

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือวัดประสิทธิภาพของการรุกและรับในการเตะเฉียงบริเวณลำตัวของมวยไทย จากหนังสือ วารสาร เอกสาร และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ และสื่อสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมเนื้อหาสาระของงานวิจัย และเอกสารต่าง ๆ ที่สอดคล้องกันเข้าด้วยกัน พอสรุปเนื้อหาและอ้างถึง ดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติและความสำคัญของกีฬามวยไทย
 - 1.1 การกำเนิดมวยไทยสมัครเล่น
 - 1.2 การกำเนิดกฎหมายกีฬามวย
 - 1.3 หลักการฝึกทักษะมวยไทย
 - 1.4 ทักษะมวยไทยเบื้องต้น
 - 1.5 คุณค่าและประโยชน์ของมวยไทย
2. ระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับเวลาตอบสนอง
 - 2.1 ส่วนต่าง ๆ ของระบบประสาท
 - 2.2 ประสาทรับความรู้สึก
 - 2.3 การรับรู้ทางสายตา
3. เวลาตอบสนอง
 - 3.1 เวลาปฏิกิริยา
 - 3.2 เวลาการเคลื่อนไหว
 - 3.3 ความสำคัญของเวลาปฏิกิริยา
 - 3.4 ค่ากลางของเวลาปฏิกิริยา
 - 3.5 ความเข้มข้นของสิ่งเร้า
 - 3.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยา

- 3.7 การฝึกความเร็วและเวลาตอบสนอง
- 3.8 การทดสอบในกีฬามวยไทย
- 4. คุณสมบัติของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ
 - 4.1 ความเที่ยงตรง
 - 4.2 ความเชื่อถือได้
 - 4.3 คะแนนมาตรฐาน

ประวัติและความสำคัญของกีฬามวยไทย

มนุษย์ทุกเชื้อชาติทุกเผ่าพันธุ์จะมีการต่อสู้ป้องกันตัวเพื่อเอาตัวรอดจากภัยอันตรายต่าง ๆ และการต่อสู้ป้องกันตัวนั้น ถือเป็นศิลปะการต่อสู้ประจำเชื้อชาติของตน มวยไทยนั้นถือเป็นศิลปะการต่อสู้ของคนไทย ซึ่งมีมาตั้งแต่สมัยโบราณกาล และได้รับการสืบทอดติดต่อกันมาอย่างต่อเนื่อง และคนไทยทุกคนจะต้องรู้จักคำว่า “มวยไทย” ทั้งยังสามารถที่จะฝึกหัดมวยไทยกันได้เป็นอย่างดีเกือบทุกคนด้วย ซึ่งยากยิ่งที่ชาวต่างชาติจะฝึกหัดมวยไทยได้ดีทัดเทียมเท่ากับชาวไทย ทั้งนี้ก็เพราะว่ามวยไทยของเรานั้นมีอาวุธที่ใช้แตกต่างและหลากหลายมากกว่าศิลปะการต่อสู้ของชาติอื่น ๆ ศิลปะการต่อสู้แบบมวยไทยไม่มีปรากฏหลักฐานชัดเจน ในยุคต้น ๆ แต่ก็มีเขียนไว้บ้าง โดยที่มีปรากฏในยุคกรุงสุโขทัย มีการทำศึกสงครามทำให้ทหารต้องฝึกทักษะการต่อสู้ ในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีการฝึกการต่อสู้โดยใช้ หมัด เท้า เข่า และศอก การฝึกมวยไทยในยุคนั้นเป็นการช่วยเสริมให้การใช้อาวุธในการต่อสู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากนั้นในรัชสมัยของสมเด็จพระนเรศวรมหาราช ในสมัยเสียกรุงศรีอยุธยา (พ.ศ. 1893- พ.ศ. 2310) รวมเวลา 417 ปี แม่ทัพของพม่าได้กวาดต้อนเชลยชาวไทยเป็นจำนวนมาก รวมถึง นายขนมต้ม พระเจ้าแผ่นดินพม่าทรงใคร่จะได้เห็นฝีมือของนักมวยไทย จึงได้เปรียบมวยไทยกับมวยพม่าชกกัน ผลปรากฏว่านายขนมต้ม เอาชนะมวยพม่าได้สิบกว่าคน นายขนมต้มจึงเปรียบเสมือนบิดาของวิชามวยไทยจนมาถึงปัจจุบันนี้ ต่อมายุคกรุงธนบุรี ในสมัยพระยาตากพระเจ้ากรุงธนบุรีผู้ที่มีฝีมือมากในการต่อสู้แบบมวยไทย ในสมัยนี้ คือ พระยาสีหราชเดโช หรือพระยาพิชัยดาบหัก จนมาถึงสมัยยุคกรุงรัตนโกสินทร์ สมัยที่พระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช รัชกาลที่ 1 (พ.ศ. 2331) ในสมัยนี้ได้มีฝรั่งมาขอท้าชก การชกครั้งนี้ใช้เวลานาน กติกาไม่รัดกุม และต่อมาในสมัยของสมเด็จพระพุทธเจ้าหลวงปิยมหาราช พระองค์ทรงโปรดกีฬาอย่างมาก โดยให้มีการชกมวยไทยหน้าพระที่นั่ง มวยที่มีฝีมือดีจะได้รับพระราชทานแต่งตั้งเป็นข้าราชการชั้นประทวน ต่อมา

