

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความหมายและความสำคัญของความคล่องแคล่วว่องไว

##### สมรรถภาพทางกาย

วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร (2532 หน้า 32) กล่าวว่าเมื่อพิจารณาถึงสมรรถภาพทางกายตลอดชั่วชีวิตของคนเรา พบว่า คนเรานั้นจะมีสมรรถภาพทางกายดีขึ้นจากวัยเด็กเรื่อยมาจนถึงจุดสูงสุดในช่วงอายุ 25-30 ปี ต่อจากนั้นสมรรถภาพทางกายและวุฒิภาวะจะเริ่มลดลงตามลำดับ

การมีสุขภาพดีเป็นรากฐานของการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ดังนั้น สมรรถภาพจึงเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถของร่างกายในการที่จะประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

โดยทั่วไปสมรรถภาพทางกายแบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

สมรรถภาพทางกายทั่วไป (General Physical fitness)

สมรรถภาพทางกายพิเศษ (Special Physical fitness)

สมรรถภาพทางกายทั่วไป (General Physical fitness)

คณะกรรมการนานาชาติเพื่อจัดมาตรฐานการทดสอบความสมบูรณ์ทางด้านร่างกาย (International for the Standardization of Physical fitness test) ได้จำแนกความสมบูรณ์ทางร่างกายออกเป็น 7 ประเภท คือ

1. ความเร็ว (Speed) คือความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยใช้ระยะเวลาสั้นที่สุด
2. พลังกล้ามเนื้อ (Muscle Power) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำงานอย่างรวดเร็วและในจังหวะของกล้ามเนื้อหดตัวหนึ่งครั้ง เช่น ยืนกระโดดไกล
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่หดตัวเพียงครั้งเดียวไม่จำกัดเวลา เช่น การยกน้ำหนัก เป็นต้น
4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance, anaerobic Capacity) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ได้ประกอบกิจกรรมซ้ำๆ ได้เป็นระยะเวลาอันยาวนานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ความคล่องตัว (Agility) คือ ความสามารถของร่างกายที่จะบังคับควบคุมในการเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนที่ได้ด้วยความรวดเร็วและแน่นอน

6. ความอ่อนตัว (Flexibility) คือ ความสามารถของข้อต่อต่าง ๆ ในการที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างกว้างขวาง

7. ความอดทนทั่วไป (General endurance) คือ ความสามารถในการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายที่ทำงานได้นานและมีประสิทธิภาพ

สมรรถภาพทางกายพิเศษ (Special Physical fitness)

สมรรถภาพทางกายพิเศษนี้จัดได้ว่า เป็นสมรรถภาพที่นักกีฬาจะต้องมีเฉพาะสำหรับกีฬาที่จะต้องทำการแข่งขัน กล่าวคือ นักกีฬาวัยน้ำจะต้องมีสมรรถภาพทางกายพิเศษแตกต่างไปจากนักฟุตบอลและนักกรีฑา

ในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายพิเศษ จะต้องมีการฝึกนอกเหนือจากการฝึกสมรรถภาพทั่วไป เช่น นักฟุตบอลต้องฝึกกำลังขา ใหญ่ และลำตัวเป็นพิเศษ ส่วนนักมวยต้องฝึกกำลังกล้ามเนื้อแขน ใหญ่ ออก ขา และลำตัวเป็นพิเศษ กีฬาบางประเภทต้องการแรงจากกล้ามเนื้อมาก แต่ต้องการความอดทนน้อย แต่บางอย่างก็ไม่ต้องการใช้แรงมาก บางประเภทต้องการสมรรถภาพหลาย ๆ ด้านมารวมกัน สำหรับกีฬาประเภทที่ไม่ต้องใช้เทคนิคในการเล่นหรือแข่งขันมาก ผลการแข่งขันจะขึ้นกับสมรรถภาพทางกายอย่างเดียว แต่กีฬาที่ต้องใช้เทคนิคในการเล่นหรือแข่งขัน สมรรถภาพทางกายที่ดีกว่าจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติตามเทคนิคที่ได้ฝึกมาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ กล่าวได้ว่า สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกีฬาทุกประเภท

องค์ประกอบของสมรรถภาพทั้ง 2 อย่างที่กล่าวมาแล้วนั้น เกิดจากสมรรถภาพของการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบอวัยวะต่าง ๆ เช่น ระบบกระดูก ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท ระบบหายใจ และระบบไหลเวียนเลือด เป็นต้น เพราะถ้าหากระบบใดระบบหนึ่งทำงานบกพร่องจะเป็นสาเหตุทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง และจะเป็นอุปสรรคต่อการทำงานของระบบอื่น ๆ อีกด้วย

จากผลการศึกษาทำให้ทราบว่า การที่จะทำให้ร่างกายมีสมรรถภาพดีขึ้น ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือ การจัดโปรแกรมการฝึก ซึ่งจัดให้สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใดเช่น ต้องการสร้างสมรรถภาพในด้านความเร็ว ความแข็งแรง หรือความอดทน เป็นต้น และโปรแกรมที่ดีจะต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง อาทิ ความบ่อยครั้งของการฝึก ปริมาณของการออกกำลังกาย ชนิดของการออกกำลังกาย การบริโภคอาหารและการพักผ่อน เป็นต้น นอกจากนี้ การจัดโปรแกรมยังต้องอาศัยความรู้ทางด้านกายวิภาคและสรีระวิทยามาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลนั้น ๆ อีกด้วย

## ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพและความคล่องแคล่วองไว

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพ ( อังน เจริญ กระบวนรัตน์ 2543 ) มีดังนี้

### 1. ปัจจัยในตัวผู้รับการฝึกเอง

1.1 อายุ วัยต่าง ๆ มีความเหมาะสมกับประเภทกีฬาไม่เหมือนกัน เด็กที่กำลังโต ร่างกายยังมีความทนทานน้อยกว่าผู้ใหญ่ การออกกำลังกายจึงต้องไม่หักโหม เด็กต่ำกว่า 8 ขวบ สมรรถภาพในการร่วมงานของกล้ามเนื้อยังต่ำ การเล่นต่างๆ จึงต้องเป็นเรื่องง่ายๆ การเล่นที่ยาก และต้องการร่วมงานของกล้ามเนื้อมาก ควรทำภายหลังอายุ 10 ปีไปแล้ว ข้อสังเกตทั่วไปคือ ไม่ควรหัดเด็กให้เล่นกีฬาอย่างเดียวเพราะจะทำให้ร่างกายเจริญเฉพาะส่วนเกิดการผิดรูปหรือพิการ กีฬาที่ต้องอาศัยเทคนิคมาก เช่นกีฬาที่เล่นกับลูกบอลต่างๆ อาจเริ่มฝึกเทคนิคได้ตั้งแต่อายุน้อย แต่ไม่ให้ฝึกความอดทนอย่างเคร่งเครียดจนกว่าจะเติบโตเต็มที่

ในวัยผู้ใหญ่ ความสามารถในการรับการฝึกขึ้นอยู่กับวัย สมรรถภาพทางกายด้านแรง กล้ามเนื้อความเร็วและความไว จะฝึกได้ดีเมื่ออายุไม่เกิน 25 – 30 ปี ส่วนความอดทนอาจฝึกให้ถึงขีดสูงสุดได้แม้อายุจะเลย 30 ปี ไปแล้ว อย่างไรก็ตามเมื่ออายุเกิน 35 – 40 ปี ไปแล้ว ความสามารถในการรับการฝึกสมรรถภาพทางกายทุกอย่างจะลดต่ำลงเป็นลำดับ

ในวัยชรา การกีฬาไม่มีข้อห้าม ตรงกันข้ามการเป็นกีฬาช่วยให้ร่างกายแข็งแรง สดชื่นใน ข้อสำคัญ คือ ต้องระวังประเภทกีฬาและกำหนดความหนักให้เหมาะสมแก่สภาพของบุคคล หลักทั่วไปสำหรับประเภทกีฬาที่เหมาะสมกับคนสูงอายุ คือ ไม่นหนักมาก ไม่เร็วมาก ไม่มีการเบ่งกำลังกลั้นหายใจ เหวี่ยง กระแทก ถ้าเล่นนานต้องมีพักเป็นระยะและควรเป็นการเล่นเพื่อออกกำลังกายและสนุกสนานมากกว่าแข่งขัน กันอย่างเอาจริงเอาจัง

