้นจะสามารถประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันอย่างกระฉับกระเฉง โดยไม่เหนื่อยล้าจนเกินไปและยังมีพลังงานสำรองมากพอสำหรับกิจกรรมนั้นหนาการหรือกรณีฉุกเฉิน (การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2544 : 14-15)

ธวัช วีระศิริวัฒน์ (2538 : 84) กล่าวว่า การฝึกซ้อมกีฬาจากผู้ที่ไม่เคยเล่นกีฬามาก่อนจนถึงขั้นเป็นนักกีฬาที่มีความสามารถ แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1. การฝึกสมรรถภาพทางกายทั่วไป
2. การฝึกทักษะเพื่อเสริมสร้างรากฐานทางกีฬา
3. การฝึกเพื่อให้ได้สมรรถภาพและความสามารถสูงสุด

สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาวะของร่างกายที่มีสุขภาพดี มีความสมบูรณ์แข็งแรง สามารถปฏิบัติกิจกรรมประจำวันต่าง ๆ ติดต่อกันเป็นเวลานานด้วยความกระฉับกระเฉงคล่องแคล่ว ว่องไว ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าอ่อนเพลียจนเกินไป และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างราบรื่นเป็นสุข ปราศจากโรคภัยไข้เจ็บ พร้อมทั้งจะเผชิญภาวะฉุกเฉินได้ดี (ธวัช วีระศิริวัฒน์, 2538 : 155) ซึ่งการออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอช่วยพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่มีส่วนช่วยให้สุขภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี มีภาวะการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายที่มีประสิทธิภาพ องค์ประกอบดังกล่าว ได้แก่ ความสามารถการทำงานของระบบหัวใจ และระบบไหลเวียนเลือด (Cardiorespiratory System) ความแข็งแรงความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength and Endurance) ความอ่อนตัวของร่างกาย (Flexibility) และองค์ประกอบของร่างกาย (Bodycomposition) นอกจากนี้สุพิตร สมาหิโต (2541 : 4-5) ยังได้ให้ความหมายของ สมรรถภาพทางกายไว้ว่า หมายถึง สภาวะของร่างกายที่อยู่สภาพที่ดีเพื่อที่จะช่วยให้นุคคลสามารถทำภารกิจประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราเสี่ยงของปัญหาทางสุขภาพ สร้างความสมบูรณ์แข็งแรงของร่างกายในการที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกายได้อย่างหลากหลายสอดคล้องกับที่สุเนต นวกิจกุล (2519 : 12-13) ได้ให้ความหมายของ สมรรถภาพทางกายไว้ว่า หมายถึง ลักษณะของสภาพร่างกายและจิตใจ พร้อมทั้งจะสามารถประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีองค์ประกอบ คือ ความแข็งแรง ความอดทน กำลัง ความเร็ว ความคล่องแคล่ว ว่องไว และมีสุขภาพดี ในขณะที่แม็ททิวส์ (Mathews, 1978 : 127) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่าหมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานอย่างหนักของร่างกาย ซึ่งประกอบด้วยผลจากการทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือด ความแข็งแรง ความอดทน ความอ่อนตัว การประสานสัมพันธ์ระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ และสัดส่วนที่เป็นองค์ประกอบของร่างกาย

จากการที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าสมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาวะของร่างกายที่มีสุขภาพดีสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่เกิดการเมื่อยล้า และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข

2. ความสำคัญของสมรรถภาพทางกาย

การฝึกสมรรถภาพทางกายทั่วไปเป็นการฝึกเพื่อให้ร่างกายมีความสมบูรณ์ มีความพร้อมที่จะทำการฝึกหัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกีฬาประเภทที่ไม่ต้องการเทคนิคมาก ผลของการแข่งขันเกือบจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางกายเพียงอย่างเดียว แต่ในกีฬาที่ใช้เทคนิคมาก การมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะช่วยให้นักกีฬาผู้นั้นสามารถปฏิบัติตามเทคนิคที่ได้ฝึกมาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (ธวัช วีระศิริวัฒน์, 2538 : 54)

การฝึกสมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกีฬาทุกประเภท กีฬาแต่ละประเภทต้องการสมรรถภาพทางกายเฉพาะด้านมากน้อยแตกต่างกัน ฝึกสอนกีฬาจะต้องเลือกการฝึกสมรรถภาพทางกายให้ตรงกับความต้องการของกีฬานั้นๆ ซึ่งหาญพล บุญยะเวชชีวิน (2537 : 49) ได้เสนอการฝึกสมรรถภาพทางกายทั่วไป ได้แก่

- 1.1 การฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรง (Strength)
- 1.2 การฝึกเพื่อสร้างความอดทน (Endurance)
- 1.3 การฝึกเพื่อกำลัง (Power)
- 1.4 การฝึกเพื่อสร้างความอ่อนตัว (Flexibility)
- 1.5 การฝึกเพื่อสร้างสมรรถภาพทางกายของหัวใจและหลอดเลือด (Cardiorespiratory)
- 1.6 การฝึกเพื่อสร้างความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)
- 1.7 การฝึกเพื่อสร้างความเร็ว (Speed)
- 1.8 การฝึกเพื่อสร้างการทรงตัวที่ดี (Balance)

ดังนั้นผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬาต้องการหาแบบฝึกต่างๆ มาฝึกเพื่อให้ผู้ฝึกมีสมรรถภาพทางกายที่ดีสามารถเล่นและแข่งขันกีฬาได้ตลอดเกมการแข่งขัน การเล่นหรือตลอดเวลาที่ทำการแข่งขัน

การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายเป็นปัจจัยหลักของการป้องกันไม่ให้เกิดการบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมหรือการออกกำลังกาย โดยเฉพาะการเล่นกีฬาทุกชนิด ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้เกี่ยวข้องกับ ความแข็งแรง ความทนทาน ความเร็ว และความยืดหยุ่น ซึ่งสัมพันธ์กับระบบกล้ามเนื้อ ข้อต่อและโครงร่างของร่างกาย รวมทั้งสภาพจิตใจของบุคคลนั้นๆ นอกจากนั้นแล้วการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายทำให้เกิดการพัฒนาต่อสุขภาพจนทำให้ร่างกายมีความแข็งแรง(สุพิตร สมาหิโต, 2544 : 128) และให้เหตุผลความสำคัญของการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและทำให้เกิดการพัฒนาในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้นหรือมีแรงมากขึ้น

2. ความทนทานของกล้ามเนื้อ กล่าวคือกล้ามเนื้อหรือร่างกายสามารถทำงานซ้ำๆ กันได้นานๆ โดยไม่เหนื่อยหรือเหนื่อยซ้ำ
3. พลัง หมายถึงความแข็งแรงและมีความเร็ว เช่นการวิ่ง การกระโดด ซึ่งเป็นการแสดงถึงความสามารถของการเคลื่อนที่
4. ความว่องไว เป็นการกระทำที่แสดงถึงความว่องไว รวดเร็วและไม่ผิดพลาด
5. การทรงตัว เป็นการทำให้ร่างกายอยู่ในสภาวะสมดุลในขณะที่เคลื่อนไหวและอยู่กับที่
6. ความยืดหยุ่น เป็นความสามารถของการเหยียด-งอ ข้อต่อของส่วนต่างๆ ของร่างกายอย่างสมบูรณ์ไม่ติดขัด
7. ความสัมพันธ์ในการทำงานของอวัยวะต่างๆ เป็นการสั่งการของระบบประสาทที่จะสั่งให้อวัยวะต่างๆ เกิดความสัมพันธ์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน

8. ความแข็งแรงทนทานของระบบหัวใจและปอด หัวใจและปอดจะเป็นจุดเริ่มต้นหรือเชื้อเพลิงที่จะทำให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะถ้าไม่มีเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย ร่างกายก็ไม่สามารถทำงานได้ และขณะเดียวกัน การทำงานก็ต้องใช้ออกซิเจนซึ่งปอดจะเป็นส่วนเปลี่ยนอากาศภายในเลือดหรือฟอกเลือดจากเลือดดำเป็นเลือดแดงโดยการเพิ่มออกซิเจนจากปอด

ในการแข่งขันหรือเล่นกีฬาเทนนิสจำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่ เปลี่ยนทิศทางตลอดเวลา เพื่อตีได้ลูกบอลกลับไปยังฝ่ายตรงข้าม แต่การที่จะเคลื่อนที่เข้าไปตีลูกได้อย่างทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพนั้น นักกีฬาจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ที่สำคัญมากคือความคล่องแคล่วว่องไว เพราะกีฬาเทนนิสเป็นเกมการเล่นที่ใช้ความเร็ว จำเป็นต้องเคลื่อนที่เข้าไปหาลูกด้วยความเร็วสูงสุดและหยุดได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นฝ่ายรุกหรือฝ่ายรับ นักกีฬาก็จำเป็นต้องได้รับการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว ถ้านักกีฬามีสมรรถภาพทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวดีก็จะทำให้นักกีฬาทำการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จในการแข่งขัน (หาญพล บุญยะเวชชีวิน, 2537 : 54) นอกจากนี้สิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539 : 76) ได้ให้ความเห็นว่า สมรรถภาพทางกายที่ดีจะช่วยนักกีฬามีความสามารถในการเคลื่อนไหวปฏิบัติเทคนิคต่างๆ ได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ กีฬาทุกชนิดจำเป็นต้องฝึกสมรรถภาพทางกายเป็นพื้นฐานให้ดีก่อนทำการฝึกในขั้นต่อไป ดังที่สมาคมพลศึกษา สุขศึกษา และสันทนาการแห่งประเทศไทย (กรมพลศึกษา, 2539 : 35) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกาย ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมเล่นกีฬา หรือการออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเป็นลักษณะของร่างกายที่มีความสมบูรณ์ แข็งแกร่ง อดทนต่อการปฏิบัติงาน มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรคสูง ผู้มีสมรรถภาพทางกายดี

มักจะเป็นผู้มีจิตใจร่าเริงแจ่มใส และมีร่างกายสง่างาม สามารถปฏิบัติภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงสภาพร่างกายในทุกแบบทำให้ปฏิบัติหน้าที่ และประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น สอดคล้องกับที่ดุน (Dunn , 1990 : 95) ได้ให้ข้อเสนอว่า สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักกีฬาทุกประเภทและนอกจากนี้วิจัย อิงปีศาจ (2538 : 12-13) กล่าวว่าสมรรถภาพทางกายของนักกีฬานั้นมีความสำคัญต่อการเล่นกีฬา เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะกีฬาเทนนิสที่ต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาและต้องใช้เวลานาน ลักษณะทางกายของนักกีฬาเทนนิสจะต้องดีเยี่ยมในหลายๆ ด้าน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเล่น เป็นเรื่องที่คุณฝึกสอนจะต้องรับผิดชอบในการเสริมสร้างพอๆ กับการเสริมสร้างทางด้านทักษะและแบบแผนการเล่นไปพร้อมๆ กัน (หาญพล บุญยะเวชชีวิน, 2537 : 28) อีกทั้งวิช วิระศิริวัฒน์ (2538: 36) ได้ให้ข้อเสนอว่า การฝึกหรือการเสริมสร้างสมรรถภาพที่มีความสัมพันธ์กับการมีสุขภาพดี (Health-related Fitness) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการทดสอบสมรรถภาพทางกายของประชาชนทั่วไป องค์ประกอบดังกล่าวนี้ยังไม่เป็นการเพียงพอที่จะทำให้ นักกีฬาได้ เหนื่อยทองหรือตำแหน่งชนะเลิศประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นนักกีฬาจึงจะต้องมีองค์ประกอบสมรรถภาพทางกายด้านอื่นๆ เพิ่มเติมอีก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับการมีทักษะซึ่งสอดคล้องกับที่โฮเจอร์ (Hoeger, 1989 : 221) กล่าวว่า องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับทักษะ (Skill-related Physical Fitness) อันได้แก่ ความอดทนของระบบ หลอดเลือดและหัวใจ ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว สัดส่วนที่เป็น ส่วนประกอบของร่างกาย ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัวที่สมดุล การทำงานประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความเร็ว กำลัง และปฏิกิริยาตอบสนอง ผู้วิจัยเห็นว่า องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญได้กล่าวมาแล้วนี้ องค์ประกอบด้านความ คล่องแคล่วว่องไว นับว่าเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญน่าสนใจและควร นำมาซึ่งศึกษาอย่างยิ่ง