มีการแข่งขันชกมวยเพื่อเก็บเงินซื้อปืนให้กองเสือป่า ในสมัยนี้ มีมวยฝีมือดีอยู่มาก สามารถแบ่งยุคของกีฬามวยไทยอาชีพได้ 5 สมัย ตามเวทีที่จัดการแข่งขันมวยไทย ดังนี้

1. สมัยสวนกุหลาบ (พ.ศ. 2462) เวทีตั้งอยู่บริเวณสามัคยาจารย์สมาคมหน้าวังสวนกุหลาบ ชกกันแบบคาดเชือก มีการชกชวดอยู่บนเวที ซึ่งเดิมกรรมการนั่งอยู่ข้างเวทีนักมวยที่มีชื่อเสียงสมัยนี้ คือ หมื่นมวยเม่นหมัด นายทับ จำเภา และนายยัง หาญทะเล

2. สมัยท่าช้าง (พ.ศ. 2466- พ.ศ. 2472) ตั้งอยู่บริเวณโรงละครแห่งชาติในปัจจุบันสมัยนี้เป็นช่วงหัวเลี้ยวต่อจากมวยคาดเชือกมาเป็นไม้นวม นักมวยที่มีชื่อเสียงสมัยนี้ มีนายคำหมย เมืองยศ จากเขลางค์นคร และนายนก ชมศรีเมฆ มีพระยาเทพหัสดินเป็นนายสนามมวย

3. สมัยสวนสนุก (พ.ศ. 2472-พ.ศ. 2478) ตั้งอยู่ในบริเวณสวนลุมพินี นักมวยที่มีชื่อเสียงในสมัยนั้นได้แก่ สมาน ศิลกวิลาส สมพงษ์ เวชสิทธิ์ ผล ประแดง และนายแอม ม่วงดี นักมวยภาคใต้ ผู้เอาระจับเหล็กมาเผยแพร่

4. สมัยหลักเมืองและสวนเจ้าเชษฐ (พ.ศ. 2478- พ.ศ. 2488) ตั้งอยู่ในบริเวณที่ดินของเจ้าเชษฐ ปัจจุบันเป็นสนามยิงปืนของกองทัพบก นักมวยที่มีชื่อเสียงในสมัยนั้น คือ ผล ประแดง ถวัลย์วงศ์เทเวศน์ ประเสริฐ ส.ส. มีอาจารย์สังเวียน หิรัญเลขา อาจารย์วงศ์ หิรัญเลขา และ อาจารย์เจือ จักรักษ์ เป็นกรรมการ