1.2 เพศ ถ้าเปรียบเทียบหญิงกับชาย จะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกประเภท ทั้งโดยแท้ หมายถึง สมรรถภาพที่แสดงออกจริงและโดยเทียบส่วน เทียบกับน้ำหนักตัว 1 กก. ข้อที่เห็นได้ชัด คือ รูปร่างหญิงค้อมกว่าชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่าและส่วนของน้ำหนักตัวที่เป็นกล้ามเนื้อเมื่อเทียบส่วนแล้วน้อยกว่าด้วยเหตุนี้จึงไม่อาจฝึกหญิงให้เล่นกีฬาเก่งเท่าชายได้

1.3 สภาพร่างกาย จิตใจและพรสวรรค์ เป็นเรื่องของตัวบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากกรรมพันธุ์ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมจริงอยู่การฝึกสามารถทำให้คนเก่งขึ้นได้ทุกคน แต่ลักษณะทางกาย จิตใจ และพรสวรรค์ของผู้รับการฝึกจะเป็นตัวจำกัดขีดสูงสุดของสมรรถภาพ สิ่งที่เห็นได้ชัดคือรูปร่างของนักกีฬาหลายประเภท ซึ่งมีลักษณะจำเพาะสำหรับกีฬานั้น ๆ เช่น บาสเกตบอล และวอลเลย์บอล จะต้องตัวสูง นักวิ่งระยะไกลลักษณะพอมบาง นักมวยปล้ำ ยกน้ำหนัก

หนัก เป็นพวกกล้าสันเป็นต้น ความมีใจรักกีฬาที่เล่น ความตั้งใจจริง และมีสมาธิในการฝึกซ้อม และแข่งขันเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้การฝึกซ้อมและแข่งขันได้ผลดีเต็มที่

พรสวรรค์ เป็นเรื่องที่อยู่ยาก แต่ความจริงที่เห็นกันอยู่ คือความสามารถในการรับการฝึก ของคนต่างกัน คนบางคนให้ปฏิบัติเพียง 2-3 ครั้งก็สามารถทำได้อย่างดี บางคนแม้จะให้ทำเป็นร้อยพันครั้งก็ยังไม่สามารถทำได้

## 2. ปัจจัยภายนอก

2.1 อาหาร เป็นปัจจัยนอกที่มีอิทธิพลต่อการฝึกซ้อมและสมรรถภาพทางกายที่สำคัญยิ่งข้อหนึ่งเกี่ยวกับความต้องการอาหารประเภทต่าง ๆ ในนักกีฬา มีรายละเอียดอยู่ในเรื่องอาหารสำหรับนักกีฬา ข้อที่ควรสังเกตอย่างยิ่ง คือ การกินอาหารโปรตีนมาก ๆ หาได้ทำให้กำลังและความอดทนดีขึ้นไม่ ตรงกันข้ามอาจเป็นผลเสียด้วย อาหารที่ให้พลังงานโดยตรง คือ พวกลาร์โบไฮเดรต นักกีฬาที่ใช้ความอดทนจำเป็นต้องได้รับประทานอาหารประเภทนี้เพิ่มเป็นพิเศษ เกี่ยวกับอาหารก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน ก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน ไม่ควรกินอาหารหนัก อาหารหนักมีรสสุดท้ายควรเป็นอาหารที่ย่อยง่ายและกินอย่างน้อย 3-4 ชั่วโมง ก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน การกินอาหารหนักก่อนลงเล่นทำให้เลือดไหลเวียนถูกแบ่งไปใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลมซึ่งต้องทำงานเพิ่มขึ้น และในระหว่างฝึกซ้อมหรือแข่งขันที่หนักและยืดเยื้อติดต่อกันเป็นเวลาหลาย ๆ ชั่วโมง อาจจำเป็นต้องเติมอาหาร น้ำ และเกลือบ้าง อาหารที่เหมาะสมคือพวกลาร์โบไฮเดรตในสภาพที่เป็นของเหลว และมีกากน้อย การใช้กลูโคสละลายน้ำเป็นการให้อาหารระหว่างการออกกำลังกายที่หนักและนานเป็นช่วง ๆ เท่านั้น น้ำตาลธรรมดา (น้ำตาล) ให้ผลเหมือนกันและราคาถูกกว่ามาก

## 2.2 ภูมิอากาศ ความชื้น ความกดอากาศ

ภูมิอากาศ มีอิทธิพลต่อสมรรถภาพในการออกกำลังกายและผลของการฝึกซ้อมมาก ความร้อนทำให้ความอดทนลดลง เพราะทำให้การระบายความร้อนที่เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อทำได้ยากขึ้น สถิติของการวิ่งระยะไกลในนักกีฬาคนเดียวกันในอุณหภูมิ 25 องศา จะดีกว่าในอุณหภูมิ 35 องศา ไม่ต่ำกว่า 5% แต่ในการออกกำลังกายระยะสั้น อากาศร้อนอาจได้ผลดีกว่า เพราะทำให้การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ดำเนินไปเร็วขึ้น อันตรายซึ่งเกิดจากการที่กล้ามเนื้ออบอุ่นไม่พอ เช่นกล้ามเนื้อฉีก ข้อแพลง จะมีน้อยกว่าความเข้าใจที่ว่าควรฝึกความอดทนในที่ร้อน เพราะเมืองไทยเป็นเมืองร้อน การแข่งขันทำในที่ร้อนร่างกายจะได้ทนทานกับความร้อนเป็นการเข้าใจผิด การฝึกความอดทนในที่ร้อนทำให้ได้ปริมาณในการฝึกซ้อมน้อยกว่าในที่เย็นถ้าฝึกจนเหนื่อยเท่ากัน ดังนั้นการเพิ่มของสมรรถภาพจึงน้อยกว่าด้วย จริงอยู่เราไม่อาจเลือกสถานที่ฝึกซ้อมที่เย็นหรือร้อนได้ตามความต้องการเสมอไป การเลือกเวลาฝึกทุกคนอาจทำได้

เวลาเช้าตรู่อากาศเย็นกว่ากลางวันจึงเหมาะสำหรับการฝึกความอดทน ส่วนความเร็วและความไว อาจฝึกเวลาบ่ายก็ได้

ความชื้นของอากาศ เกี่ยวข้องกับการระบายความร้อนของร่างกาย ในระหว่างออกกำลังกาย ถ้าอากาศชื้นมาก การระเหยของน้ำที่ผิวหนังเพื่อระบายความร้อนออกไปจากตัวจะยาก ทำให้ต้องมีการหลั่งเหงื่อมากกว่าปกติจึงทำให้ความอดทนลดลง แต่การออกกำลังกายในที่ที่อากาศมีความชื้นน้อย อาจทำให้เกิดผลเสียได้เหมือนกัน โดยเฉพาะกับนักกีฬาที่คุ้นเคยกับอากาศชื้น เพราะอาจทำให้รู้สึกเหนื่อยเร็ว คอแห้ง หายใจไม่ทันได้ ปัญหานี้ นักกีฬาไทยประสบเสมอเมื่อไปแข่งขันในต่างประเทศ

ความกดอากาศ ที่ระดับน้ำทะเลความกดอากาศแปรเปลี่ยนไม่มาก นักกีฬาส่วนมาก จะไม่รู้สึกระทบกระเทือนจากการเปลี่ยนความกดอากาศ แต่ถ้าเป็นการออกกำลังกายที่สูง ตั้งแต่ 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลขึ้นไป สมรรถภาพด้านความอดทนจะลดต่ำลง เนื่องจากความหนาแน่นของบรรยากาศน้อยกว่า (การหายใจด้วยปริมาณอากาศเท่ากันจะได้ปริมาณออกซิเจนน้อยกว่า) ถ้านักกีฬาไปฝึกซ้อมอยู่บนที่สูงระยะหนึ่ง ร่างกายจะปรับตัวได้ โดยเฉพาะระบบการหายใจและการไหลเวียนเลือดจะปรับตัวให้สามารถรับออกซิเจนจากอากาศได้ดี จึงเชื่อได้ว่าจะทำให้ผลเพิ่มของความอดทนมากกว่าการฝึกในปริมาณเท่ากันที่ระดับน้ำทะเล