3. ความคล่องแคล่วว่องไว(Agility)

คริส (Kriese, 1997 : 67) ได้ให้ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไว ไว้ว่าหมายถึง ความสามารถของนักกีฬาที่จะเปลี่ยนทิศทางหรือการเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2540 : 45) ยังได้ให้ความหมายของความ คล่องแคล่วว่องไวไว้ว่าความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของร่างกาย ในการเปลี่ยน ทิศทางการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งมีความจำเป็นมากสำหรับการเล่นกีฬาที่อาศัย

จังหวะของความเร็วโดยเฉพาะสำหรับการเปลี่ยนทิศทางอย่างฉับพลันในแบบกีฬาเทนนิส อีกทั้ง สุปิทร สมาหิโต (2541 : 129) ได้ให้ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึงความสามารถ ในการเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและสามารถควบคุมได้ เป็นผลรวมของความอ่อนตัวและความแรง

นอกจากนี้เจริญ กระจบวรรัตน์ (2545 : 58) ได้กล่าวถึง ความคล่องแคล่วว่องไวต้องอาศัย ความสามารถขั้นพื้นฐานคือ มีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว และการร่วมงานกันของ กล้ามเนื้อต้องพยายามพัฒนาให้เกิดการร่วมงานกันในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่ จำเป็นในการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬานั้น การเคลื่อนไหวในระยะต้นเป็นการเคลื่อนไหวที่อยู่ ได้อ่านาจิตใจและเริ่มที่สมองส่วนซีรีบรัล- คอร์เทกซ์ (Cerebral Cortex) แต่เมื่อได้มีการเคลื่อนไหว แล้ว อัตราเร็ว แรง ช่วงการเคลื่อนไหว ทิศทาง และการสิ้นสุดการเคลื่อนไหวจะต้องถูกปรับและ การควบคุมที่ระดับนอกอ่านาจิตใจนั้นเกิดขึ้นที่ก้านสมองและไขสันหลัง ดังนั้นการเคลื่อนไหว ทั้งหมดจึงเป็นการทำงานร่วมกันของสมอง เมื่อมีการเรียนรู้กิจกรรมทางด้านทักษะการเคลื่อนไหว เช่น การเล่นเทนนิสผู้เรียนจะเริ่มด้วยการตระหนักถึง การเคลื่อนไหวที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องการ ตระหนักที่เกิดขึ้นเมื่อได้มีการปฏิบัติซ้ำๆ กันและมีการสร้างแบบฉบับของการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง ที่มีชื่อเฉพาะว่า เอนแกรม (Engram) ไว้บริเวณที่เก็บความจำของสมอง (คอร์เทกซ์ที่รับรู้รู้สึก) ในการตีเทนนิสแต่ละครั้ง คำสั่งที่อยู่ได้อ่านาจิตใจจะส่งออกไปจากซีรีบรัล-คอร์เทกซ์ แล้วข้อมูล ป้อนกลับจากรีเซปเตอร์ที่รับรู้รู้สึก ที่สำคัญคือ โพรปรีโอเซปเตอร์ (Proprioceptor) จะช่วย ปรับการตอบสนองทางด้านยนต์ ให้เข้ากันได้กับความจำที่เก็บไว้ ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้ ถือได้ ว่าเป็นความผิดพลาด จึงต้องมีการปรับปรุงการตอบสนองทางด้านยนต์ในการกระทำครั้งต่อไป เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดซ้ำอีก ชนิดของการตอบสนองทางด้านยนต์นั้นขึ้นอยู่กับบริเวณจำเพาะ ของคอร์เทกซ์ทางด้านยนต์ (Motor Cortex) ที่จะส่งพลังประสาทออกไปสมองที่เกี่ยวกับการ เคลื่อนไหวในตอนต้นแต่ละครั้ง คือระบบพัยรามิดัล ผู้เรียนในระยะแรกๆ นั้นจะมีความรู้สึกต้อง ระวังมือที่จับแรคเกตและตำแหน่งของแขน ขา และลำตัว เพื่อพร้อมที่จะตีลูกเทนนิส โดยจะมี พลังประสาทจากเซลล์ประสาทยนต์ของระบบพัยรามิดัล (Paramical) ลงไปสู่ไขสันหลังแล้วส่งลง ไปยังกล้ามเนื้อของมือ แขน ขา และลำตัว เมื่อขบวนการได้เรียนรู้แล้วก็จะดำเนินต่อไป การ ควบคุมการเคลื่อนไหวนั้นจะค่อยๆ เปลี่ยนจากระบบพัยรามิดัล ไปสู่ระบบเอ็กซ์ตราพัยรามิดัล โดย จะทำหน้าที่ให้เกิดแบบฉบับของการเคลื่อนไหวต่างๆ ไปที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ขั้นสูงเมื่อทางเดิน ของระบบประสาทเอ็กซ์ตรา พัยรามิดัล ได้ถูกพัฒนาด้วยการปฏิบัติกิจกรรม ผู้เล่นเทนนิสก็จะไม่มี ความรู้สึกถึงรายละเอียดของการเคลื่อนไหวของตัวเองในการตีลูกเทนนิสอีกต่อไป ดังนั้นเมื่อมี ความชำนาญแล้ว ผู้เล่นจึงสามารถมุ่งความสนใจยังกลวิธีของเกมส์ได้ โดยไม่ต้องพะวงกับการจับ

แรกเกิดหรือการเตรียมท่าทางของแขนและขาสำหรับดีลูกเทนนิสและซีรีเบลลัมกับการควบคุมการเคลื่อนไหว เมื่อผู้เล่นเทนนิสใช้ซีรีบริล-คอร์เทกซ์ ทางด้านยนต์ในขณะที่เริ่มเสิร์ฟลูกเทนนิส หลังจากนั้นจะมีการทำงานของระบบประสาทต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่โดยพลังประสาทจะลงมาจากระบบพัยรามิคัลและเอ็กตราพัยรามิคัล เพื่อลงไปสู่กล้ามเนื้อ ในขณะที่เดียวกันก็จะส่งไปที่ซีรีเบลลัมด้วย ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวนั้น โปรปริโอเซปเตอร์เหล่านี้จะส่งพลังประสาทขึ้นไปทั้งที่ซีรีเบลลัมและซีรีบริล-คอร์เทกซ์ ที่รับความรู้สึกด้วย เพื่อรายงานว่ากล้ามเนื้อกำลังทำอะไรอยู่นอกจากนั้นยังมีอินพุท (Input) เมื่อมีการเริ่มต้นพุทที่ส่งไปยังซีรีเบลลัม จะคาดการณ์ถึงตำแหน่งของแขนขาเมื่อมีการเคลื่อนไหวไปข้างหน้า เพื่อที่จะให้ได้การเคลื่อนไหวตามต้องการ ซีรีเบลลัมจะต้องเริ่มส่งสัญญาณที่ทำให้มีการยับยั้งของกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน (Agonists) และช่วยเร่งกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (Atagonists) เพื่อทำให้การเคลื่อนไหวหยุดลงเมื่อถึงเป้าหมาย การเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับสมดุลและการทรงตัวนั้น จะต้องทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับรีเซปเตอร์ทำหน้าที่รับความรู้สึกเกี่ยวกับการทรงตัวและซีรีเบลลัมด้วย จึงจะช่วยให้การเคลื่อนไหวที่เกี่ยวข้องกับสมดุลและการทรงตัวนั้น จะต้องทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับรีเซปเตอร์ให้รับความรู้สึกจนถึงกล้ามเนื้อที่มีการหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้นเรียกว่า เวลาปฏิกิริยา

เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) หมายถึง เวลาตั้งแต่มีสิ่งเร้ามากระตุ้น จนกระทั่งเริ่มมีการเคลื่อนไหว แต่ไม่เคลื่อนไหว ปฏิกิริยาต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังประสาทจาก Receptor ขึ้นไปสู่สมองที่อยู่ได้อ่านาจิตใจ โดยแบ่งเป็นช่วงดังนี้ Reception time คือช่วงรับรู้สิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระตุ้น Decision Period คือช่วงตัดสินใจว่าจะตอบสนองอย่างไร Motor Movement Time คือช่วงที่มีการเคลื่อนไหว ซึ่งสอดคล้องกับชูตคิค์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์ (2540 : 98-99) ให้ข้อแนะนำว่าเวลาปฏิกิริยาเป็นการทำงานที่อยู่ภายใต้จิตใจ ซึ่งจะใช้เวลามากขึ้นอยู่กับช่วงเวลาตัดสินใจว่าจะสามารถตัดสินใจเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด โดยที่วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร (2537 : 115-116) ได้เสนอการเวลาปฏิกิริยาออกเป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะเริ่มการกระตุ้น (Onset of the stimulus)
2. ระยะล่าช้าระยะที่หนึ่ง (First Latency Period) ซึ่งเป็นระยะของการส่งผ่าน

พลังประสาทในสมองส่วนกลางจากเส้นประสาทสัมผัสเข้าไปจนกระทั่งออกมาที่เส้นประสาทยนต์เป็นเวลาของส่วนคิดและตัดสินใจ เป็นการทำงานของสมองตั้งแต่ได้รับความรู้สึกถึงเมื่อสั่งการลงมายังกล้ามเนื้อ

3. ระยะล่าช้าของระบบหน่วยยนต์ (Delay in the motor process) ก่อนที่กล้ามเนื้อหดตัวสำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งส่งและรับความรู้สึก จะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก ดังนั้นในการที่จะลดปฏิกิริยาจึงเป็นการลดเวลาการตัดสินใจเป็นส่วนใหญ่ โดยการฝึกบ่อยๆ จนเป็น

รีเฟล็กซ์ เวลาตั้งแต่มีสิ่งเร้ามากระตุ้นปลายประสาทรับรู้ จนกระทั่งกล้ามเนื้อเริ่มทำงาน เรียกว่า เวลาปฏิกิริยา เวลาปฏิกิริยานั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด (Response Time) ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิกิริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว (Movement time) ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรกจนถึงการสิ้นสุดการเคลื่อนไหว

เวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) เป็นช่วงเวลาของการทำงานของกล้ามเนื้อ คือ เริ่มตั้งแต่กล้ามเนื้อได้รับคำสั่งจากกระแสประสาทจนกระทั่งกล้ามเนื้อทำงานสำเร็จ (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, 2539 : 57) นอกจากนี้ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัลยา ปาละวิวัฒน์(2540 : 46) ได้กล่าวว่า เวลาการเคลื่อนไหวคือช่วงเวลาทั้งหมดในการกระทำตอบสนอง ได้แก่ช่วงเวลาการทำงานของกล้ามเนื้อ หลังจากได้รับคำสั่งจากกระแสประสาทจนกระทั่งกล้ามเนื้อสิ้นสุดการทำงาน อีกทั้งพิชิต ภูมิจันทร์ (2535 : 97) ได้กล่าวว่าเวลาการเคลื่อนไหวจะเริ่มตั้งแต่ผู้ถูกทดสอบมีการเคลื่อนไหวร่างกายครั้งแรก อาจจะเป็นบางส่วนของร่างกาย เช่น ขาหรือแขน การเคลื่อนไหวนั้นจะต้องมีการกำหนดระยะทางและจะต้องมีการสัมผัสเป้าหมายหรือผ่านทางเดินสัญญาณของแสง หรืออุปกรณ์ลักษณะอื่นที่ยอมให้มีการเคลื่อนไหวผ่านได้ตลอด และซึ่งสอดคล้องกับจอห์น (John , 2000 : 71-73) ได้กล่าวว่าเวลาเคลื่อนไหวคือเวลาที่เริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งร่างกายเคลื่อนไหวเสร็จสิ้น การสิ้นสุดการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นเมื่อแขน ขา หรือมือ ของผู้ถูกทดสอบผ่านสัญญาณหรือตาไฟฟ้า

พิชิต ภูมิจันทร์ (2535 : 56-58) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหว ระบุว่าความสามารถในการมีเวลาปฏิกิริยานั้นจะสัมพันธ์กับความสามารถที่มีเวลาการเคลื่อนไหวเร็วขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามในการศึกษาเหล่านี้ผู้ถูกทดลองได้ทราบก่อนแล้วว่าจะเคลื่อนไหวไปที่ใดก่อนที่จะได้รับการกระตุ้น ดังนั้นการตอบสนองของการทดสอบนี้จึงทำให้ได้เวลาที่เรียกว่าเป็นเวลาปฏิกิริยาอย่างง่าย (Simple Reaction Time) และเวลาการเคลื่อนไหว (Simple Movement Time) อย่างไรก็ตามถ้าผู้ถูกทดลองไม่ทราบทิศทางที่จะเคลื่อนไหวและจะต้องเลือกการตอบสนอง การทดสอบเช่นนี้ทำให้ได้เวลาที่เรียกว่า เวลาปฏิกิริยาที่ต้องเลือก(Choice Reaction Time) และเวลาการเคลื่อนไหวที่ต้องเลือก(Choice Movement Time) ในการศึกษาอย่างอื่นนั้น เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาที่ต้องและเวลาการเคลื่อนไหวโดยให้ผู้ถูกทดลอง 15 คน เคลื่อนที่ไป 5 ฟุตเมื่อกระตุ้นด้วยแสงซึ่งอาจจะเคลื่อนไหวไป ทางซ้าย ขวา หน้า หลัง และเมื่อเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยาที่ต้องเลือกกับเวลาเคลื่อนไหวที่ต้องเลือกจะพบว่า มีความสัมพันธ์กัน อย่างไรก็ตาม เมื่อการศึกษานั้นได้กระทำซ้ำโดยใช้ตัวกระตุ้นอย่างง่ายเพื่อให้ได้เป็นเวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวอย่างง่าย จะไม่พบความสัมพันธ์กัน ดังนั้นจึงเป็นที่ชัดเจนว่าจะต้องมีขบวนการในสมองที่เวลาปฏิกิริยาและเวลาการเคลื่อนไหวนั้นต้องใช้ร่วมกัน

ในการเคลื่อนไหวของร่างกายระบบประสาทที่สำคัญในการทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและทำให้เกิดการทรงตัวที่ดีควบคู่กันแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ควบคุมโดยระบบประสาทส่วนกลางได้แก่ สมอง ไขสันหลังและอีกส่วนหนึ่งควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ การควบคุมการเคลื่อนไหวแต่ละส่วนของระบบประสาทส่วนกลาง สมองจะเป็นตัวนำข้อมูลจากระบบประสาทรับความรู้สึกต่างๆ ไปควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดการเคลื่อนไหว เพื่อให้เคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง แม่นยำตลอดเวลา ส่วนการเคลื่อนไหวที่ควบคุมโดยรีเฟล็กซ์ ซึ่งมีส่วนรับความรู้สึกจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ เส้นเอ็น และข้อต่อจะส่งสัญญาณประสาทเข้าสู่ศูนย์กลางไปยังก้านสมองและไขสันหลัง กระตุ้นให้เกิดรีเฟล็กซ์ในการควบคุมการทรงตัว เมื่อระบบรับความรู้สึกจากมัสเซิลสปินเดิล (Muscle Spindle) ที่อยู่เหนือกล้ามเนื้อรับความรู้สึกจะไปกระตุ้นปลายประสาทเพื่อนำสัญญาณเคลื่อนไหวไปกระตุ้นแอกซอนแอกซอนของกล้ามเนื้อส่วนเอกตราฟิวซัล (Extrafusal Muscle Fiber) ในกล้ามเนื้อมัดนั้น ทำให้กล้ามเนื้อมัดนั้นหดตัวขณะเดียวกันสัญญาณจากตัวรับรู้การยืดของกล้ามเนื้อประเภทยับยั้งจะไปยับยั้งกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้ามให้คลายตัว จึงเกิดการเคลื่อนไหวไปในทิศทางหนึ่งโดยไม่ถูกต้องด้าน (พิรพงษ์ บุญศิริ, 2532 : 118-119) อีกทั้งการเคลื่อนไหวของร่างกายยังอาศัยระบบกล้ามเนื้อเพื่อให้กล้ามเนื้อมีแรงและพลังในการเคลื่อนไหว

พิรพงษ์ บุญศิริ (2532 : 54-55) กล่าวว่า ระบบกล้ามเนื้อเป็นระบบที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อจะทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพกล้ามเนื้อจะต้องมีความแข็งแรง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว หยุด หรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วฉับพลันทันทีทันใด กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของร่างกายจะเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี ถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่ดีจะมีผลทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของกล้ามเนื้อไม่ดีด้วย ซึ่งแมทธิวส์ (Mathews, 1978 : 213-214) ได้เสนอตัวอย่างเช่น ในการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างรวดเร็วย่อมต้องการความแข็งแรงและความรวดเร็วอย่างมาก กล้ามเนื้อจึงต้องมีความแข็งแรงและมีกำลังเพื่อทำให้ร่างกายสามารถพุ่งตัวออกไปได้อย่างรวดเร็ว หยุดได้เร็ว เปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ได้คล่องแคล่วว่องไว ถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่ดีจะทำให้ไม่สามารถควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายได้ ทำให้ความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนไหวไม่ดี

เพนนี (Penny, 1970 : 45-47) กล่าวว่ากล้ามเนื้อในร่างกายของคนเราประกอบด้วยเส้นใย 2 ชนิด คือ Type I Fiber เส้นใยกล้ามเนื้อนี้มีสีแดงเป็นเส้นใยที่หดตัวช้า (Slow Twitch Fiber) พลังงานที่ใช้ในการหดตัวมาจากขบวนการ Oxidative Phosphorylation ดังนั้นจึงเรียกกล้ามเนื้อชนิดนี้ว่า Slow Oxidative Fiber และเนื่องจากพลพลังงานที่ใช้มาจาก Aerobic Metabolism จึงทำให้

ร่างกายมีความทนทานต่อการล้า (Fatic Resistance) กล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีปริมาณของ Mitochondria และไขมันสูงมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยงมากกว่ากล้ามเนื้อจึงมีสีแดง พบมากในกล้ามเนื้อที่รักษาท่าทางของร่างกาย และอีกประเภทหนึ่งคือ Type II Fiber เส้นใยกล้ามเนื้อนี้มีสีขาวและหดตัวเร็ว (Fast Twitch Fiber) เนื่องจากมีความสามารถในการหดตัวได้เร็วหรืออาจเรียกว่า Fast Glycolytic Fiber เพราะพลังงานที่ใช้มาจาก Glycolysis และเนื่องจากพลังงานที่ใช้มาจากระบบพลังงานแบบ Anaerobic Metabolism ซึ่งพลังงานจำกัดจึงทำให้เกิดการล้าอย่างรวดเร็วจึงอาจเรียกว่า Fast Fatigue แต่สามารถสลาย ATP ได้เร็ว ในเซลล์กล้ามเนื้อชนิดนี้มีปริมาณ Mitochondria และไขมันต่ำ มีเส้นเลือดมาเลี้ยงน้อยกว่าจึงมีสีซีดขาวกว่า เส้นใยชนิดนี้จะมีขนาดใหญ่พบได้ที่บริเวณแขนและขา จะใช้ในการเคลื่อนไหวที่ต้องการใช้ความเร็วสูง กล้ามเนื้อชนิดนี้จำเป็นต้องได้รับการเสริมสร้างด้วยการฝึก ซึ่งจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อโตขึ้นเป็นผลให้พื้นที่หน้าตัดขยายใหญ่ขึ้นจึงหดตัวได้แรงและเร็วขึ้น ทำให้สามารถเคลื่อนไหวได้เร็ว หยุดหรือเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว

ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย กล้ามเนื้อเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวอยู่ในความควบคุมของระบบประสาทที่ทำหน้าที่สั่งงานเพื่อให้กล้ามเนื้อทำงานตามภาวะต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายจึงเกิดจากการที่กล้ามเนื้อได้รับการกระตุ้น โดยได้รับคำสั่งจากสมองซึ่งเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในส่วนต่างๆ ของร่างกายทำให้กล้ามเนื้อทำงานกันตามหน้าที่ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อจึงทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่อง (พิชิต ภูมิจันทร์, 2535 : 78) นอกจากนี้พีรพงศ์ บุญศิริ (2532 : 68-69) ยังกล่าวว่า การเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ได้รับการกระตุ้นโดยไขสันหลังจะได้รับคำสั่งจากสมองและไขสันหลังที่ศูนย์สั่งการจะส่งการไปยังกล้ามเนื้อบริเวณที่ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่มากระทบร่างกายและส่งกระแสความรู้สึกนั้นไปยังไขสันหลังบริเวณด้านหลัง การเคลื่อนไหวในการออกกำลังกายในระยะต้นอยู่ได้อ่านาจจิตใจซึ่งมาจากสมองที่อยู่ได้สมองใหญ่คือสมองน้อยซีรีเบลลัม (Cerebellum) เป็นบริเวณสมองที่ทำหน้าที่นึกคิดเพื่อออกกำลังกายแล้วส่งไปยังสมองเรียกว่า Association Motor Area ซึ่งเป็นศูนย์ที่จะส่งคำสั่งไปยังไขสันหลัง โดยมีเซลล์ประสาทส่วนบน (Upper Motor Neurone) เป็นตัวส่งพลังประสาทผ่านตรงมายังเซลล์ประสาทส่วนล่าง (Lower Motor Neurone) ซึ่งอยู่ที่ไขสันหลังด้วย ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ระบบประสาทส่วนกลางจะรับแรงกระตุ้นตลอดเวลา เพื่อตอบสนองแรงกระตุ้นจากประสาทรับความรู้สึกของกล้ามเนื้อ เอ็นข้อต่อสมองน้อยกับศูนย์ประสาทจะรับรู้สภาพของกล้ามเนื้อ และข้อต่อ เพื่อลำดับขั้นการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องแน่นอนโดยอัตโนมัติ ซึ่งแรงกระตุ้นจากภายนอกจะผ่านไปยังประสาทรับความรู้สึก (Afferent Nerve) ไปยังศูนย์ประสาทแล้วประสาทสั่งการ (Afferent Nerve) จะนำความรู้สึกหรือคำสั่งจากส่วนกลางไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายหรือกล้ามเนื้อโดยซีรีเบลลัมจะส่งสัญญาณให้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน (Agonist) ทำงาน และ