5. สมัยปัจจุบัน (พ.ศ. 2488) มีการก่อตั้งสนามมวยเวทีราชดำเนิน ใช้กติกามวยไทยของกรมพลศึกษา พ.ศ. 2480 ซึ่งแปลงมาจากมวยสากลสมัครเล่น ในตอนแรกเวทียังไม่มีหลังคาเวลาฝนตกมีปัญหาในการชกมวย จึงเกิดสนามมวยธรรมศาสตร์ขึ้น นักมวยที่มีชื่อ คือ สุข ปราสาท หินพิมาย สุรชัย ลูกสุรินทร์ ประยุทธ์ อุดมศักดิ์ ต่อมา พ.ศ. 2494 สนามมวยราชดำเนินมีหลังคา และมีการจัดการแข่งขันตลอดมา ปี พ.ศ. 2496 มีการก่อตั้งสนามมวยลุมพินี ซึ่งมีอาจารย์เขตร ศรียาภัย เป็นนายสนามมวย และมีการจัดการแข่งขันสลับกับเวทีราชดำเนินบางวันมีการแข่งขัน 2 รอบ นอกจากนี้มีเวทีต่าง ๆ เกิดขึ้นอีกมากมายในเขตกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด ซึ่งมีการถ่ายทอดกันอย่างแพร่หลายทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ จนถึงทุกวันนี้ นับว่ามีการพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง แต่หากได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน ส่งเสริมให้มีการศึกษาและพัฒนาอย่างจริงจังและเป็นระบบแล้วน่าจะพัฒนาได้เร็วและอาจได้รับการบรรจุในกีฬาโอลิมปิกอย่างแน่นอน (บันทึกโคราช (ของดีโคราช), 2525, หน้า 289 อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีอนันต์, 2544, หน้า 7)

การกำเนิดมวยไทยสมัครเล่น

จากที่ประเทศไทยพยายามเผยแพร่และผลักดันมวยไทยให้เป็นกีฬาสากล ให้คนต่างชาติได้เรียนรู้ เพื่อจะได้เป็นกีฬาที่มีการจัดการแข่งขันในรายการใหญ่ ๆ ของการแข่งขันกีฬาระดับ ประเทศ และระดับโลก จึงทำให้มีการปรับปรุงและแก้ไขในการจัดการแข่งขันแบบมวยสมัครเล่น ซึ่งได้มีการจัดการแข่งขันขึ้นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2516 ในกีฬา 5 สถาบัน คือ วิทยาลัยวิชาการศึกษา พลศึกษา วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัด ชลบุรี และวิทยาลัยศึกษาจังหวัดยะลา ซึ่งอาจารย์แสวง สิริปัส เป็นผู้เขียนกติกาขึ้น และปี พ.ศ. 2528 มีการก่อตั้งสมาคมมวยไทยสมัครเล่นแห่งประเทศไทย เพื่อจัดการแข่งขันกีฬามวยไทยสมัครเล่น และต่อมาปี พ.ศ. 2535 ได้จัดให้มีการแข่งขันกีฬามวยไทยสมัครเล่น ในกีฬาแห่งชาติ เป็นครั้งแรก ณ จังหวัดขอนแก่น ในปี พ.ศ. 2538 มีการจัดการแข่งขันมวยไทยสมัครเล่นชิงแชมป์เอเซียโลกเป็นครั้งแรก ณ สนามกีฬาแห่งชาติ มีชาติต่าง ๆ ส่งนักกีฬาเข้าร่วมแข่งขัน จำนวน 27 ประเทศ และมีการจัดการแข่งขันกันมาจนถึงปัจจุบัน นับว่าเป็นความสำเร็จในระดับหนึ่งในการผลักดันมวยไทยสมัครเล่นให้สู่กีฬาสากลที่มีประเทศต่าง ๆ ให้ความสนใจ แต่ตัวที่จะเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงการพัฒนาขึ้น คือต้องมีการวิจัยและพัฒนาอย่างจริงจัง ซึ่งภาครัฐและเอกชนต้องมีส่วนร่วมในการให้การสนับสนุน ทุก ๆ ด้าน เพื่อให้กีฬามวยไทยสมัครเล่นเป็นกีฬาสากลที่ทุกประเทศมีการจัดการแข่งขัน และมีบรรดา ในกีฬาโอลิมปิกต่อไป (จรัสเดช อุทิศ, 2527, หน้า 30)