2.3 เครื่องแต่งกาย มีผลต่อสมรรถภาพทางกายทั้งในแง่ความคล่องตัวและในแง่ความอดทนเฉพาะในแง่ความอดทนเกี่ยวข้องกับการระบายความร้อนจากร่างกาย ข้อที่ต้องคำนึงถึงคือเสื้อแขนยาว ผ้าใยเทียม ทำให้การระบายความร้อนยากขึ้น เพราะน้ำระเหยออกได้ยาก ทำให้หลั่งเหงื่อมากขึ้น ผ้าที่ซับดูดความร้อนได้มากกว่าสีอ่อน จึงไม่เหมาะกับการออกกำลังกายแดด ข้อสังเกตอันหนึ่งคือ นักกีฬาในประเทศไทยนิยมใช้ชุดวอร์ม ประโยชน์ที่แท้เกี่ยวกับจะทำให้สมรรถภาพในการเล่นกีฬาดีขึ้นยังไม่มีใครพิสูจน์ได้ ถ้าจะมีประโยชน์ก็เป็นทางด้านจิตใจมากกว่าแต่ข้อเสียที่เห็นได้ คือสิ้นเปลืองและถ้าสวมขณะฝึกซ้อมความอดทนจะทำให้หมดแรงเร็วขึ้น

2.4 การใช้สารกระตุ้น คือการใช้ยาหรือสารที่ไม่ใช่อาหารตามปกติเพื่อหวังให้สมรรถภาพในการแข่งขันเพิ่มมากขึ้น การใช้ยากระตุ้นเป็นสิ่งต้องห้ามในการแข่งขันกีฬาทุกประเภท แต่ก็ยังมีผู้ใช้กันอยู่โดยบางครั้งผู้ควบคุมหรือผู้ฝึกสอนหรือแม้แต่แพทย์ประจำทีมเอง เป็นผู้นำมาให้นักกีฬา เหตุผลสำคัญที่ต้องห้ามการใช้ยากระตุ้นก็คือเป็นการพยายามเอาเปรียบคู่แข่งและผู้ใช้อาจเกิดอันตรายถึงชีวิตได้ โดยแท้จริงแล้ว นักกีฬาที่ฝึกซ้อมมาจนสมบูรณ์เต็มที่ทั้งร่างกายและจิตใจแล้วยากกระตุ้นจะไม่สามารถทำให้เก่งขึ้นได้อีก และนักกีฬาที่ไม่สมบูรณ์ถึงแม้จะใช้ ยากระตุ้นที่ดีเลิศเพียงใดก็ไม่อาจจะเอาชนะนักกีฬาที่สมบูรณ์เต็มที่ก็ได้

2.5 แอลกอฮอล์ มีผลต่อสมรรถภาพทางกายโดยตรง ในระยะที่เริ่มมีแอลกอฮอล์ในร่างกาย อาจทำให้ผู้ดื่มรู้สึกอบอุ่นขึ้น คึกคักขึ้น หรือช่วยระงับความตึงเครียดได้ จึงถือเป็น ยากระตุ้นอย่างหนึ่ง เนื่องจากแอลกอฮอล์ไปทำให้การไหลเวียนเลือดดีขึ้น และกดสมองส่วนอื่นเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวกับการควบคุมการเคลื่อนไหวและการเห็นภาพ ทำให้การประสานงานของกลุ่มกล้ามเนื้อและการเห็นภาพได้ไม่ดี สมรรถภาพทางกายจะต่ำลง ในปริมาณที่มากขึ้นไปอีกจะกดสมองส่วนรับรู้ความรู้สึก และศูนย์ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย อาทิ การหายใจ การไหลเวียนเลือด จนทำให้หมดสติ หรือถึงแก่ชีวิตได้ เนื่องจากแอลกอฮอล์เป็น สารเคมีอย่างแรง การใช้ระยะยาวติดต่อกันจึงทำให้เนื้อเยื่อในร่างกายหลายส่วนถูกทำลาย เช่น เยื่อบุทางเดินอาหาร หลอดเลือด ตับ เป็นผลให้เกิดโรคได้หลายอย่าง อาทิ เช่น แผลในกระเพาะอาหาร โรคทูปโภชนาการ ความดันเลือดสูง เส้นเลือดเปราะ ตับแข็ง เป็นต้น

2.6 บุหรี่ มีผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬาทั้งในระยะสั้น และในระยะยาว ในควันบุหรี่มีสารหลายชนิดที่เป็นพิษต่อร่างกาย นิโคตินทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น หลอดเลือดส่วนปลายหดตัว และความดันเลือดสูงขึ้น สารพวกน้ำมันดิบ (TAR) ในควันบุหรี่จะเคลือบผนังถุงลมของปอดทำให้การแลกเปลี่ยนก๊าซในถุงลมยากขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น คาร์บอนมอนอกไซด์ยังไปขัดขวางการจับออกซิเจนของฮีโมโกลบิน ผลดังกล่าวทำให้สมรรถภาพสำรองของระบบการหายใจและการไหลเวียนเลือดลดลง การรับออกซิเจนของร่างกายต่ำลง ในผลระยะยาวทำให้หลอดลม ปอด หลอดเลือด หัวใจ ระบบประสาทและอวัยวะภายในอื่นๆ เป็นเหตุส่งเสริมให้เกิดโรคหลายอย่าง เฉพาะอย่างยิ่งมะเร็งของหลอดลมและปอดและโรคหัวใจเสื่อมสภาพ

2.7 การพักผ่อนและสันตนาการ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬาและต้องให้มีเป็นประจำ และบังคับให้กระทำ เฉพาะอย่างยิ่งในระหว่างการฝึกซ้อมใหญ่ๆ การพักผ่อนช่วยให้ร่างกายได้ซ่อมแซมความรู้สึกหรือที่เกิดระหว่างการออกกำลังกายและสร้างเนื้อเยื่อขึ้นใหม่ในกรณีที่มีการฝึกเกี่ยวกับการสร้างกล้ามเนื้อส่วนสันตนาการเป็นการพักผ่อนและช่วยฟื้นฟูสภาพทางใจ ทำให้คลายความตึงเครียดและความตึงเครียดทางประสาท การพักผ่อนควรมีกำหนดแน่นอน เช่น หลังอาหารกลางวันทุกคนต้องเข้าที่นอนและสงบเป็นเวลาสองหรือสามชั่วโมง การนอนกลางคืนต้องตรงต่อเวลา และมีเวลาอย่างน้อย 8 ชั่วโมงติดต่อกัน สันตนาการอาจจะเป็นในรูปการเล่นกีฬาในร่ม การอ่านหนังสือ ดูภาพยนตร์ และโทรทัศน์ ฯลฯ

2.8 การซ้อมเกิน (Over-training) หมายถึงการที่นักกีฬาทำการฝึกซ้อม โดยหนักหน่วงเกินไปจนเกิดเป็นผลร้ายแทนที่จะเป็นผลดี คือ ทำให้สมรรถภาพเสื่อมแทนที่จะดีขึ้น อาการแยกได้เป็น 2 พวก คือ อาการแข็ง กับอาการแสดง

อาการแข็ง ได้แก่ความเบื่อหน่าย หงุดหงิด เหนงซึม นอนไม่หลับ เบื่ออาหารเมื่อย หายเหนื่อยช้า ฯลฯ

อาการแสดง ได้แก่สมรรถภาพลดลง ซิพจรและความดันเลือดสูงขึ้น ผู้ฝึกสอนกีฬา จำเป็นต้องสังเกตให้ได้แต่เนิ่น ๆ เพื่อที่จะได้แก้ไขทันที่ นอกจากสังเกตลักษณะอาการของนัก กีฬาแล้ว สิ่งที่จะบอกได้ชัดเจนคือการสังเกตน้ำหนักตัว และซิพจรวันต่อวัน การชั่งน้ำหนักตัวทุก เข้าในเวลาเดียวกัน คือหลังตื่นนอนและถ่ายปัสสาวะแล้ว ก่อนรับประทานอาหารเช้า จะแสดงสภาพ ของนักกีฬาได้กล่าวคือถ้าระยะใดน้ำหนักตัวลดลงเรื่อยๆ ต้องสงสัยทันทีว่าเกิดการซ้อมเกินแล้ว ธรรมดา นักกีฬาระหว่างฝึกซ้อมหนัก น้ำหนักตัวระหว่างวันอาจจะเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย แต่ไม่ ควรถึง 1 กิโลกรัม ดังนั้นถ้าวันใดน้ำหนักตัวต่ำกว่าเคยถึง 1 กิโลกรัม ต้องสงสัยไว้ก่อน ผู้ฝึกสอน อาจให้ลองซ้อมต่อไปอีก 1 วัน ถ้าน้ำหนักยังไม่กลับคืนดั้งเดิมหรือลดต่อไปอีกต้องถือว่ามี การซ้อมเกินแล้ว