กล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (antagonist) ถูกยับยั้งให้ทำงานช้าลงและหยุดการเคลื่อนไหว ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ความสมดุลและการทรงตัวที่เกิดจากการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดของรีเซปเตอร์และซีรีเบลลัม ในขณะที่ฝึกปฏิบัติกิจกรรมสมองนอกจากจะควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อแล้วยังทำหน้าที่เตรียม ร่างกายให้พร้อมเพื่อปฏิบัติงาน โดยการกระตุ้นระบบหายใจและไหลเวียนเลือดเพื่อการปฏิบัติงาน ด้วย ดังนั้นในการฝึกกิจกรรมเพื่อให้ระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทมีความสัมพันธ์กันดีในการ ทำงาน จึงควรให้มีการฝึกปฏิบัติที่ซ้ำๆ กันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ เพราะจะทำให้ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อมีความเคยชิน เกิดการเรียนรู้ปฏิบัติได้อย่างอัตโนมัติตลอดแล้ว ว่องไว เช่น การเคลื่อนที่เข้าไปรับลูกด้วยความรวดเร็ว และการกลับตัวเคลื่อนไหวไปเล่นลูกต่อไป นอกจากนี้การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวต้องอาศัยความสามารถขั้นพื้นฐานอีกประการหนึ่ง คือ การมีปฏิริยาที่รวดเร็วมีความสำคัญในการทำกิจกรรมทุกอย่างซึ่งสามารถทำให้เคลื่อนไหวไปใน ทิศทางที่ต้องการโดยมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางเคลื่อนที่ของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วน ใดได้อย่างรวดเร็ว หยุดได้เร็ว ความเร็วของเวลาปฏิริยามีความสำคัญในกีฬาหลายประเภท เช่น วายน้ำ วิ่ง เป็นต้น ผู้ที่มีเวลาปฏิริยาเร็วจะออกตัวได้เร็วเมื่อมีสัญญาณปืน สำหรับการแข่งขันกีฬา ประเภททีม เช่น บาสเกตบอล ฟุตบอล และรักบี้ฟุตบอล นักกีฬาที่มีเวลาปฏิริยาเร็วย่อม ได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูกบอลได้โดยรวดเร็วรวมทั้งการนำลูกบอลหนี ฝ่ายตรงข้ามหรือในกรณีติดตามฝ่ายตรงข้ามได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเวลาปฏิริยาใน การเคลื่อนไหวสามารถลดลงได้ด้วยการฝึกการเคลื่อนไหวชนิดนั้นเคลื่อนไหวชนิดนั้นบ่อยๆ การ ฝึกจะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการตัดสินใจในการเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ฉะนั้น จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้เชื่อได้ว่าเวลาปฏิริยาได้รับอิทธิพลจากความพร้อมที่จะโต้ตอบด้วยการวิ่งใน ระยะทางสั้นๆ โดยการวิ่งซ้ำๆ และวิ่งอย่างรวดเร็วเวลาที่เร็วขึ้นจะช่วยพัฒนาเวลาปฏิริยาให้ดีขึ้น การฝึกวิ่งซ้ำๆ กันหลายเที่ยวจะช่วยให้ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อทำงานประสานสัมพันธ์ กันดียิ่งขึ้นเกิดการเรียนรู้ในการที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว เอี้ยวตัวหลบหลีกฝ่ายตรงข้ามได้ อย่างคล่องแคล่วว่องไวมากขึ้น ในทำนองเดียวกันวินนิคค์และชอร์ต (Winnick and Short, 1985 : 118) กล่าวว่า ความเร็วสามารถพัฒนาได้โดยการเพิ่มแรงในการยึดเหยียดของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงและความสามารถในการหดตัวของ กล้ามเนื้อและการเพิ่มปริมาณพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นหลัก นอกจากระบบกล้ามเนื้อและ ระบบประสาทซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวแล้วยังมีหลักการทาง สรีรวิทยาที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างคือเรื่องของระบบพลังงาน

การเปลี่ยนตำแหน่งและเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วได้ผลคืออย่างมีประสิทธิภาพ กล้ามเนื้อจะต้องทำงานโดยอาศัยขบวนการเปลี่ยนพลังงานทางเคมีได้จากอาหาร เปลี่ยนให้เป็น

พลังงานที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อให้กล้ามเนื้อเคลื่อนไหวซึ่งเป็นขบวนการทางด้าน สรีรวิทยาที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และกีฬาอีกหลายอย่าง เช่น แบดมินตัน เทนนิส มวย ยูโด บาสเกตบอล ฟุตบอล ฮอกกี้ และรักบี้ฟุตบอล พลังงานเกือบ 80% ที่ถูกนำมาใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งทิศทางเคลื่อนไหวในระยะสั้นๆ อย่างรวดเร็วส่วนใหญ่ เป็นพลังงานที่ได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน กีฬาเทนนิสเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความพยายาม ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนตำแหน่งของ ร่างกายเข้าไปปรับลูกได้ทันทั่วทั้งที่เพราะถ้าจังหวะและความเร็วในการเคลื่อนไหวลดลงจะทำให้การ เคลื่อนที่เข้าไปปรับลูกไม่ทันและโต้กลับได้ไม่ตรงตามเป้าหมาย อันเป็นความบกพร่องของระบบการ ทำงานของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ขาดการฝึกอย่างเหมาะสม จึงเป็นต้นเหตุทำให้ความ คล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนทิศทางด้วยความรวดเร็วขาดประสิทธิภาพเมื่อ ต้องการจะเคลื่อนไหวซ้ำๆ ติดต่อกันหลายๆ เที้ยวในเวลาใกล้เคียงกัน การทำงานของระบบ พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนนั้นจะถูกสะสมไว้ในกล้ามเนื้อในรูปของ (Adenosine Triphosphate ATP) เมื่อใดก็ตามที่นักกีฬาต้องเคลื่อนไหวโดยใช้กำลังความเร็วสูงสุดในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 8 – 10 วินาที ระบบพลังงานดังกล่าวจะถูกนำออกมาใช้เพื่อการเคลื่อนไหวโดยไม่เกิดการค แลคติกเรียกพลังงานระบบนี้ว่าระบบพลังงานไม่ใช้ออกซิเจนแบบไม่เกิดการคแลคติก (Anaerobic Alactic) และถ้าทำงานหนักต่อไปอีก 1-2 นาที จนพลังงานที่เก็บสะสมไว้จากระบบ (ATP-CP) หหมดพลังงานอีกระบบหนึ่งจะถูกนำออกมาใช้แทนคือระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนแบบเกิด การสะสมกรดแลคติก (Anaerobic Lactic) พลังงานระบบ (anerobic) นี้ร่างกายสามารถสร้างขึ้นมา ทดแทนได้ 50% ภายใน 20 วินาที และ 87% ภายใน 60 วินาที ในระหว่างที่ทำกิจกรรมอย่าง ต่อเนื่องพลังงานระบบนี้สามารถนำมาใช้ได้ถึง 40 วินาที โดยไม่ต้องพึ่งพลังงานระบบอื่นเลย ใน การฝึกความคล่องแคล่วว่องไวจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของพลังงานระบบนี้ได้ นักกีฬาจะต้องใช้ อัตราส่วนการทำงานต่อการพักเป็น 1:3 ช่วงเวลาของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวใช้เวลา ประมาณ 5 – 20 วินาที ช่วงของการพักจึงไม่ควรเกิน 60 วินาที ในการพักเพื่อเป็นการฟื้นฟูพลังงาน และสภาพร่างกายของนักกีฬาคควรให้นักกีฬาเดินไปรอบ ๆ บริเวณฝึกด้วยการยืดเหยียดแขนและขา เบาๆ กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้ร่างกายสลายกรดแลคติกได้ดีและสภาพร่างกายจะได้รับการฟื้นฟู กลับคืนได้เร็วขึ้น (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวิธน์, 2540 : 78)

นอกจากนี้ สุธนะ ดิงศภักดิ์ (2548 : 125) ได้กล่าวถึงการเคลื่อนที่ เป็นปัจจัยที่สำคัญหรับ การเล่นกีฬาโดยทั่วไป กีฬาเทนนิสนั้นเป็นกีฬาที่จำเป็นต้องอาศัยความเร็วสำหรับการเล่นอย่างมาก ในขณะที่เล่นหรือแข่งขัน ผู้เล่นที่ดีจะต้องมีความคล่องแคล่วว่องไวในการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่ และต้องการการตัดสินใจที่กระทำอย่างทันทีทันใด ฉะนั้นการเคลื่อนที่ที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำ

การเล่นมีประสิทธิภาพและส่งผลต่อการเล่นที่ดีสำหรับผู้เล่นเพราะถ้าผู้เล่นมีการเคลื่อนที่ที่ดีแล้ว จะทำให้สะดวกต่อการใช้ทักษะหลักที่ใช้สำหรับการเล่นได้แก่ มือ ตลอดจนทำให้เกิดความพร้อมต่อ ส่วนต่างๆ ของร่างกายให้สามารถตีลูกหรือเล่นลูกในกีฬาเทนนิสที่วิ่งด้วยความเร็วสูงมาก ซึ่ง หลักการเคลื่อนที่ที่สามารถวิเคราะห์จากองค์ประกอบของสภาพร่างกาย หรือสมรรถภาพทางด้าน ร่างกาย ที่นำไปใช้สำหรับการเคลื่อนที่ของกีฬาเทนนิสนั้นประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้

1. การทรงตัวดี
2. ความคล่องแคล่วว่องไวดี
3. ความแข็งแรงดี
4. กำลังดี
5. ปฏิกริยาตอบสนองดี

การเคลื่อนที่ของกีฬาเทนนิสเป็นสิ่งสำคัญที่นักกีฬาจะต้องทำการฝึกซึ่งสุภฤกษ์ มั่นใจตรง (2536 : 68 – 69) ได้ให้ข้อเสนอว่าหลักสำคัญของการเคลื่อนที่ที่ดีสำหรับกีฬาเทนนิส มีดังต่อไปนี้