ซิพจรในตอนตื่นนอนเช้าก็ช่วยบอกภาวะซ้อมเกินได้ดี การจับซิพจรทำบนเตียงนอน ก่อนจะถูกขึ้นหลังจากตื่นนอน โดยปกติซิพจรวันต่อวันจะค่อย ๆ ลดต่ำลง เมื่อการฝึกซ้อมทำให้ สมรรถภาพเพิ่มขึ้น และจะคงที่เมื่อการฝึกได้ผลเต็มที่แล้ว วันต่อวันต่างกันไม่เกิน 4 ครั้ง / นาที ซิพจรสูงขึ้นกว่านั้นจะต้องสงสัยทันที และถ้าไม่ลดลงหรือเพิ่มขึ้นอีกในวันต่อวัน แสดงว่านักกีฬา นั้นมีการซ้อมเกินหรือเกิดความเจ็บป่วยขึ้นแล้ว

เมื่อปรากฏอาการซ้อมเกิดขึ้น ผู้ฝึกสอนจะต้องสั่งงดซ้อมชั่วคราว ถ้าอาการน้อย อาจลดความหนักของการฝึกซ้อมลดและเพิ่มการพักผ่อนและสันทนาการ แต่ถ้ามีอาการอาจมาก ให้หยุดฝึกซ้อมชั่วคราวหนึ่งสัปดาห์จนกว่านักกีฬากลับสัดขึ้นกระปรี้กระเปร่าดีแล้ว จึงให้กลับไปฝึกซ้อม โดยค่อย ๆ เพื่อความหนักขึ้นช้า ๆ

2.9 การเก็บตัวเกิน คือ การเอานักกีฬาอยู่ประจำค่ายฝึกซ้อมเป็นเวลานานเกินสมควร ทำให้เกิดผลเสียทางจิตใจและอาจแสดงออกมาเป็นการเสื่อมสมรรถภาพ จากการปฏิบัติ ของการกีฬาในประเทศตะวันตก โดยมากเขาไม่เก็บตัวนักกีฬาไว้ฝึกซ้อมนานกว่า 3 สัปดาห์ ถึงแม้ว่าจะมีการแข่งขันที่สำคัญมากเพียงไรก็ตาม ถ้ามีเหตุผลพิเศษที่จะต้องให้นักกีฬาอยู่ในค่าย นานกว่านั้น เข้าใช้ชีวิตแบ่งเป็นวาระ คือให้อยู่ในค่ายวาระหนึ่ง 10-14 วันแล้วให้หยุดพักที่บ้าน ประมาณ 7 วันจึงกลับมาใหม่ ระหว่างอยู่ในค่ายจะต้องจัดให้มีการ สันทนาการต่างๆ ที่ไม่ จำง เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อหน่าย เพราะสภาพการกินอยู่ และการฝึกที่ซ้ำซากข้อสำคัญคือ จะต้องให้นักกีฬา รู้ตัวว่าจะได้ประโยชน์จริงจังกจากการเข้าค่าย มีการวางแผนการฝึกซ้อมที่ สม่่าเสมอและพอเหมาะ มีการเอาใจใส่ดูแลสภาพความเป็นอยู่และความก้าวหน้าของการฝึก อย่านำให้รู้สึกว่าถูกกักขัง

2.10 การอบอุ่นร่างกาย (Warming-up) เป็นสิ่งที่นักกีฬาต้องทำก่อนการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน ซึ่งนอกจากจะทำให้การฝึกซ้อมหรือแข่งขัน ได้ผลเต็มที่แล้ว ยังช่วยป้องกันบาดเจ็บ เช่น ข้อแพลง กล้ามเนื้อฉีกได้อีกด้วยผลดีของการอบอุ่นร่างกายต่อสมรรถภาพในการเล่นกีฬามีอยู่ 3 ประการ คือ

2.10.1 ทำให้การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและประสาท และระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อด้วยกันเป็นไปอย่างถูกต้องและราบรื่น และปฏิบัติตามเทคนิคจะทำได้ดี

2.10.2 เพิ่มอุณหภูมิในกล้ามเนื้อหดตัวได้ประสิทธิภาพสูงสุด

2.10.3 ปรับการหายใจและการไหลเวียนเลือดให้เข้าใกล้ระยะคงที่ (steady state) เป็นการช่นระยะการปรับตัว (adaptation period) ในระหว่างการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน

ในการอบอุ่นร่างกายจำเป็นต้องคำนึงถึงอุณหภูมิแวดล้อมด้วย ถ้าอากาศร้อน การอบอุ่นร่างกายอาจใช้เวลาสั้น แต่ถ้าอากาศหนาวจำเป็นต้องใช้เวลานานกว่าหลักปฏิบัติคือการทำท่าทางที่ต้องใช้ในการเล่นกีฬาซ้ำๆ แล้วค่อยๆ เพิ่มให้เร็วขึ้น ทำจากเบาแล้วค่อยๆ เพิ่มความหนักขึ้น

วินยา สุนทรเสณี (2542 หน้า 10) ได้กล่าวเกี่ยวกับ สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้พิจารณาขบวนการสร้างคุณภาพทางกายในสภาวะการณ์ที่เหมาะสม ไม่ใช่เพียงการพัฒนาบุคคลทางสุขภาพทางกายเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ยังเป็นพื้นฐานของการพัฒนาความเข้าใจในธรรมชาติของกลไกทางร่างกายอีกด้วย และเป็นสิ่งที่บ่งบอกได้ว่าการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีนั้นจะต้องประกอบด้วย

1. การมีสุขภาพจิตที่ดี

2. การมีสุขภาพร่างกาย นอกจากการมีสุขภาพจิตและร่างกายที่ดีแล้ว บุคคลที่ได้ชื่อว่ามีสมรรถภาพทางกายดีจะต้องประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) คือ ความสามารถของคนที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว ในส่วนที่เป็นความเร็ว และความแน่นอนที่ร่างกายเกิดการรับรู้ สามารถที่จะควบคุมให้ร่างกาย สามารถเคลื่อนไหวในอริยะบทโดยฉับพลัน ขณะที่เคลื่อนไหวไปในทิศทางหรือทิศทางตรงกันข้าม โดยเฉพาะกับการเล่นกีฬา การเคลื่อนไหว หรือการเปลี่ยนแปลงกริยาท่าทางของร่างกายโดยฉับพลันนั้น จะต้องมีอำนาจหรือแรงขับจากภายในร่างกายบังคับ

2. การทรงตัว (Balance) คือความสามารถของร่างกายที่รักษาความสมดุล ทั้งที่หยุดอยู่กับที่และขณะที่มีการเคลื่อนที่ของร่างกายอยู่



3. การประสานงานระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular Coordination) เป็นความสามารถในการรับรู้สีกในด้านกรมองเห็น หรือการไต้ยึนกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ในขณะทีก่ลไกการทำงานของร่างกายไต้แสดงออกมาอย่างพร้อมเพรียงแม่นย้าแน่นอน การทำงานในระบบนี้เราจะเห็นไต้จากกลไกทำงานเริ่มจากจุดทีก่มีการกระตุ้น (Stimulus) ไปยังศูนย์กลางของระบบประสาท (C.N.S.) ทีก่สมองใหญ่ส่วนบน (Cerebral cortex) อยู่ทีก่บริเวณควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor Area) และไขสันหลัง (Spinal Cord) โดยส่งผ่านเส้นประสาททีก่เรียกว่า Afferent (Sensory Nerve) เมื่อประสาทส่วนกลางสั่งงาน ก่จะส่งแรงกระตุ้นอวัยวะทีก่เกี่ยวข้องไปทางเส้นประสาททีก่เรียกว่า Efferent (Motor Nerve) จากนั้นอวัยวะจะตอบสนอง (Response) เริ่มทำงานโดยกล้ามเนื้อตามทีก่ศูนย์กลางของระบบประสาทสั่งงาน

การตอบสนองจากแรงกระตุ้นของแต่ละคนนั้ ขึ้นอยู่ก่กับการทำงานประสานกันอย่างกลมกลืนระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ บุคคลทีก่มีสมรรถภาพดีย่อมมีประสิทธิภาพของการทำงานระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อ

4. ความอ่อนตัวหรือยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของข้อต่อไม่ว่าจะเป็นการหมุน (Rotation) การกางออก (Abduction) การหุบเข้า (Adduction) การพับเข้า (Contraction) หรือการเหยียดออก (Extension) กล้ามเนื้อทุกเส้นใยทุกมัด หรือส่วนประกอบของกล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่น ท้าให้ข้อต่อ (Joint) ระหว่างกระดูกมีสภาพความคล่องตัวสูง และผลของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อทีก่เกาะติดกับกระดูกทีก่เรียกว่า Skeleton Muscle เคลื่อนไหวไต้ดีและมีประสิทธิภาพ ผู้ทีก่มีสมรรถภาพทางกายทีก่ดี จะมีกล้ามเนื้อและข้อต่อของกระดูกบริเวณนั้เป็นผลต่อกรยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อมากขึ้น ยังจะช่วลดการบาดเจ็บ ความเจ็บปวดทีก่เกิดขึ้นแก่ร่างกายอื่กด้วย

5. ระยะเวลาของการมีปฏิกิริยาตอบ (Reaction Time) ซึ่เป็นเวลาที่ผ่านการรับรู้เข้าสู่อร่างกายตั้งแต่ระหว่างกรเร้าถึงกรเริ่มต้นของการมีปฏิกิริยาตอบสนองนั้ หมายถึงการตัดสินใจก่กับเหตุการณ์ทีก่เกิดขึ้นในทันทีทันใด ผู้ทีก่มีสมรรถภาพทางกายทีก่ดีจะมีความสามารถควบคุม และตอบไต้ตัดสินใจในสิ่งเร้าไต้ทันท่วงทีและถูกต้อง

6. ความเร็ว (Speed) คือก่ลักษณะความเร็วของกล้ามเนื้อทีก่สามารถจะเกร็งหรือผ่อนคลาย เพื่อทีก่จะให้เกิดการเคลื่อนไหว และเป็นความสามารถถึงกรกระทำในการเคลื่อนไหวช่วงระยะเวลาอันสั้น

7. ความทนทานของหัวใจและการไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Fitness) เป็นความสามารถของระบบหัวใจการไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจทีก่จัดหาพลังงาน อธิธิพลของการใช้ออกซิเจน เพื่อสนับสนุนการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย ขณะทีก่ออกกำลังกายหรือมีกิจกรรม

ในส่วนนี้ถือว่ามีความสำคัญยิ่ง เพราะเป็นกลไกของการใช้พลังงาน หัวใจที่มีสมรรถภาพจะต้องประกอบด้วยกล้ามเนื้อหัวใจที่แข็งแรง มีจังหวะของการทำงานสม่ำเสมอ สามารถส่งโลหิตไปเลี้ยงตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะในส่วนที่จะต้องทำงานหนักเมื่อมีการออกกำลังกาย ส่วนการทำงานของระบบหายใจ ปอดกับโลหิต และอากาศภายนอกเป็นไปด้วยดี ในปริมาณที่เพียงพอ บุคคลที่มีสมรรถภาพร่างกายสูงจะสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ในระยะเวลาอันยาวนาน โดยผลของการทำงานทั้ง 2 ระบบ

8. ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular Endurance) เป็นความสามารถของกลุ่มเนื้อที่จะใช้แรงออกมายังภายนอกบ่อยๆ ครั้ง หรือจะกล่าวได้ว่าเป็นความสำเร็จของการใช้แรงความทนทานของกล้ามเนื้อนั้น บุคคลจะต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบ กล้ามเนื้อทนทาน สามารถออกแรงต้านทานแรงกระทำจากภายนอก ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดี จะสามารถใช้งานของกล้ามเนื้อเป็นระยะเวลานาน และรับความหนักของงานได้มากกว่าปกติ

9. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) เป็นอำนาจแรงที่ขับออกมาหรือระเบิดแรงออกมาของกล้ามเนื้อนั้นสูงสุดต่อการกระทำครั้งหรือสองครั้ง ถ้ามากกว่านั้นจะกลายเป็นความทนทาน หรือความสามารถของการใช้พลังกล้ามเนื้อนั้นๆ ปะทะหรือโต้ตอบแรงกระทำจากภายนอกในอัตรากำลังสูงสุด บุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายสูงสามารถที่จะใช้ความแข็งแรง แข็งแกร่งของกล้ามเนื้อ ยก ผลัก แบก หรือกระทำสิ่งนั้นๆ ให้เคลื่อนที่ได้

10. กำลังหรือพลังของกล้ามเนื้อ (Muscular Power) กำลังถือว่าเป็นอัตราส่วนโดยตรงกับงานและเวลา คือกำลังจะเป็นจำนวนงานที่กระทำติดต่อกันโดยสม่ำเสมอในหนึ่งหน่วยเวลาส่วนงานเป็นผลของแรงที่กระทำต่อเทหวัตถุ ซึ่งมีมวลหรือความต้านทานให้เคลื่อนที่ไป และความสามารถในการที่ร่างกายใช้พลังงาน จนกระทั่งเป็นแรงขับออกมาในอัตราที่รวดเร็ว

#### การเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว

(อ้างใน วินยา สุนทรเสถียร , 2542) ความคล่องแคล่วว่องไวมีผลต่อประสิทธิภาพของการปฏิบัติกิจกรรมทุกอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกาย ที่ต้องการความรวดเร็วและถูกต้อง เช่น การออกวิ่งได้เร็ว หยุดได้เร็ว และเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนที่ได้รวดเร็ว ฉะนั้น ความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกาย และเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬาหลายอย่าง เช่น บาสเกตบอล แบดมินตัน ยิมนาสติก ฟุตบอล วอลเลย์บอล เป็นต้น ความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไปและความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะส่วน สามารถเพิ่มได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ (Co-Ordination) ในการเคลื่อนไหวสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ จะต้องเป็นรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพื่อให้เกิดการพัฒนาาร่วมกัน จะทำให้ประสาทส่วนต่าง ๆ ได้เกิดการเรียนรู้หน้าที่ของมันและเมื่อเกิดการเรียนรู้บ่อย ๆ แล้วจะทำให้เกิดปลายประสาทแตกแขนง ที่ปลายประสาทจะทำให้เกิดการเรียนรู้หรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น และการทำงานจะทำงานอย่างต่อเนื่อง

2. พลังกล้ามเนื้อจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว ฉะนั้นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วย่อมต้องการกำลังอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อทำให้เปลี่ยนทิศทาง แม้กระทั่งการพุ่งตัวออกไปก็ขึ้นอยู่กับ

- กำลัง (Power) พลังของกล้ามเนื้อมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทนทาน เพราะเมื่อกล้ามเนื้อมีพลังมากก็สามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและเร็ว ดังนั้นจึงสามารถเคลื่อนไหวได้หลาย ๆ ครั้ง พลังของกล้ามเนื้อยังมีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไว เพราะจากการที่กล้ามเนื้อมีพลังเพียงพอในการควบคุมน้ำหนักของร่างกายต่อต้านแรงเฉื่อย และทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวได้เร็วด้วยการออกแรง เพื่อจะเร่งให้มีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง

- ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ในการทำการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อหรือกลุ่มกล้ามเนื้อในการทำงานต้านกับแรงต้านทาน หรือในการกระทำต่อสิ่งต่าง ๆ ได้มากที่สุดของการกระทำของกล้ามเนื้อ ในการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวบุคคลที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในขั้นดี จะทำให้มีความสามารถทางด้านกีฬามากกว่าคนอื่น ๆ การมีกล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงก็จะเป็นตัวกำหนดความสัมฤทธิ์ผลของการฝึกซ้อมด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะกำหนดศักยภาพของร่างกายในการฝึกเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว และถ้าหากกล้ามเนื้อที่ไม่แข็งแรงยังสามารถประเมินความสามารถในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว และเมื่อกล้ามเนื้อมีความแข็งแรงแล้วก็จะเกิดความมั่นใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้

- ความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว ขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงความเร็วซึ่งเกิดจากระบบประสาทเป็นส่วนใหญ่ เมื่อกล่าวถึงความเร็วเพื่อเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว สิ่งที่มีความจำเป็นที่จะเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความยาวของการก้าวเท้า ความถี่ของการก้าวเท้า และการประสานงานของระบบกล้ามเนื้อ

3. เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction Time) เช่น การตอบสนองอย่างรวดเร็วในสภาพการณ์ทางกีฬา หรือการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้าม และเมื่อมีปฏิกิริยาตอบสนองที่ดีแล้ว การพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว การมีปฏิกิริยาตอบสนองเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ จะเป็นตัว

บอกว่ามีความสามารถในการทำกิจกรรมได้มากหรือน้อย และสามารถเป็นตัวกำหนดศักยภาพของการเล่นกีฬา อีกทั้งยังปรับปรุงและความสามารถต่อการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวได้เป็นอย่างดี

4. ความอ่อนตัว (Flexibility) คือ พิกัดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ความสามารถของข้อต่อต่างๆ ในการเคลื่อนไหวได้อย่างกว้างขวางก็คือ ความสามารถในการอ่อนตัว และการเคลื่อนไหวใดๆ ถ้าไม่ได้ทำบ่อยๆ หรือไม่ค่อยได้มีโอกาสใช้ข้อต่อในบริเวณนั้นๆ จะมีผลทำให้กล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อที่อยู่บริเวณนั้นเสียความสามารถในการยืดตัว จึงทำให้การอ่อนตัวไม่ดีไปด้วย และการมีไขมันสะสมอยู่ในร่างกายเพิ่มขึ้น เท่ากับเป็นการลดความสามารถของการอ่อนตัวลงไปด้วย เราสามารถบริหารร่างกายเพื่อเพิ่มพิสัยของการเคลื่อนไหวได้

### ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่วว่องไว

ธวัช วีระศิริวัฒน์ (2538 หน้า 154)กล่าวถึง บุคคลจะมีความคล่องแคล่วว่องไวมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้

1. การประสานงานของระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท
2. ลักษณะสัดส่วนรูปร่าง
3. น้ำหนักของร่างกาย
4. อายุ
5. เพศ

นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวยังอาจสรุปได้ดังต่อไปนี้คือ

( อ่างในวุฒิพงษ์ ปรมัตถการ และอารี ปรมัตถการ 2542)

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อม การที่ให้ส่วนของร่างกายที่ต้องการจะฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือ จะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างทางด้านสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานหรือหนักหน่วงเกินไป จนอยู่ในภาวะซ้อมเกิน (Over Training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลงและอาจจะส่งผลทำให้เกิดการบาดเจ็บ

2. รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูง อ้วนเตี้ย มักจะมีความคล่องแคล่วว่องไวน้อยกว่าคนที่รูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระบบการเคลื่อนไหว แต่ก็มีส่วนชดเชย เพราะความคล่องแคล่วว่องไวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะการฝึกซ้อม

3. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องแคล่วว่องไว เพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้น จึงเชื่องช้า

4. อายุ เด็กจะมีการพัฒนาในด้านความคล่องแคล่วว่องไวจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนั้นจะค่อยพัฒนาอย่างช้า ๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ แล้วความคล่องแคล่วว่องไวก็จะค่อย ๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

5. เพศ ถ้าเปรียบเทียบหญิงกับชาย จะเห็นผลความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกประเภททั้งโดยแท้และเปรียบเทียบ ส่วนของข้อที่เห็นได้ชัด คือส่วนของน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อเมื่อเทียบส่วนแล้วน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้ความคล่องแคล่วว่องไวของชายจึงมีสูงกว่าหญิง

6. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องแคล่วว่องไวคืออาศัยการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อ ดังนั้น หากกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวเกิดการเมื่อยล้าจากการทำงาน ก็จะมีผลโดยตรงมาที่ระบบประสาทสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงาน คือ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อนั่นเอง และจะส่งผลไปถึงความคล่องตัวอีกด้วย

7. ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้ง 2 ระบบนี้จะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวสูง ดังนั้น ถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อย ๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมีการพัฒนา และเกิดความคล่องตัวในที่สุด

นอกจากนี้ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวิธน์ (2536) ได้กล่าวถึงวิธีการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปมีดังนี้

1. วิ่งเก็บของ (Shuttle Run)
2. วิ่งกลับตัว (Dodge Run Test)
3. วิ่งหลบหลีก (Timed Shuttle Run)
4. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบอิลลินอยส์ (The Illinois Agility)
5. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบซีโม (SEMO Agility Test)

#### วิธีการจัดความหนักของการฝึก

สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2536) ได้เสนอกฎเกณฑ์เบื้องต้นบางอย่าง ที่เกี่ยวข้องกับลำดับของท่าฝึก การจัดเตรียมพื้นที่วางอุปกรณ์และการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนการเลือกท่าฝึก ซึ่งนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง ดังนี้

1. การใช้ท่าฝึกหลาย ๆ ท่า มีผลต่ออวัยวะการเคลื่อนไหว และร่างกายส่วนต่าง ๆ ได้มาก (ยิ่งฝึกหลายท่ายิ่งให้ผลต่อร่างกายหลายส่วน) การใช้ท่าฝึกต่าง ๆ กัน (เปลี่ยนท่าบ่อย ๆ) ในการเคลื่อนไหวยิ่งทำให้มีผลต่อร่างกายและกลไกต่าง ๆ เพราะสมรรถภาพทางกายเป็นผลรวมของสมรรถภาพของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ของร่างกายแต่ละส่วน รวมทั้งระบบกล้ามเนื้อและ

ระบบประสาท การฝึกบ่อยๆ ยิ่งเป็นการส่งเสริมให้ฝึกตามทฤษฎี โดยเฉพาะในโรงเรียน ซึ่งให้มีการฝึกสมรรถภาพทางกายต่างๆ ไป เป็นส่วนหนึ่งของการส่งเสริมในช่วงโมง ข้อสำคัญต้องคำนึงถึงการเน้นหนักในแต่ละตอน ต้องเปลี่ยนท่าฝึกให้ถูกต้องตามลำดับขั้นตอน ซึ่งหมายความว่า อาจให้เน้นหนักในการฝึกตามโปรแกรมตอนใดก็ได้ หรือจะให้ฝึกตอนใดนานออกไปก็ได้ แล้วแต่ครูหรือผู้ทำการฝึกจะเห็นสมควร

2. ค่อยๆ เพิ่มความหนักขึ้นอย่างมีระบบ จากความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยา ซึ่งนักวิทยาศาสตร์การกีฬา และนักสรีระศาสตร์อีกหลายคน กล่าวว่า “ การฝึกที่หนักเกินทำให้การทำหน้าที่ของเซลล์ถูกทำลาย แต่การฝึกหนักพอควรจะทำให้ดีขึ้น และการฝึกในระดับปานกลางจะช่วยในด้านการประคับประคอง (รักษา) ส่วนการขาดการฝึกจะทำให้การทำหน้าที่ของเซลล์ประสาทเสื่อม” กฎนี้เป็นหลักสำคัญในการพิจารณาถึงความหนัก ปริมาณ ความถี่ และความนานของการฝึก และต้องคำนึงว่าจะต้องไม่เพิ่มความหนักของงานแบบรวดเร็วเกินไป จากกฎข้อนี้แสดงให้เห็นว่า ต้องเพิ่มความหนักของงานติดต่อกัน โดยให้สอดคล้องกับความเจริญเติบโต (พัฒนาการ) ทางร่างกายของผู้รับการฝึก การเพิ่มงาน นอกจากจะต้องคำนึงถึงความสามารถของกลุ่มอายุแล้ว ยังต้องคำนึงถึงสมรรถภาพทางกายเดิมของกลุ่มหรือชั้นด้วย การที่จะเพิ่มปริมาณงาน (การฝึกซ้อม) เพียงใดนั้นต้องอาศัยวิธีการสังเกตต่างๆ ไป (วิธีวัดซึ่งได้จากตำราทางวิทยาศาสตร์การกีฬา เช่น การจับชีพจร และอื่นๆ ใช้ได้เพียงบางกรณีกับคนกลุ่มใหญ่) จากการสังเกตจะสามารถกำหนดความแตกต่างของแต่ละคนได้ ครูที่มีความชำนาญและช่างสังเกตมักจะได้อข้อมูลจากอัตราการเต้นของหัวใจ ความสามารถทางการเคลื่อนไหว สีของใบหน้า และการหลังเหยื่อ ซึ่งแสดงถึงสถานะทางสมรรถภาพของแต่ละคน ลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะที่สังเกตแตกต่างกันได้ โดยเฉพาะในภาวะกำลังเจริญเติบโต หลักการค่อยเพิ่มความหนักของงานไม่เพียงแต่ใช้สำหรับการฝึกระยะยาวเท่านั้น แต่ยังใช้ได้กับการฝึกซ้อมในแต่ละชั่วโมงอีกด้วย