1. ทำเริ่มต้น
2. ลักษณะการเคลื่อนที่
3. การกลับเข้าสู่สภาพพร้อม

4. ความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งในการปฏิบัติภารกิจงานในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้อง เคลื่อนไหวร่างกายอย่างรวดเร็วทันทีทันใดเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่ ถูกต้อง แม่นยำ ตรงเป้าหมาย ได้ เกิดการบาดเจ็บ ในการเล่นและการแข่งขันกีฬาที่เช่นเดียวกัน ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นปัจจัยที่ สำคัญและจำเป็นต่อการเล่นกีฬาเทนนิสเป็นอย่างมาก ผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวดีจะเล่นกีฬา ได้ ดีและมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่ เช่น การเคลื่อนที่เข้าไปรับลูกบอลจากฝ่ายตรงข้ามที่มีทั้ง ความเร็วและความแรงของลูกบอล นักเทนนิสต้องเคลื่อนที่และเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วจึงจะ สามารถเข้าไปรับลูกบอลได้ทันท่วงทีและสามารถตีลูกกลับไปฝ่ายตรงข้ามได้อย่างแม่นยำและมี ประสิทธิภาพ ในกีฬาเทนนิสความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถพิเศษ ในการทำให้ร่างกาย หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเปลี่ยนทิศทางหรือเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วฉับไว ความ คล่องแคล่วว่องไวในกีฬาเทนนิส คือการเริ่มเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งอย่าง

จับไว เพื่อเคลื่อนตัวไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมสามารถรับลูกบอลได้ทุกทิศทาง ทุกสภาพการณ์ที่ลูกบอลมา โดยทั่วไปแล้วคนที่มีความคล่องแคล่วว่องไวสูงจะมีความคล่องตัวดีสามารถเคลื่อนไหวไปรับลูกบอลได้ทัน เพราะทิศทางของลูกบอลที่พุ่งมาเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและจุดที่ลูกบอลตกไม่แน่นอน การเคลื่อนที่ไปรับลูกบอลในสนามจึงมีทั้งการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า บางครั้งก็ต้องถอยหลัง บางครั้งก็ทางด้านข้าง ความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในกีฬาเทนนิส จอห์นและเดียร์เน่ (John and Diane, 2000 : 75-76) ได้กล่าวว่า การเคลื่อนตัวในกีฬาเทนนิสมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ การเคลื่อนตัวไปข้างหน้า 47% เคลื่อนตัวไปด้านข้าง 48% และเคลื่อนตัวไปข้างหลัง 5% การเคลื่อนตัวเปลี่ยนทิศทางอย่างฉับไวเป็นหัวใจสำคัญซึ่งนักกีฬาเทนนิสจำเป็นต้องแสดงปฏิกิริยาตอบโต้ในทันทีทันใดนักกีฬาจึงจำเป็นต้องมีการฝึกสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อที่จะเคลื่อนตัวเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว ง่ายดายและมีประสิทธิภาพ และยังมีกีฬาหลายอย่างที่ ต้องการความคล่องแคล่วว่องไว เช่น ยิมนาสติก แบดมินตัน บาสเกตบอล วอลเลย์บอล อเมริกันฟุตบอล ฟุตบอล และรักบี้ฟุตบอล ผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวจะเล่นกีฬาได้ดีมีประสิทธิภาพ เช่น กีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาที่ผู้เล่นจำเป็นต้องมีความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวได้อย่างฉับพลันทันทีทุกทิศทางรวมทั้งการทรงตัวที่ดีในขณะที่เคลื่อนไหวด้วยไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะยืน เดิน วิ่ง กระโดด หยุด หลอกล่อ หมุนตัว ตลอดทั้งขณะครอบครองลูกบอล ถ้าผู้เล่นมีความคล่องแคล่วว่องไวดีก็สามารถป้องกันหรือหลบหลีกคู่ต่อสู้ในการเลี้ยงลูกบอล ส่งลูกบอลได้ดี สามารถยิงประตูได้ทันทีและแม่นยำ ในกีฬาวอลเลย์บอลความคล่องแคล่วว่องไวก็เป็นความสามารถพิเศษ ในการทำให้ร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเปลี่ยนทิศทางหรือเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วฉับไว ความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาวอลเลย์บอลคือการเริ่มเคลื่อนที่เปลี่ยนทิศทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งอย่างฉับไว เพื่อเคลื่อนตัวไปยังตำแหน่งที่เหมาะสมสามารถรับลูกบอลได้ทุกทิศทาง ทุกสภาพการณ์ที่ลูกบอลมา โดยทั่วไปแล้วคนที่มีความคล่องแคล่วว่องไวสูงจะมีความคล่องตัวดีสามารถเคลื่อนที่รับลูกบอลได้ทัน เพราะทิศทางของลูกบอลที่พุ่งมาเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และจุดที่ลูกบอลตกไม่แน่นอน การเคลื่อนที่ไปรับลูกบอลในสนามจึงมีทั้งการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า บางครั้งก็ต้องถอยหลัง บางครั้งก็ต้องไปทางด้านข้าง ความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะเคลื่อนไหวไปรับลูกบอลได้ตามต้องการ กีฬารักบี้ฟุตบอลเป็นกีฬาประเภททีมที่มีเกมการเล่นที่ค่อนข้างรุนแรง มีการปะทะกันตามลักษณะของเกมการเล่นเกือบตลอดเวลา ผู้เล่นนอกจากจะต้องมีคุณสมบัติเฉพาะ มีทักษะต่างๆ ที่จำเป็นในการเล่นแล้ว นักกีฬาจะต้องมีสุขภาพพลานามัยและลักษณะทางกายดีเยี่ยมในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของเกมการเล่นสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเป็นสิ่งสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าฝีมือของนักกีฬา โดยเฉพาะเกมการเล่นที่ต้องใช้ร่างกายเข้าปะทะกันระหว่างคู่แข่งซึ่งใช้เวลาในการเล่นยาวนาน นักกีฬา

จะต้องวิ่งอยู่เกือบตลอดเวลาในการเคลื่อนตัวกลับตัวได้ทันทีทันใด การบุกรุกไปข้างหน้าการเข้า หนุน การควบคุมป้องกันคู่ต่อสู้ การแตกสกริมที่รวดเร็ว รวมทั้งการรับ-ส่งลูก และเตะลูก ซึ่ง สมรรถภาพทางกายของนักกีฬานั้น มีความสำคัญต่อการเล่นกีฬาเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะ องค์ประกอบที่เกี่ยวกับความคล่องแคล่วว่องไว ซึ่งมีความต้องการค่อนข้างสูงถึง 60 – 70 % เพราะ กีฬารักบี้ฟุตบอลเป็นกีฬาประเภททีมที่ต้องใช้ความคล่องแคล่วว่องไว แข็งแรง อดทน มีความ รวดเร็วในการรับ – ส่ง และเตะลูกบอล ตลอดจนการกลับตัว เอี้ยวตัวหลบหลีก การปะทะเพื่อลด ความรุนแรงของการเล่นจากฝ่ายตรงข้ามในลักษณะต่างๆ การเคลื่อนตัวได้ทันทีทันใด ด้วยการ เปลี่ยนช่วงก้าววิ่งและการส่งลูกออกจากสกริมอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการฝึกทักษะเบื้องต้นเป็นประจำ จะนำมาซึ่งความสัมฤทธิ์ผลของความสำเร็จและความปลอดภัยตามต้องการ

ชาติชาย อิศรัมย์ (2532 : 76) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว เป็นความรวดเร็วในการ ทำกิจกรรมใดๆ ในเวลาอันสั้นอย่างฉับพลันมีประสิทธิภาพ ในการเล่นกีฬานั้นผู้ที่มีความ คล่องแคล่วว่องไวจึงจะสามารถฉกฉวยโอกาสเข้าจู่โจมคู่ต่อสู้ได้ในทุกโอกาสและทุกรูปแบบ โดย ไม่ปล่อยให้หน้าที่ทองหลุดลอยไป ซึ่งสอดคล้องกับวุฒิพงษ์ ปรมัตถากรและอารี ปรมัตถากร (2537 : 145-146) อีกทั้งชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัญญา ปาละวิวัฒน์ (2540 : 165-166) กล่าวว่า ความ คล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญและมีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่างในการ ดำเนินชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการประกอบกิจกรรม โดยทั่วไปหรือการเล่นกีฬา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายที่ต้องการ ความรวดเร็วและถูกต้อง เช่น การออกวิ่งได้เร็ว หยุดได้เร็ว และเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้เร็ว ซึ่งเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่ดีและเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง ขณะที่ สุพิตร สมาหิโต (2541 : 79) ให้ข้อเสนอว่า ความบกพร่องอย่างมากในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับ ความคล่องแคล่วว่องไว จะมีผลทำให้ขาดความคล่องตัวไม่กระฉับกระเฉงเมื่อทำภารกิจต่างๆ ใน กิจวัตรประจำวัน ซึ่งจะทำให้เกิดความเชื่องช้าและอาจมีผลทำให้ไม่ปลอดภัย และเกิดอันตรายใน การทำกิจกรรมต่างๆ ได้โดยง่าย

จากความเห็นและแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่า ความคล่องแคล่ว ว่องไวเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่ดี มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และเป็น ส่วนประกอบสำคัญในการเล่นกีฬาหลายอย่าง จึงควรคำนึงถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่ว ว่องไวและวิธีการที่จะเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว

5. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคล่องแคล่วว่องไว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัญญา ปาละวิวัฒน์ (2540 : 168-170) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวมีดังนี้คือ

1. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย

ขนาดรูปร่างและน้ำหนักของนักกีฬามีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่วว่องไว คนที่มีรูปร่างผอมสูงมักมีความคล่องแคล่วว่องไวน้อยเช่นเดียวกับคนอ้วนเตี้ย คนที่มีความสูงขนาดกลางและมีกล้ามเนื้อแข็งแรงจะมีความคล่องแคล่วว่องไวดีกว่า อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านลักษณะรูปร่างก็ยังมีข้อยกเว้นเพราะความคล่องแคล่วว่องไวขึ้นอยู่กับการศึกษาเป็นอย่างมาก

2. อายุและเพศ

เด็กจะมีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 12 ขวบ ในช่วงต่อจากนี้ประมาณ 3 ปี ความคล่องแคล่วว่องไวจะไม่เพิ่มขึ้น แต่อาจจะลดลงบ้างหลังจากระยะที่ร่างกายเติบโตเร็วผ่านไป แล้ว ความคล่องแคล่วว่องไวจะเริ่มลดลง เด็กชายมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าเด็กหญิงเพียงเล็กน้อย เมื่ออายุยังน้อยในวัยหนุ่มสาว หลังจากวัยหนุ่มสาวไปแล้วผู้ชายจะมีความคล่องแคล่วว่องไวมากกว่าผู้หญิงมาก

3. ภาวน้ำหนักเกิน

ภาวน้ำหนักเกิน เมื่อน้ำหนักเกินจะมีผลโดยตรงในการลดความคล่องแคล่วว่องไว โดยจะเพิ่มแรงเฉื่อยให้กับร่างกายและส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง การเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหวจึงช้า

4. ความเมื่อยล้า

ความเมื่อยล้าจะลดความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความเมื่อยล้าจะลดประสิทธิภาพใน ส่วนประกอบต่างๆ ของความคล่องแคล่ว อันได้แก่ พลัง เวลาปฏิกิริยา ความเร็วในการเคลื่อนไหว กำล้างและที่สำคัญโดยเฉพาะคือ ความเมื่อยล้าจะทำให้การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อลดลง