3. การเลือกแบบฝึก และการจัดลำดับการเคลื่อนไหว ต้องทำให้ง่ายเท่าที่จะทำได้ ดังได้กล่าวแล้วว่า เราต้องการฝึกสมรรถภาพทางกายเพียงในด้านต่างๆ ไป และการเคลื่อนไหวแบบง่ายๆ ความมุ่งหมายก็เพื่อให้มีการออกกำลังกาย (ทำงาน) และมีการพักผ่อน ดังนั้น จึงต้องมีความรู้ ความชำนาญ ในแบบฝึกแต่ละแบบ มิฉะนั้นการควบคุมการฝึกจะทำได้ลำบาก (โดยเฉพาะคำนึงถึงองค์ประกอบด้านเวลา) เมื่อการฝึกซ้อมนั้นเป็นชั้นหรือเป็นกลุ่มใหญ่

4. การจัดระเบียบการฝึกซ้อมสมรรถภาพโดยทั่วไปในชั้นเรียนและแผนการฝึกแต่ละชั่วโมงอย่างมีความหมายตามลำดับ

การฝึกสมรรถภาพทางกาย ไม่จำเป็นต้องต่อเนื่องกันทุกชั่วโมง เนื่องจากได้รับการเรียงลำดับ (วางแผน) ระยะเวลาและการวางแผนในแต่ละชั่วโมงแล้ว อุปกรณ์การฝึกควรจัดเน้นบางอย่าง โดยเฉพาะในแต่ละชั่วโมง ควรคิดแปลงให้ฝึกหนักเบาแตกต่างกัน ทั้งคำนึงถึงการให้มีการออกกำลังกายและการพักผ่อน ขณะเดียวกันก็ต้องเป็นจุดประสงค์ใหญ่ หรือหาข้อสำคัญที่วางไว้ในแต่ละชั่วโมงด้วย และวิธีการฝึกเช่นไรจึงจะให้ผลได้เต็มที่ ในที่นี้หมายความว่า จะเพิ่มความหนักของการฝึก ในเรื่องนี้ได้เสนอแนะวิธีการในการปฏิบัติได้ดังนี้ คือ

1. ฝึกแบบไหลเวียนและทำซ้ำในท่าเก่าด้วยอัตราเร็วคงที่ (สม่ำเสมอ) การฝึกด้วยอุปกรณ์ การฝึกที่บอกท่าของการฝึกไว้ตามลำดับ ควรดำเนินการดังนี้ คือ การไหลเวียนในขณะที่ฝึกต้องไม่มีการชะงัก ในแต่ละจุดฝึก แต่อาจเป็นการลดความเร็วลง เพื่อเป็นการผ่อนคลาย หรืออาจให้มีการพักผ่อนระยะสั้น เพื่อที่จะสามารถทำได้เต็มที่ในจุดฝึกต่อไป หากการฝึกที่จุดก่อนเป็นอุปกรณ์ค่อนข้างสูง หรือท่าของการเคลื่อนไหวหนักเกินไปควรให้มีการพักผ่อนระยะสั้น ซึ่งเป็นการใช้การฝึกแบบเป็นช่วง (Interval) โดยให้มีระยะเวลาการพักผ่อนเป็นขั้นตอน เพื่อให้สามารถฝึกในช่วงต่อไปได้ (การทำงานแบบเป็นช่วง คือ การเปลี่ยนสลับกันระหว่างการทำงานกับการพักผ่อน)

2. ฝึกแบบไหลเวียนและทำซ้ำ (ซ้ำสลับเร็ว) โดยเพิ่มจังหวะให้เร็วขึ้น การฝึกเริ่มต้นด้วยวิธีแบบข้อ 1 ผู้นำการฝึกจะเป็นผู้กำหนดจังหวะ (ความเร็ว) อาจเปลี่ยนจังหวะแต่ละตอนได้ เช่น เร็ว-ช้า-เร็ว หรืออาจเพิ่มจังหวะความเร็วขึ้นเป็นขั้นๆ ก็ได้

3. แบบคู่หรือฝึกเป็นกลุ่มย่อยในเวลาเดียวกันและเวลาเท่ากัน หากการฝึกเป็นกลุ่มหรือชั้น ต้องใช้ระยะเวลาพักผ่อนสั้นเข้าเพื่อความหนักของงานซึ่งในลักษณะนี้อาจทำได้โดยการใช้อุปกรณ์แบบสองแถว อาจสร้างได้โดยใช้ม้ายาวหรือหีบกระโดดก็ได้

4. การเปลี่ยนจากท่าวิ่งและกระโดด ทำการออกกำลังกายจะหนักขึ้น หากวางอุปกรณ์ให้ห่างกันจาก 3-5 ก้าว เป็น 2 หรือ 1 ก้าว เช่นการวิ่งกระโดดข้ามหีบกระโดด ที่วางห่างกันเป็นระยะเท่าๆ กัน แล้วเตะพักบนหีบกระโดด 1 จังหวะ

5. เพิ่มความหนักของงานโดยใช้น้ำหนักและอุปกรณ์ที่ใช้มือ การเพิ่มความหนักของงานด้วยวิธีนี้ อาจใช้กับการวิ่งและการกระโดด เช่น การใช้ลูกบอล น้ำหนัก และถุงทราย หากเป็นการออกกำลังกายแบบทรงตัว ควรใช้ท่าฝึกเป็นคู่ เช่น การแยกคู่โดยเปลี่ยนท่าต่างๆ กัน

6. เปลี่ยนท่าในขณะที่เคลื่อนที่ วิธีนี้นอกจากจะได้ผลดีต่อการเพิ่มความหนักของงานแล้ว ยังช่วยสร้างความสัมพันธ์ของอวัยวะเคลื่อนไหวให้มีการพัฒนาดีขึ้น เช่น วิ่งก้าวยาวแล้วกระโดดแยกเท้าและไม่แยกเท้า กระโดดด้วยเท้าข้างเดียวโดยสลับเท้าและไม่สลับเท้า การฝึกแบบนี้อาจทำให้ข้อต่อที่ใช้ในการกระโดดต้องรับน้ำหนักมาก จึงต้องระมัดระวังเรื่องความหนักของงานด้วย

7. เปลี่ยนเงื่อนไขของอุปกรณ์และสถานที่ฝึก อุปกรณ์การฝึกที่ใช้ นอกจากเรื่อง ความสูงและความยาวแล้ว ควรจัดให้ได้ให้อุปกรณ์ที่ไม่เคยได้ใช้เลยเพิ่มเติมบ้าง

8. เปลี่ยนท่าการเริ่มต้น โดยเฉพาะการฝึกแบบวงจร (Circuit Training) การฝึก ลักษณะนี้ จะให้โอกาสหลายอย่างในการเพิ่มความหนักของงาน (การออกกำลัง) เช่น ความหนัก ของงานจะต่างกัน หากเริ่มต้นจากท่าโหนตัวที่ราวข้างฝาด้วยการยกเอียงลาดแล้วเกร็งไว้ กับท่า ห้อยเท้าเหยียดตรง แล้วพยายามยกขึ้นทางด้านข้าง เป็นต้น

9. ใช้จังหวะกับแบบฝึกที่ต้องทำติดต่อกัน การวางอุปกรณ์แนวตรง แนวทแยง หรือ เป็นรูปวงกลม สามารถใช้แบบฝึกติดต่อกันเป็นจังหวะ ดังตัวอย่าง คือ วางหีบกระโดด 3 ใบ ขนานกันตามแนวขวางในแนวเดียวกัน เว้นช่องให้ห่างกันประมาณ 5 เมตร ให้วิ่งเตะเท้าข้ามหีบ กระโดดแต่ละหีบสลับไปมา 5 เที้ยว หากปฏิบัติที่หีบแรกเสร็จแล้ว จึงจะไปปฏิบัติกับหีบต่อไปได้ อาจเพิ่มความหนักของงาน ด้วยการใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันก็ได้

เป็นที่ยอมรับแล้วว่า การสร้างสมรรถภาพทางกายโดยทั่วไปของเยาวชน จะเป็นการ ช่วยสร้างประชาชนให้มีประสิทธิภาพขึ้นมาในอนาคต ซึ่งจะต้องมีการวางรากฐานที่ถูกต้องเสียแต่ เยาววัย หลักการดังกล่าวข้างต้น เป็นการเสนออย่างกว้าง ๆ ที่ครูพลศึกษาหรือผู้ฝึกกีฬาสามารถ นำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ ซึ่งอาจดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ที่เป็นจริงของแต่ละ ท้องถิ่นหรือสถานศึกษานั้น โดยเฉพาะในเรื่องของสถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งการ พิจารณาการผลิตอุปกรณ์ จากการอาศัยวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นขึ้นใช้เอง เพื่อให้การเรียนการสอน ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะเป็นผลให้เยาวชนของชาติ มีการพัฒนาทั้งทางร่างกายและ จิตใจควบคู่กันไป

### ทักษะฟุตบอล

การเล่นกีฬาฟุตบอลให้เกิดประสิทธิภาพ ผู้เล่นต้องเรียนรู้จนเกิดทักษะพื้นฐานหลาย ด้าน อาทิการเคลื่อนไหวก่อนตั้ง การทำความคุ้นเคยกับลูกฟุตบอล การเตะลูก การโหม่งลูก การเลี้ยงลูก การยิงประตู รวมทั้งการเป็นผู้รักษาประตู ฯลฯ ทักษะเหล่านี้มีความละเอียดอ่อน ต้องอาศัยการฝึกฝนหัดจนชำนาญและ เป็นทักษะที่ต้องมีพัฒนาการยิ่งขึ้นตลอดไป

การทรงตัวเป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่มีความสำคัญในการฝึกกีฬาทุกชนิด เพื่อการเคลื่อน ไหวได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว สามารถทำให้การเล่นกีฬาเป็นไปอย่างต่อเนื่อง สนุกสนานเข้าใจ ทำทางการทรงตัวที่ผู้เล่นฟุตบอลควรฝึกหัดดังนี้

1. ท่าการทรงตัวและจังหวะการใช้เท้าทั้งบนพื้นดินและในอากาศ
2. การถ่ายน้ำหนักตัวไปสู่เท้าหลัก เมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหว



3. การวิ่งตามแบบของฟุตบอล เช่น วิ่งไปที่มุมสนาม วิ่งหาช่องว่าง วิ่งตัดกันเพื่อหลอกคู่ต่อสู้ การเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ถอยหลัง ไปทางซ้าย ไปทางขวา
  4. การวิ่งซิกแซก เพื่อการหลบหลีกเลี้ยงหรือครอบครองบอล
- การเคลื่อนที่ต่างๆ มีหลักในการฝึกดังนี้
1. ทิ้งน้ำหนักตัวไปสู่ทิศทางที่จะเคลื่อนไป ตาจับกับเป้าหมายหรือสิ่งที่เราจะกระทำต่อ
  2. เคลื่อนเท้าอยู่ในทิศทางที่จะเคลื่อนไป นำไปก่อน แล้วจึงเคลื่อนเท้าอีกข้างหนึ่งตามไปโดยเร็ว เช่น ถ้าต้องการไปทางซ้ายให้ก้าวเท้าซ้ายนำไปก่อน แล้วก้าวขาขวาตามไป
  3. การใช้ปลายเท้าสัมผัสพื้น ช่วยให้การเคลื่อนไหวเร็วขึ้น

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

D. Allen Philips and James E. Homak (อ้างในวินยา สุนทรเสณี , 2542 หน้า 233 ) ให้ความหมายของความคล่องแคล่วว่า หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว ถับพลัน และมีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับความเร็วในการตอบสนองและความแข็งแรง ตลอดจนการประสานงานของกล้ามเนื้อด้วย ความคล่องแคล่วเป็นสิ่งสำคัญในการเล่นกีฬาแทบจะทุกประเภท เช่น เทนนิส แบดมินตัน หรือกีฬาประเภททีม ได้แก่ บาสเกตบอล ฟุตบอล เบสบอล อเมริกันฟุตบอลเป็นต้น กีฬาประเภทที่กล่าวมานี้ใช้ความเร็วในการเริ่มต้น หยุดและการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วซึ่งการสับเท้าอย่างคล่องแคล่วจะได้ประโยชน์มาก หรือกีฬาประเภทสกี ยิมนาสติก กระโดดน้ำ เต้นรำ ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายอย่างรวดเร็ว การทดสอบความคล่องแคล่วได้พัฒนาขึ้นมามาก

ในการวิจัยพบว่า ความคล่องแคล่วนอกจากมีผลมาจากทางกรรมพันธุ์และการฝึกฝน ซึ่งจะสามารถพัฒนาความคล่องแคล่วให้เพิ่มขึ้นได้อีก เพราะการฝึกฝนเกี่ยวกับการเคลื่อนไหว การตอบสนองความแข็งแรง และกล้ามเนื้อจะส่งผลให้มีการพัฒนาความคล่องแคล่วเพิ่มมากขึ้น การทดสอบความคล่องแคล่วอาจจะทดสอบโดยที่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ใดๆ ก็ได้ และใช้เวลาสั้นมาก ความคล่องแคล่วว่องไวและประสาทสัมผัสในฟุตบอล

Agility Physical Therapy and Sports Medicine. (2001) ได้ทำวิจัยเรื่อง “Agility And Co-Ordination In Soccer จุดประสงค์หลัก คือ การฝึกฝนเทคนิคทางฟุตบอล โดยการพัฒนาประสาทสัมผัส และการเคลื่อนไหว ความคล่องแคล่วว่องไวและประสาทสัมผัส ทั้งสองอย่างมีความจำเป็นในคุณลักษณะเพื่อที่จะเป็นผู้ที่เก่ง การเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนเช่น การเลี้ยงบอล การหมุน การส่งลูก และการสกัดกั้นมักจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงระดับของความเร็วบ่อยๆ ทิศ

ทางและการปฏิบัติอย่างถูกต้องนั้นต้องใช้การประสานกันภายในร่างกายเป็นอย่างดี ความคล่องแคล่วว่องไวเกี่ยวข้องกับความสามารถที่จะเปลี่ยนทิศทางร่างกายอย่างกะทันหันหรืออยู่กับการประสานระหว่างปัจจัย เช่น ความเร็ว ความแข็งแรง ความสมดุล และการประสานสัมพันธ์

ผลการวิจัยพบว่าเมื่อทดสอบความคล่องแคล่วจากนักกีฬาฟุตบอลชั้นสูงและข้อเท็จจริงที่ว่าผู้เล่นแทบจะไม่เคยวิ่งด้วยความเร็วเต็มที่ในระยะยาว ๆ จะดีเมื่อให้การทดสอบน้อยกว่า 15 นาทีและการทดสอบจะสะท้อนให้เห็น การหมุน การวิ่งไปข้างหน้าและข้างหลัง การฝึกซ้อมน่าจะเรียนแบบท่าทางการเคลื่อนไหวและความต้องการของผู้เล่นแต่ละตำแหน่งในสนามฟุตบอล และการฝึกซ้อมควรจะใช้ความเร็วตามที่อยู่ในช่วงขณะแข่งขัน ความแข็งแรงและพลังจากการฝึกฝนจะเป็นการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

Hilsendager and others (อ้างในสมศักดิ์ จันทร์น้อย 2544) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบผลการฝึกความเร็ว ความแข็งแรง ความคล่องแคล่วว่องไวที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว” กลุ่มตัวอย่างใช้นักศึกษาชายระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 83 คน อายุระหว่าง 17-22 ปี โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือกลุ่มความเร็ว กลุ่มความแข็งแรง กลุ่มความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มความเร็วและความแข็งแรง พังค้ำบรรยาย โดยใช้แบบทดสอบ 31 ข้อ สอบก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการฝึกความเร็วและความแข็งแรงไม่ช่วยให้ความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้น และพบว่าการที่จะพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวจะต้องมีการฝึกหัดเกี่ยวกับความคล่องแคล่วว่องไวโดยเฉพาะ จึงช่วยจะให้มีการพัฒนาทางด้านความคล่องแคล่วว่องไวได้

## กรอบแนวคิดในการศึกษา

แผนผังแนวความคิดในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว