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก

ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก หมายถึง การฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ นานกว่าปกติ ส่งผลให้เกิดการพัฒนา ซึ่งระยะเวลาที่ทำการฝึกซ้อมจะต้องเหมาะสมกับเพศ วัย สถานที่ ความสม่ำเสมอในการฝึกซ้อมจะช่วยหลีกเลี่ยงการฝึกที่มากเกินไป จะส่งผลให้ร่างกายสามารถปรับตัวรับความหนักหรือความกดดันในการฝึกได้อย่างรวดเร็ว ง่ายต่อการพัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬาให้ก้าวหน้าสูงขึ้น

6. การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท

การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท การที่กล้ามเนื้อจะหดตัวได้ จะต้องได้รับการสั่งงานจากระบบประสาท ทั้งสองระบบนี้จะทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกจนเกิดทักษะและชำนาญ จะเป็นผลในการเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว การฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

อนันต์ อัดชู (2536 : 135-136) ได้ให้ข้อเสนอแนะในกีฬาเทนนิส พบว่ากีฬาเทนนิสจะต้องมีการวิ่ง และการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วๆ ไม่ซับซ้อน เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา ซึ่งสามารถพัฒนาได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

1. การทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวสำหรับกิจกรรมนั้นๆ จะต้องเป็นรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพื่อให้เกิดการพัฒนาาร่วมกัน
2. พลังกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว การเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วย่อมต้องการกำลังอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุด หรือเพื่อทำให้เปลี่ยนทิศทาง แม้กระทั่งการพุ่งตัวออกไปก็ขึ้นอยู่กับกำลังและความแข็งแรง รวมทั้งความเร็วด้วย
3. เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง เช่น การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสถานการณ์ทางกีฬา หรือการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม เช่น ฝึกการออกตัว การเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางในการรับลูกบอล การหยุดได้เร็ว
4. ความอ่อนตัว การมีความอ่อนตัวในช่วงปกติมีความจำเป็นในการเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของข้อต่อ จะทำให้การเคลื่อนไหวเรียบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญในความคล่องแคล่วว่องไว ถ้าหากจะเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วนแล้ว วิธีการที่ดีที่สุด ก็คือ การฝึกปฏิบัติการ การเคลื่อนไหวนั้นอย่างถูกต้อง และกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ด้วยความเร็วที่สูงด้วย

6. หลักการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านความคล่องแคล่วว่องไว

หลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐานของความคล่องแคล่วว่องไว ต้องอาศัยความสามารถพื้นฐาน ได้แก่ ปฏิภาณที่รวดเร็วและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อกับระบบประสาท การเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงซึ่งปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญในการแข่งขันกีฬา เช่น กีฬาเทนนิสมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทาง การเคลื่อนที่ของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ออกตัวได้เร็ว หรือหยุดได้เร็วและเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว ซึ่งจะต้องฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นๆ อย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่า

และด้วยความเร็วสูงโดยไม่เหน็ดเหนื่อย ซึ่งสอดคล้องกับเจริญ กระบวนรัตน์ (2538 : 149) ได้กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไวนั้นรวมถึง ความเร็ว กำลัง การประสานการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งมีความสำคัญในการทำกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายได้โดยเร็ว ออกตัวได้เร็ว หยุดได้เร็ว การกลับตัวได้เร็ว และเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว ถึงแม้ว่าปัจจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมานี้จะเป็นพื้นฐานของความคล่องแคล่วว่องไวทำให้ร่างกายสามารถเคลื่อนที่ด้วยความคล่องแคล่วว่องไวและมีประสิทธิภาพแต่ก็ควรตระหนักว่าวิธีการฝึกเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาด้านความคล่องแคล่วว่องไวให้เกิดขึ้นกับนักกีฬาเทนนิส ซึ่งกีฬาเทนนิสเป็นกีฬาที่ต้องอาศัยความเร็วและการเปลี่ยนจังหวะความเร็วเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวด้วยการฝึกวิ่งที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางในการเคลื่อนที่ในระยะทางสั้นๆ อย่างรวดเร็ว การปรับปรุงความเร็วให้เพิ่มขึ้นทั้งด้านความยาวและความถี่ในการก้าวเท้าอย่างกระฉับกระเฉงว่องไวในทันทีทันใด เพื่อวิ่งเข้าไปตีได้ลูกกลับไปฝั่งตรงข้ามได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและเสียโอกาสในการทำคะแนน ตลอดจนการพัฒนาระบบการทำงานของร่างกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับอัลเลอร์ฮีลีเจน (Allerheiligen, 1994 : 248) กล่าวว่า ความเร็วในการวิ่งประกอบด้วย ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง ความถี่ของช่วงก้าวในการวิ่ง ลักษณะท่าทางในการวิ่ง และการฝึกความสามารถของกล้ามเนื้อในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนซึ่งการพัฒนาส่วนประกอบเหล่านี้ให้ดีขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับกรอกแบบการวิ่งที่ดี รวมทั้งการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเสริมอัตราเร่ง การวิ่งด้วยแรงต้านในรูปแบบต่างๆ การฝึกสลับเบาและเทคนิคในการวิ่ง ความสามารถในการเคลื่อนที่ของร่างกายหรือการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ เกิดจากระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ได้ทำงานร่วมกัน

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538 : 94) กล่าวว่า ในการแข่งขันกีฬาชนิดใดก็ตาม ถ้านักกีฬาสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพและสัมพันธ์กับขั้นตอนของทักษะการเคลื่อนไหวในการแข่งขันย่อมก่อให้เกิดผลดีต่อนักกีฬาเอง เพราะการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวความสามารถในการเคลื่อนที่ และการเปลี่ยนตำแหน่งได้รวดเร็ว สอดคล้องกับลักษณะของรูปแบบการเคลื่อนไหวย่อมส่งผลให้เกิดความได้เปรียบในเกมการแข่งขันที่กำลังดำเนินอยู่ทุกโอกาสและทุกจังหวะที่นักกีฬาสามารถทำได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเร็วในการเคลื่อนที่ของนักเทนนิสต้องใช้ความเร็วเต็มที่แต่ละระยะทางสั้นๆ ประมาณ 3-4 เมตร ในการเคลื่อนที่ไปตีลูกได้กลับไปฝั่งตรงข้ามในแต่ละครั้ง ดังนั้นความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นสิ่งจำเป็นของนักกีฬาเทนนิสที่ต้องมีการพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักกีฬา ดังที่เจริญ กระบวนรัตน์ (2545 : 115-116) ได้กล่าวถึงกิจกรรมที่ใช้ฝึกจึงควรเป็นการฝึกด้วยความเร็วเต็มที่ในช่วงเวลา 30 วินาที สลับกับช่วงพัก 2-4 นาที

แล้วจึงฝึกวิ่งในเที่ยวต่อไป โดยวิ่ง 2-6 เที่ยวเป็นวิธีการฝึกการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้กับกล้ามเนื้อที่ได้ผลดีมาก สำหรับนักกีฬาเทนนิสนั้น ต้องมีการเปลี่ยนจังหวะและทิศทาง การเคลื่อนไหวที่รวดเร็วย่อยๆ นักกีฬาที่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมาเป็นอย่างดีจะสามารถวิ่งเร็วซ้ำๆ ติดต่อกันได้หลายเที่ยวโดยมีอาการเมื่อยล้าเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย หรือเกิดขึ้นช้ากว่านักกีฬาที่ขาดการฝึก หลักการฝึกที่สำคัญจะต้องให้นักกีฬาฝึกตามความสามารถสูงสุดของตัวเองในระยะทาง 3-4 เที่ยว สลับกับช่วงเวลาของการพักด้วยการเดินหรือการวิ่งเหยาะๆ การจัดรูปแบบและวิธีการฝึกให้นักกีฬามีโอกาสฝึกหลายๆ วิธีจะช่วยพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬาให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

หลักการฝึกเพื่อพัฒนาปรับปรุงความเร็วในการวิ่งมีสาระสำคัญที่ควรศึกษาและทำความเข้าใจคือ

1. ปริมาณและความหนักในการฝึก จะต้องมากพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อและระบบการทำงานของอวัยวะภายในร่างกาย โดยสามารถสร้างและพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง เป็นสัดส่วนกับปริมาณและความหนักในการฝึก

2. การเพิ่มหรือการเปลี่ยนแปลงปริมาณงานหรือความหนักในการฝึกจะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กับพัฒนาการทางด้านร่างกาย เพื่อป้องกันการบาดเจ็บและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับนักกีฬา โดยเฉพาะจากการฝึกหนักมากเกินไป

3. การหยุดพักในระหว่างการฝึก ไม่ควรนานเกินกว่า 24-48 ชั่วโมง การหยุดฝึกนานเกินกว่าเวลาดังกล่าวจะมีความต่อเนื่องในการพัฒนาด้านร่างกายลดลง

4. การเร่งการฝึกแบบหักโหมโดยนักกีฬามีได้รับการพักผ่อน หรือพักผ่อนอย่างเพียงพอ นอกจากจะไม่ส่งผลดีจากการฝึกแล้ว ยังเป็นสาเหตุนำไปสู่การบาดเจ็บและความเสื่อมสภาพของร่างกายอันเนื่องมาจากการฝึกเกิน วิธีที่ดีที่สุดควรใช้การฝึกแบบหนักสลับเบาหรือจัดรูปแบบกิจกรรมการฝึกหนักสลับเบากับการฝึกทักษะพื้นฐานเพื่อให้ร่างกายได้มีโอกาสผ่อนคลายความเครียดและมีการปรับตัว

5. การฝึกควรเพิ่มปริมาณความหนักขึ้นตามลำดับ โดยสลับความหนักเบาและเวลาในการพักในแต่ละวัน แต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน ด้วยการบันทึกผลหรือสถิติการฝึกไว้ทุกครั้ง เพื่อนำมาประกอบการพิจารณาจัดโปรแกรมการฝึกในแต่ละช่วง ให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของนักกีฬา สอดคล้องกับซุมพล ปานเกตุ (2540 : 78) กล่าวว่า การฝึกเพื่อให้เกิดความเร็วจะต้องให้ความเร็วเต็มที่หรือมีความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วที่ใช้จริง การฝึกให้ได้ความเร็วเต็มที่ (Maximum Speed) จะต้องฝึกวิ่งโดยใช้ระยะทางสั้นๆ แต่ใช้ความเร็วเต็มที่และการฝึกทักษะการวิ่งควรฝึกก่อนที่นักกีฬาจะเหนื่อย ด้วยเหตุผลนี้ช่วงการพักระหว่างเที่ยว (Repetition) และระหว่างชุด (Set)

ควรจะนานเพื่อให้ผู้รับการฝึกหายเหนื่อย สอดคล้องกับปีเตอร์ (Peter, 1991 : 162) กล่าวว่า ปริมาณงานที่จะฝึก ก็คือ จำนวนความเหนื่อยของกิจกรรมที่จะให้นักกีฬาฝึก รวมถึงกิจกรรมทั้งหมดที่นักกีฬาจะต้องใช้ฝึกในแต่ละครั้ง เช่น ความยาวของระยะทางในการฝึกวิ่งเป็นเมตร หรือ จำนวนกิโลกรัมของน้ำหนักที่จะฝึกยกน้ำหนัก สำหรับการฝึกความอดทนระยะทางในการฝึกวิ่งควรจะมากเป็นกิโลเมตรหรือไมล์ ฟุง ทุ่ม ขว้าง ปริมาณการฝึกจะนับรวมเป็นจำนวนครั้ง

ปริมาณความหนักเบาที่ใช้ในการฝึกเพื่อให้เกิดความเร็วอาจจะใช้เวลาในการวิ่งแต่ละเที่ยวหรือระยะทางเป็นตัวกำหนด ในการฝึกความอดทนจะใช้อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) เป็นตัวกำหนด ถ้าเป็นความสามารถที่ดีที่สุด (สถิติสูงสุด) ที่นักกีฬาจะทำได้ในการวิ่ง การกระโดดหรือการยกน้ำหนักควรกำหนดความหนักเบาของงานที่จะฝึกเป็นร้อยละของความสามารถที่ดีที่สุด ดังนี้ (ชุมพล ปานเกตุ, 2540 : 97)

ระดับความหนักของงานที่นักกีฬาสามารถทำได้สูงสุดคิดเป็นร้อยละ

เต็มที่ (Maximum)	95-100
เกือบเต็มที่ (Sub Maximum)	85-94
สูง (High)	75-84
ปานกลาง (Medium)	65-74
เบา (Light)	50-64
ต่ำ (Low)	30-49

7. รูปแบบการฝึกวิ่งเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

รูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวนั้น ได้มีผู้เสนอรูปแบบของการฝึกในแต่ละประเภทของกีฬาไว้หลายรูปแบบ เช่นลอรีและมาเกอร์เรท (Lori and Margaret ,1998 : 134) ได้เสนอ รูปแบบของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาเทนนิสไว้ เช่น Line Drill , Shuffle Drill , Star Drill , Ladder Drill และ Dot Drill และรัสเซลล์ (Russel, 1998 : 87) ได้เสนอรูปแบบและวิธีการฝึกในกีฬาบาสเกตบอลไว้ 3 แบบ ได้แก่ Diamond , Square , 4 – Point Drill Jump Directions ส่วนในกีฬาอเมริกันฟุตบอล เบิร์นและอัททาวีย์ (Berns and Attaway, 1996 : 163) ได้เสนอรูปแบบการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวไว้ได้แก่ Box Drill , Lateral Shuffle , Lying Bag , S Pattern Run , X Pattern Run และ Z Pattern Run เป็นต้น

7.1 การฝึกวิ่งรูปแบบตัว S

มาลีรัตน์ มณีเขียว (2544 : 64) ได้ให้ความเห็นว่าการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S เป็นการวิ่งตามเส้นทางที่มีลักษณะรูปแบบคล้ายตัว S มีวัตถุประสงค์ในการฝึกเพื่อเพิ่มและลดความเร็ว เพิ่มความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง หรือตำแหน่งอย่างรวดเร็วและได้ผลอย่างแท้จริง ในขณะที่กำลังเคลื่อนไหวเพื่อให้ได้ความเร็วอย่างเต็มที่ซึ่งต้องใช้กำลังให้เต็มที่ในการวิ่งเพื่อเป็นการเร่งความเร็วโดยการยกเข้าให้สูงและถี่มากขึ้น และเมื่อต้องการลดความเร็วลงในขณะวิ่งวนรอบหลัก การฝึกจะต้องแก้ไขแรงเหวี่ยงโดยใช้หลักการลดตำแหน่งของจุดศูนย์กลางถ่วง (low center of gravity : CG) ให้ต่ำลง โดยการลดระดับสะโพกให้ต่ำลงและควบคุมการทรงตัวให้สมดุลขณะวิ่งเข้าสู่หลัก เอนตัวไปหาหลักเล็กน้อยแขนด้านที่ชิดกับหลักแกว่งเป็นวงแคบ แขนอีกด้านหนึ่งแกว่งเป็นวงกว้าง และขณะเหวี่ยงขึ้นหน้าให้ตัดเฉียงลำตัวเล็กน้อย พยายามให้ปลายเท้าทั้งสองเท้าจรดพื้นเบนขนานไปตามทิศทางวิ่งเมื่อวนรอบหลักแล้ว ขณะที่เปลี่ยนทิศทางวิ่งไปสู่อีกหลักหนึ่งให้วิ่งด้วยความเร็วสูงสุด โดยใช้พลังอย่างเต็มที่เพื่อเพิ่มความเร่งให้สูงสุด ลำตัวจะเอนไปข้างหน้าทำมุมกับพื้นประมาณ 75-80 องศา การก้าวเท้าต้องยกเข้าสูง ขาที่อนบนเกือบขนานกับพื้น และวิ่งด้วยปลายเท้าเป็นเส้นตรงขนานไปข้างหน้า ไม่เบะเข้า แขนงอเป็นมุมฉากที่ข้อศอก มือกำหลวมๆ แกว่งขึ้น-ลง เขยดสีข้าง ขณะแกว่งขึ้นมือสูงระดับไหล่ แกว่งต่ำที่สุดระดับสะโพก ศีรษะไม่ส่าย หน้าก้มเล็กน้อย ตามองทางวิ่งตรงไปข้างหน้า ขณะที่ก้าวขาต้องกระดกเข้าไปข้างหน้าไม่เหวี่ยงสั้นขึ้นข้างหลังตามแผนภาพแสดงเส้นทางฝึกและแสดงขนาดของสนามฝึก

7.2 การฝึกวิ่งรูปแบบตัว Z

มาลีรัตน์ มณีเขียว (2544 : 68) ได้ให้ความเห็นว่าการฝึกวิ่งรูปแบบตัว Z มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถในการเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทาง การเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วเช่นเดียวกับรูปแบบตัว S การฝึกวิ่งรูปแบบนี้มีประสิทธิภาพทั้งการฝึกเพื่อเพิ่มความเร็วเมื่อวิ่งออกจากจุดเริ่มต้นด้วยการยกเข้าให้สูงและชอยให้ถี่ขึ้น และในขณะที่วิ่งเข้าสู่หลักและวิ่งอ้อมหลัก ต้องลดความเร็วลงด้วยการลดสะโพกข้างที่อยู่ใกล้กับหลักให้ต่ำลง เพื่อลดระดับของจุดศูนย์กลางถ่วง (CG) ให้ต่ำลง ผู้ฝึกสอนสามารถจะเพิ่มการกระโดดในขณะที่กลับตัวด้วยก็ได้ เพื่อช่วยในการชะลอความเร็วขณะที่ต้องการกลับตัวและช่วยยึดกล้ามเนื้อหัวเข่าเวลาที่ต้องการเพิ่มความเร็ว การฝึกต้องเน้นให้นักกีฬาปฏิบัติอย่างถูกต้อง เน้นไปที่การวิ่งในแนวเส้นตรงจากหลักหนึ่งไปยังอีกหลักหนึ่งข้างหน้า ผู้ฝึกต้องพยายามรักษาภาวะที่สมดุลของร่างกายในขณะที่กำลังเคลื่อนไหวโดยใช้ความเร็วอย่างเต็มที่

พยายามเกร็งหน้าท้องให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อที่จะช่วยให้การเพิ่มและลดความเร็วทำได้ง่ายขึ้น และเพื่อความหลากหลายในการฝึกควรจะมีการเร่งความเร็วและลากเท้าด้วย แบบฝึกนี้สามารถปรับระยะทางให้สั้นยาวได้ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้ฝึกสอน

7.3 การฝึกวิ่งรูปแบบตัว M

การฝึกวิ่งรูปแบบตัว M เป็นการฝึกวิ่งไปตามทิศทางและเส้นทางที่มีลักษณะคล้ายรูปตัว M มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถในการเปลี่ยนตำแหน่งและทิศทางการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การฝึกวิ่งรูปแบบนี้มีประสิทธิภาพทั้งการฝึกเพื่อเพิ่มความเร็วเมื่อออกวิ่งจากจุดเริ่มต้นด้วยการยกเท้าสูง เน้นไปที่การวิ่งในแนวเส้นตรงจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง และในขณะที่วิ่งเข้าสู่มุมเพื่อเก็บลูกเทนนิสและวางลูกเทนนิสจะต้องลดความเร็วลงด้วยการลดสะโพกเพื่อลดระดับของจุดศูนย์กลางถ่วง(CG) ให้ต่ำลง และควบคุมการทรงตัวให้สมดุลขณะวิ่งเข้าสู่มุม และกลับตัวเพื่อออกวิ่งด้วยความเร็วไปยังอีกมุมหนึ่งโดยใช้พลังอย่างเต็มที่เพื่อเพิ่มความเร็วให้สูงสุด ลำตัวเอนไปข้างหน้าทำมุมกับพื้น 75 – 80 องศา วิ่งอย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดการวิ่งในแต่ละรอบ การฝึกต้องเน้นให้ผู้ฝึกปฏิบัติอย่างถูกต้อง ซึ่งการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวด้วยรูปแบบการฝึกวิ่งรูปแบบตัว M น่าจะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้กับผู้เล่นกีฬาเทนนิสสามารถใช้ฝึกควบคู่กับโปรแกรมเทนนิส และคงจะเป็นประโยชน์ให้กับผู้ฝึกสอน ครูผู้สอน นักกีฬาและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้และปรับปรุงรูปแบบวิธีการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวและเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยลักษณะรูปแบบการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวในกีฬาเทนนิสต่อไป

การฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว นับว่าสำคัญมากสำหรับกีฬาประเภททีม การแข่งขันกีฬาอเมริกันฟุตบอลนั้นพบว่า ความคล่องแคล่วว่องไวในการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วและง่าย ๆ ของนักกีฬาเป็นสิ่งที่ควรฝึก โดยมีวัตถุประสงค์และมโนทัศน์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการฝึกต่อไปนี้คือ

1. วัตถุประสงค์ของการฝึก

1.1 การเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพทางกาย ทั้งในด้านกำลัง (Power) ความสมดุล (Balance) ความเร็ว (Speed) และการประสานสัมพันธ์ระหว่างอวัยวะที่ทำหน้าที่ต่างๆ (Coordination)

1.2 การเพิ่มขึ้นของความอดทนในการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน หรือ

ความสามารถในการทำงานหรือการออกกำลังกายในระดับความหนักที่น้อยถึงปานกลางต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน

2. องค์ประกอบทางด้านสรีรวิทยา

2.1 ระบบพลังงาน

พาวเวอร์และคอคค์ (Power and Dodd, 1997 : 189) กล่าวว่า พลังงานที่ใช้ในการแข่งขันกีฬาประเภทฟุตบอลร้อยละ 90 มาจากระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนในรูปของ ATP-CP อีกร้อยละ 10 ที่เหลือจะมาจากระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน ดังนั้นเป้าหมายของการฝึกจะเน้นไปที่การใช้พลังงานจากระบบ ATP-CP ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 การเสริมสร้างกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อในร่างกายแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ Type I Fiber หรือ เส้นใยชนิดหดตัวได้ช้า (Slow Twitch Fiber) เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า ใช้พลังงานน้อยกว่า จึงเคลื่อนที่ได้ช้า ทนทานต่อความเมื่อยล้า พบมากในกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่รักษาท่าทางของร่างกาย ส่วนเส้นใยกล้ามเนื้ออีกชนิดหนึ่งคือเส้นใยชนิด Type II Fiber หรือเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวได้เร็วจะเมื่อยล้าได้ง่าย จะถูกนำมาใช้ในการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้ความเร็วสูงๆ และต้องใช้พลังงานมาก ๆ ในช่วงเวลาสั้นๆ เป็นกล้ามเนื้อที่จะต้องสร้างเสริมให้มากที่สุดเมื่อมีการออกกำลังกายจะมีการระดมหน่วยยนต์เพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อทั้งสองชนิด แต่ไม่สามารถสร้างได้อย่างรวดเร็วกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าจะถูกระดมสร้างขึ้นก่อนแล้วจึงสร้างกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว

3. องค์ประกอบทางด้านชีวกลศาสตร์

การนำหลักทางชีวกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในเรื่องของการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬานั้นต้องคำนึงถึงความหมายของคำต่อไปนี้

3.1 ความเร่ง (Acceleration) เป็นการเพิ่มความเร็ว (Velocity) หรืออัตราเร็ว (Speed)

3.2 ความหน่วง (Deceleration) หมายถึงการลดความเร็วหรืออัตราเร็ว

3.3 กำลัง (Power) เป็นความสามารถของระบบประสาทที่สัมพันธ์กับกล้ามเนื้อในการผลิตแรงผลักดันให้สูงสุดในช่วงเวลาจำกัด นั่นคือนักกีฬาต้องสามารถออกแรงให้มากที่สุดในระยะเวลาสั้นๆ ในด้านของความคล่องแคล่วว่องไวนักกีฬาจะต้องพยายามเคลื่อนไหวให้ร่างกายมีความเร่งมากที่สุดในเวลาสั้นที่สุด

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538 : 154) กล่าวว่า ในแต่ละรูปแบบของทักษะการเคลื่อนไหวที่จำเป็น ควรมีการติดตามผลการฝึกเป็นช่วงๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับความเร็ว และประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ การฝึกที่ดีจะต้องสามารถสร้างความสัมพันธ์ในการประสานงานให้เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้รูปแบบของกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกจึงควรมีลักษณะคล้ายคลึงกับกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่จำเป็นต้องใช้ในการแข่งขันจริง สำหรับนักกีฬาประเภททีมที่ต้องการใช้ความเร็วสลับเป็นช่วงๆ ตลอดเวลาที่เคลื่อนไหว

ในเกมยังต้องมีการฝึกให้กล้ามเนื้อทำงานแบบหนักสลับเบาและรวดเร็วการฝึกแบบนี้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ จะได้รับการฝึกโดยตรง ส่วนการทำงานแบบต่อเนื่องช้าๆ เป็นเวลานาน เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าทำงานได้นานจะได้รับการฝึกโดยตรง กิจกรรมที่ใช้ฝึกจึงควรเป็นการวิ่งเร็วเต็มที่ในช่วงเวลา 30 วินาที สลับกับช่วงพัก 2-4 นาที แล้วจึงฝึกวิ่งในเที่ยวต่อไป โดยวิ่ง 2-6 เที่ยว เป็นวิธีการฝึกการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้กับกล้ามเนื้อที่ได้ผลดีมาก สำหรับนักกีฬาอเมริกันฟุตบอล รักบี้ฟุตบอล ฟุตบอล บาสเกตบอล นักวิ่งระยะสั้นและนักกีฬาประเภทที่ต้องมีการเปลี่ยนจังหวะและทิศทางการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วบ่อยๆ นักกีฬาที่ได้รับการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนมาเป็นอย่างดีจะสามารถวิ่งเร็วช้าๆ ติดต่อกันได้หลายเที่ยวโดยมีอาการเมื่อยล้าเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย หรือเกิดขึ้นช้ากว่านักกีฬาที่ขาดการฝึก หลักการที่สำคัญจะต้องให้นักกีฬาฝึกวิ่งด้วยความเร็วเกือบสูงสุดหรือสูงสุดในช่วงระยะทาง 30-200 เมตร สลับกับช่วงเวลาของการพักด้วยการเดินหรือการวิ่งเหยาะช้าๆ การจัดรูปแบบและวิธีการฝึกความเร็วให้นักกีฬาได้มีโอกาสฝึกหลายๆ วิธี จะช่วยพัฒนาขีดความสามารถในการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้กับกล้ามเนื้อเป็นอย่างดี มากกว่าการฝึกด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงอย่างเดียว

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

เอกวิทย์ แสงผล (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรมีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความอดทนของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา อายุระหว่าง 18-22 ปี ของวิทยาลัยครูเชียงใหม่ ผู้เข้ารับการทดสอบจะเข้ารับการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจร เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ ศุกร์ โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 10 คน ฝึกครั้งละ 1 กลุ่ม ใช้เวลาประมาณกลุ่มละ 35 นาที ผลการวิจัยพบว่าความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนและหลังการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าอก หัวไหล่ ขาหลังและกล้ามเนื้อหน้าท้องก่อนและหลังการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความอดทนของกล้ามเนื้อก่อนและหลังการฝึกยกน้ำหนักแบบวงจรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประดิษฐ์ ปาเลย์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบแก้อัจฉริยะที่มีผลต่อระบบไหลเวียนเลือดและความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย อายุ 14-15 ปี มีสุขภาพสมบูรณ์และไม่เป็นนักกีฬา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน กลุ่มที่หนึ่งออกกำลังกายโดยการกระโดดเชือก กลุ่มที่สองออกกำลังกายโดยการแก้อัจฉริยะ ก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ทดสอบอัตราการเต้นของชีพจรขณะพักระบบหัวใจและหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไวฝีกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 20 นาที ด้วยความหนักของงานที่ 50 – 80 % ของอัตราการเต้นของชีพจรสูงสุด วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำและเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ LSD ผลการวิจัยพบว่า (1) เมื่อสิ้นสุดการฝึกการออกกำลังกาย 8 สัปดาห์ อัตราการเต้นของชีพจรขณะพักลดลงทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) สมรรถภาพระบบหัวใจ และหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (3) เปรียบเทียบระบบหัวใจ และหลอดเลือดและความคล่องแคล่วว่องไวภายหลังการฝึกการออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4,6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทั้งสองไม่แตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การฝึกกระโดดเชือกและการออกกำลังกายแบบแก้อัจฉริยะ มีผลต่อการพัฒนาความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด และความคล่องแคล่วว่องไว

มาลีรัตน์ มณีเขียว (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบของการฝึกวิ่งรูปแบบตัว S รูปแบบตัว Z และรูปแบบตัว S ร่วมกับรูปแบบตัว Z ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล ผลการทดลองพบว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลเพียงอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยของคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างจากค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลและฝึกวิ่งรูปแบบตัว S กลุ่มตัวอย่างที่ 3 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลและฝึกวิ่งรูปแบบตัว Z และกลุ่มตัวอย่างที่ 4 ฝึกโปรแกรมรักบี้ฟุตบอลและฝึกวิ่งรูปแบบตัว S ร่วมกับรูปแบบตัว Z อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ 3 และกลุ่มตัวอย่างที่ 4 จากข้อค้นพบดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าในการฝึกกีฬารักบี้ฟุตบอลของนักเรียนเตรียมทหารนั้น ควรจะได้รับการนำเอาโปรแกรมการฝึกวิ่ง รูปแบบตัว S รูปแบบตัว Z หรือรูปแบบตัว S ควบคู่กับรูปแบบตัว Z เข้าไปฝึกเสริมด้วยจึงจะทำให้ นักกีฬารักบี้ฟุตบอลมีความคล่องแคล่วว่องไว

8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

เพนนี่ (Penny, 1970 : 3973 - A) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทาน (resistance running) ที่มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 120 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ๆ 4 วันๆ ละ 50 นาที กลุ่มแรกที่วิ่งแบบมีแรงต้านทาน และออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทานและออกกำลังแบบไอโซเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งแบบต้านทานและฝึกวิ่งเร็ว กลุ่มที่ 4 ฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทานอย่างเดียว ทำการทดสอบความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ในสัปดาห์ที่ 2,4 และ 5 ผลปรากฏว่าความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มที่ 1,2 และ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวตลอดระยะเวลาการฝึก

ตะวัน (Twan, 1989 : 2314 - A) ได้ทำการศึกษาในเรื่องผลของการฝึกทางจิตและการฝึกทางกายที่มีต่อการเรียนรู้ทักษะการการตอบสนอง ความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพลศึกษาเพศชายและเพศหญิง จำนวน 65 คน ที่กำลังอยู่ในมหาวิทยาลัย Temple ในภาคฤดูร้อน กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมไม่มีการฝึกก่อนและหลังการทดสอบ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ฝึกทางร่างกาย 60 นาทีต่อวัน ทำการฝึก 6 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 3 สัปดาห์ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ฝึกทางจิตควบคู่กับการฝึกทางกายโดยฝึกทางจิตเป็นเวลา 3 สัปดาห์ กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มฝึกทางจิต 20 นาที ฝึกทางร่างกายเป็นเวลา 40 นาที ต่อวันทำการฝึก 6 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า เวลาในการฝึกที่เท่ากันของกลุ่มทดลองที่ 3 และกลุ่มที่ 2 ผลการตอบสนองความคล่องแคล่วของกลุ่มที่ 2 มากกว่ากลุ่มที่ 3 เวลาในการฝึกที่เท่ากันของกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 2 ผลการตอบสนองความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 2 มากกว่ากลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 4 ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ 1

เคลอรัค และคณะ (Clark et al.,1998 : 1482 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว (T ball forehand test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบสมรรถภาพเฉพาะด้านของนักกีฬาเทนนิสกับการทดสอบความเร็วในระยะ 5 เมตร 10 เมตร และ 20 เมตร ในนักกีฬาเทนนิสเยาวชนทั้งเพศชายและเพศหญิง พบว่า ในเพศชายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จะอยู่ในระดับสูง ($r = 0.55-0.94$) และในเพศหญิงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะอยู่ในระดับปานกลาง ($r = 0.35-0.65$) นอกจากนั้น จากความสัมพันธ์ดังกล่าวจะพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการ

ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวกับการทดสอบความเร็วที่ระยะ 20 เมตร จะมีค่าประสิทธิภาพ สหสัมพันธ์สูงที่สุดรองลงมาเป็นระดับ 10 เมตร และ 5 เมตร ตามลำดับทั้งเพศชายและเพศหญิง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสรุปถึงความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไวได้ว่า เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่ดีที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ในการปฏิบัติกิจการงานในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องมีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างรวดเร็ว ในการเล่นกีฬาหลายอย่างไม่ว่าจะเป็นกีฬาฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เทเบิลเทนนิส เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาเทนนิส ผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวดีจะเล่นกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวสามารถฝึกได้หลายรูปแบบ เช่น การวิ่งซิกแซก การวิ่งกลับตัว การวิ่งหลบหลีกสิ่งกีดขวาง การนำหลักการฝึกวิ่งรูปแบบตัว M ก็จะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวให้กับผู้เล่นกีฬาเทนนิสต่อไป