การกำหนดกฎหมายกีฬามวยไทย

จากสภาพปัญหาในการจัดการแข่งขันมวยไทย นับวันยิ่งทวีความรุนแรงมากขึ้น เช่นใน กรณีที่มีการล้มมวยของนักมวยไทย การประทุพติมิชอบของกรรมการผู้ตัดสินมวยไทยบางคนรวมถึงการ ดูแลสวัสดิการของนักมวยที่ไม่ได้รับการคุ้มครอง และการที่ประเทศไทยต้องการที่จะส่งเสริมมวยไทย ให้เป็นกีฬาที่ได้รับการยอมรับจากประเทศอื่น ๆ และเป็นสากลเพื่อผลักดันสู่กีฬาโอลิมปิกต่อไป ทาง ภาครัฐจึงได้ออกกฎหมายควบคุมกีฬามวย เรียกว่า พระราชบัญญัติกีฬามวย พ.ศ. 2542 โดยได้เหตุผล ว่า "เนื่องจากกีฬามวยเป็นศิลปะการต่อสู้และเป็นวัฒนธรรมประจำชาติที่ได้รับความสนใจอย่าง กว้างขวางจากชาวไทยและชาวต่างชาติ รวมทั้งการแข่งขันกีฬามวยไทย ได้มีการจัดการแข่งขันอย่าง แพร่หลาย แต่ในปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายที่ควบคุมดูแลการแข่งขันมวย และส่งเสริมสนับสนุนกีฬามวย ให้มีกฎหมาย เพื่อควบคุมกิจการดังกล่าวและเพื่อจัดให้มีสวัสดิการแก่นักมวยและบุคคลในวงการมวยที่ เหมาะสม จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้" เพื่อใช้เป็น แนวทางเดียวกันในการยึดปฏิบัติตามอย่าง เคร่งครัดต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการกีฬามวย, 2546, หน้า 25)

หลักการฝึกทักษะมวยไทย

มวยไทย เป็นศิลปะการต่อสู้ประจำชาติไทย เป็นมรดกตกทอดมาจากบรรพบุรุษคนไทยทุกคนควรได้รับการถ่ายทอดความรู้และช่วยกันทำนุบำรุงรักษาไว้ให้อยู่คู่คนไทยตลอดไป คนไทยควรศึกษาหาความรู้ และฝึกฝนให้มีความชำนาญ การฝึกมวยไทยนั้น นอกจากจะเป็นการออกกำลังกายที่ทำให้ร่างกาย จิตใจ แข็งแรงแล้วยังจะเป็นศิลปะการป้องกันตัวที่ดีที่สุดอย่างหนึ่งในการป้องกันตัวเอง ถ้าหากมีเหตุการณ์ร้ายเกิดขึ้นกับตัวเองอย่างคาดไม่ถึง ซึ่งไม่มีใครรู้ว่าจะเกิดขึ้นกับตัวเองที่ไหน เมื่อไหร่ เราไม่สามารถรู้ได้เลย และไม่สามารถที่จะเรียกให้ใครช่วย ได้เลยในเวลานั้น แต่ถ้าหากเราได้รับการฝึกศิลปะมวยไทย อาจจะทำให้หนักเป็นเบาได้

การฝึกมวยไทยสมัยก่อนนิยมใช้เท้าเป็นอาวุธหลัก หรือเรียกว่า "แม่บทเอก" เวลาจะซ้อมเตะจะต้องใช้ต้นกล้วย โดยตัดหัวตัดท้ายแล้วนำมาปักลงในหลุม ซึ่งให้เอนไปมาได้บ้างเวลาเตะต้องฝึกซ้อมเตะจนคล่องทั้งความเร็วและความหนักหน่วง โดยไม่ให้ต้นกล้วยล้ม ต่อจากนั้นก็ฝึกการใช้หมัด เข่าและศอกโดยใช้ลูกมะนาวแขวนจาก 1 ลูกเป็น 2, 3, 4 ลูกตามลำดับ ฝึกทั้งรับและรุกจนคล่องแคล่วว่องไว เมื่อฝึกจนจบกระบวนยุทธ์แล้ว จึงจะนำไปเปรียบมวยชกได้

หลักการฝึกมวยไทยเป็นหลักการที่ครูผู้สอนต้องวางไว้ เพื่อให้การฝึกเป็นไปตามหลักการที่วางไว้ สิ่งจำเป็นที่ครูผู้ฝึกต้องให้ความสำคัญกับการฝึกนักมวย คือต้องฝึกร่างกายและจิตใจให้เข้มแข็ง และมีความกล้าหาญ มีความอดทนไม่ยอมแพ้ง่ายๆ มีปฏิภาณไหวพริบ สุขุม รอบคอบไม่ใจร้อนวู่วาม มีความรวดเร็วว่องไว จวบโอกาส ควรหลีกเลี่ยงอันตรายและอย่าโหมหนัก ในการฝึกควรเชื่อฟังและตั้งใจฝึกการใช้อาวุธทุกชนิดให้ชำนาญอยู่เสมอ ถ้าหากการฝึกซ้อม ไม่ดีร่างกายไม่สมบูรณ์อาจทำให้ได้รับบาดเจ็บมาก และควรสังเกตและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อยู่เสมอ

หลักการชกมวยไทยในการแข่งขันมวยไทย ก่อนการแข่งขันชกมวย นักมวยต้องสำรวจตัวเองให้มีความพร้อมอยู่เสมอ และขณะทำการต่อสู้จะต้องมีความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจทุกขณะพยายามหาจังหวะและโอกาสเข้าทำให้ได้มากที่สุด และในขณะที่เดียวกันก็ต้องป้องกันอาวุธคู่ต่อสู้ให้ได้มากที่สุด สังเกตจุดอ่อนของคู่ต่อสู้ และเก็บความรู้สึกไม่ให้คู่ต่อสู้ รู้จุดอ่อนของตนได้ สามารถตอบโต้ได้ทุกสถานการณ์ นักมวยไทยที่ดีนอกจากจะมีศิลปะในการต่อสู้ที่ดีแล้ว จะต้องประพฤติปฏิบัติในกรอบของกติกาอย่างเคร่งครัด ต้องต่อสู้อย่างจริงจัง และมีศิลปะในการใช้อาวุธไม่แสดงกิริยาอาการอันไม่สุภาพ เคารพเชื่อฟังคำตัดสินของผู้ตัดสิน เคารพและให้เกียรตินักมวยผู้อาวุโสกว่า ไม่เอาเปรียบคู่ต่อสู้โดยหาวิธีสกปรก และปฏิบัติตนเป็นสุภาพบุรุษบนสังเวียนเพื่อชนะใจคนดู ให้ความเคารพในกติกาและผู้ตัดสิน รวมทั้งเป็นสุภาพบุรุษและมีน้ำใจเป็นนักกีฬา สิ่งเหล่านี้ผู้ฝึกสอน

ควรคำนึงถึงและให้ความสำคัญ โดยฝึกหัดนักมวยของตนเองอย่างเคร่งครัด (จรรยา แก่นวงษ์คำ, 2530, หน้า 27)

ทักษะมวยไทยเบื้องต้น

มวยไทยเป็นกีฬาที่อันตรายที่สุดในโลกก็ว่าได้ นักมวยส่วนใหญ่จะเป็นนักมวยจากต่างจังหวัดและยากจน การที่เข้ามาเล่นกีฬามวยเพราะต้องการเงินเพื่อนำไปศึกษาหรือเลี้ยงครอบครัวของตัวเอง นักมวยไทยส่วนใหญ่จะมีการฝึกหัดและชกครั้งแรกที่ต่างจังหวัดซึ่งในปัจจุบันนี้ ยังมีการจัดการแข่งขันกันตามงานวัดหรือเทศกาลต่าง ๆ ของแต่ละพื้นที่ พอเริ่มเก่งหรือมีชื่อก็จะได้รับการติดต่อให้ไปชกที่เวทีใหญ่ ๆ ในเมืองกรุง ซึ่งสร้างรายได้มากกว่าการชกในแถบต่างจังหวัด ปัจจุบันนี้มีค่ายมวยไทยเป็นจำนวนมาก การฝึกมวยไทยในแต่ละค่ายมวยมีความแตกต่างกันในเรื่องของเทคนิค ค่ายมวยไหนที่ได้ครูมวยที่มีฝีมือการสอนดี มีโปรแกรมการฝึกที่ดีและตัวนักมวยเองมีความตั้งใจฝึกฝนก็จะเก่งเร็ว แต่ถ้าหากค่ายมวยไหนที่มีครูมวยไม่เก่งก็จะทำให้นักมวยเก่งช้า มาตรฐานการฝึกมวยของแต่ละค่ายมีความแตกต่างกัน จึงทำให้สำนักงานคณะกรรมการกีฬามวย เปิดฝึกอบรมสำหรับผู้ฝึกสอนมวยไทย เพื่อให้มีมาตรฐานการสอนเดียวกัน ทักษะมวยไทยเบื้องต้น ที่ครูมวยต้องรู้ คือ ทักษะการใช้หมัด เท้า เข่า และศอก นอกเหนือจากการสอนทักษะของมวยไทยแล้ว ครูมวยต้องอบรมนักมวยให้มีความรู้ทางด้านมวยไทย และต้องอบรมนักมวยให้มีคุณธรรม ให้นักมวยประพฤติอยู่ในกรอบศีลธรรม ไม่ให้ยุ่งเกี่ยวกับยาเสพติด หรือการพนันใด ๆ ทั้งสิ้น

อาวุธหลักของมวยไทยที่ใช้ในการต่อสู้แบบมวยไทยมีดังนี้ คือ หมัด เท้า เข่า และศอก การใช้หมัดในการชก สำหรับไทยนั้นมีการชกในลักษณะท่าทางต่าง ๆ กัน คือ หมัดตรง หมัดหน้า (หมัดแย็บ) หมัดเสย (หมัดอัปคัต) หมัดเหวี่ยง (สวิง) และหมัดช่วงสั้น (ศุก)

การใช้เท้าในการเตะ นับว่าเป็นอาวุธที่สำคัญและจำเป็นที่สุดของการชกมวยไทย ทั้งนี้ เพราะว่าการฝึกการเตะนั้นเป็นการฝึกที่ค่อนข้างยาก การเตะนั้นมีกันหลายแบบ หลายวิธี คือ การเตะเฉียง การเตะตัด การเตะตรง การเตะเหวี่ยง และเตะกลับหลัง (แม้ไม่จรเข้าพาดหาง)

การใช้เท้าในการถีบ การถีบเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของการชกมวยไทย เพราะว่าใช้เป็นอาวุธสกัดกั้นการรุกของคู่ต่อสู้ได้เป็นอย่างดี การถีบมวยไทยมี 2 ลักษณะ คือ การถีบด้วยฝ่าเท้า และถีบด้วยปลายเท้า

การใช้เข่า เข่าที่ใช้ในการชกมวยไทยนั้นเป็นอาวุธสั้น ซึ่งมีประสิทธิภาพไม่แพ้อาวุธอื่น เพราะสามารถที่จะหยุดคู่ต่อสู้ได้ การใช้อาวุธเข่านั้นเรามักจะเรียกกันทั่วไปว่า “ตีเข่า” ซึ่งลักษณะของการใช้เข่ามีด้วยกันหลายอย่าง คือ เข่าตรงหรือเข่าโหน เข่าตัด เข่าเฉียง และเข่าลอย

การใช้ศอก ศอกเป็นอาวุธที่นำกลัวและอันตรายที่สุดในมวยไทย ซึ่งลักษณะการศอกมีหลายอย่าง คือ ศอกตี ศอกดัด ศอกงัด ศอกพุ่ง ศอกกระทุ้ง และศอกกกลับ

ในการแข่งขันกีฬามวยไทยในปัจจุบันนักมวยที่ได้รับชัยชนะนั้น นอกจากจะมีรูปแบบและโปรแกรมการฝึกซ้อมที่ดีสม่ำเสมอ รวมทั้งมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกซ้อมที่สมบูรณ์แบบ มีวิธีการฝึกที่ถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา รับประทานอาหารให้เพียงพอ นำหลักวิทยาศาสตร์การกีฬามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การใช้ทักษะที่ถูกต้อง มีความหนักแน่นว่องไว รวดเร็ว และว่องไว สิ่งเหล่านี้ ล้วนเป็นสิ่งสำคัญที่มีผลต่อการแข่งขันทั้งสิ้น การฝึกทักษะมวยไทยเป็นสิ่งจำเป็นที่นักมวยต้องฝึกฝน ทักษะมวยไทยต่าง ๆ ประกอบด้วยทักษะเบื้องต้น การตั้งท่ามวย (จดมวย) ทักษะการถีบ ทักษะการชกหมัด ทักษะการเตะ ทักษะการตีเข้า และทักษะการตีศอก (สมศักดิ์ สิริอนันต์, 2544, หน้า 34-36) (ดูภาคผนวก ก.)

คุณค่าและประโยชน์ของมวยไทย

ศิลปะมวยไทยเป็นศิลปะและศาสตร์ของการต่อสู้ประจำชาติไทย เป็นมรดกตกทอดมาจากบรรพบุรุษ สมควรอย่างยิ่งที่คนไทยทุกคนจะต้องศึกษาหาความรู้และรักษาไว้ตลอดไป ผู้ที่ได้ศึกษานอกจากจะช่วยรักษามรดกทางวัฒนธรรมของชาติไว้แล้ว ยังทำให้ผู้เรียนมีร่างกายแข็งแรง มีไหวพริบในการต่อสู้สร้างความเชื่อมั่นให้กับตัวเอง มีประโยชน์ในการป้องกันตัวเองและผู้อื่น และยังสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้อีกด้วย เช่น นักมวยไทยอาชีพ หลายคนประสบความสำเร็จจากการชกมวยไทยอาชีพ สามารถส่งเสียตนเองเรียนจนจบปริญญา และสร้างรายได้อย่างสูง อย่างเช่น สมรักษ์ คำสิงห์ นักมวยสากลสมัครเล่น เหรียญทองโอลิมปิก ปี ค.ศ. 1996 และวิจารณ์ พลฤทธิ์ นักมวยสากลสมัครเล่นเหรียญทองโอลิมปิก ปี ค.ศ. 2000 ซึ่งนักมวยทั้งสอง คน ก็ได้พื้นฐานการชกมวยมาจากมวยไทยอาชีพ หรือไปชกมวยไทยอาชีพ หรือเป็นผู้ฝึกสอนที่ ต่างประเทศก็เป็นอีกหนทางหนึ่ง สำหรับผู้ที่ได้รับการฝึกวิชามวยไทยจนมีฝีมือดีย่อมทำให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและสังคม เช่นทำให้มีความมั่นใจในตัวเอง เกิดความกล้าหาญมีอำนาจบังคับจิตใจดีขึ้น มีความสุขุมเยือกเย็น ไม่ดีใจหรือเสียใจง่าย มีความอดทนสูงในการสร้างสมรรถภาพ ทางกาย มีปัญญาไหวพริบดี ทนต่อเหตุการณ์ และสามารถใช้เป็นศิลปะป้องกันตัวได้ มีความ เข้มแข็งอดทนไม่ท้อแท้หรือจำนนต่อเหตุการณ์ง่าย ๆ และมีความรักสุจริต และมีความซื่อสัตย์ (สุรัตน์ เสียงหล่อ, 2542, หน้า 1-6)

ระบบประสาท (Nervous System)

ระบบประสาทเป็นตัวควบคุมการทำงาน และการรับรู้สภาวะของอวัยวะทุกส่วนใน

ร่างกาย รวมถึงความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และความทรงจำต่าง ๆ เมื่อได้รับการกระตุ้นจากทั้ง ภายใน และภายนอก จะมีการส่งกระแสประสาทกลับไปกลับมาระหว่างสมองและอวัยวะต่าง ๆ โดยสมองอาจเก็บข้อมูลบางส่วนไว้ และส่งบางส่วนของข้อมูลนั้นไปยังกล้ามเนื้อหรืออวัยวะภายในต่าง ๆ ให้ทำงานตามที่ต้องการ นอกจากนี้ระบบประสาทยังรับกระแสประสาทจากอวัยวะในส่วนต่าง ๆ และส่งคำสั่งกลับไปควบคุมการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต อัตราการหายใจ อุณหภูมิในร่างกาย การย่อยอาหาร และระบบอื่น ๆ

ส่วนต่าง ๆ ของระบบประสาท

ระบบประสาทส่วนกลางประกอบด้วยสมองและไขสันหลัง สมองนั้นมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ สมองส่วนหน้า (Cerebrum) สมองส่วนหลัง (Cerebellum) และก้านสมอง (Brain Stem) ส่วนไขสันหลังจะเป็นทางผ่านของกระแสประสาทจากสมองไปสู่อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายตอนล่าง

ระบบประสาทรอบนอก (Peripheral Nervous System) ประกอบด้วยเส้นประสาทจากสมองและไขสันหลัง โดยปกติแล้วเส้นประสาทรอบนอกจะประกอบด้วยเส้นใยประสาท 2 ส่วน คือ ใยประสาทรับคำสั่ง ซึ่งทำหน้าที่รับกระแสประสาทจากผิวหนัง กล้ามเนื้อ และอวัยวะรับความรู้สึกอื่น ๆ เช่น ตา และใยประสาทนำคำสั่ง ซึ่งจะนำคำสั่งจากระบบประสาทส่วนกลาง ไปยังกล้ามเนื้อลายต่าง ๆ ซึ่งทำให้เราแสดงอิริยาบถต่าง ๆ ได้

ประสาทรอบนอกอีกส่วนหนึ่งเป็นตัวนำกระแสประสาทเข้าและออกจากอวัยวะภายในส่วนต่าง ๆ หรือจากต่อมต่าง ๆ ของระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบย่อยอาหาร ระบบการหายใจ และระบบสืบพันธุ์ โดยใยประสาทเหล่านี้ อยู่ภายใต้การควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic Nervous System) ซึ่งอยู่นอกเหนืออำนาจของจิตใจ ศูนย์กลางการควบคุมของระบบประสาทอัตโนมัติ นั้น อยู่ในก้านสมองและส่วนที่อยู่ติดลงไปในส่วนล่าง คือ ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ระบบประสาทอัตโนมัติทำงานโดยการประสานของเส้นประสาท 2 ประเภท คือ เส้นประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic Nerve) และเส้นประสาทพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic Nerve) โดยที่เส้นประสาททั้งคู่มีการประสานงานอย่างใกล้ชิดกับฮอร์โมนจากระบบต่อมไร้ท่อ

การใช้สมอง สมองประกอบด้วยเซลล์ประสาท (Neuron) นับล้าน ๆ เซลล์ ซึ่งเชื่อมต่อกันในรูปแบบต่าง ๆ นับไม่ถ้วน เพื่อสนองตอบต่อจุดประสงค์ที่แตกต่างกัน เช่น ในกรณีที่เราเรียนรู้เพื่อสร้างทักษะในสิ่งใหม่ ๆ เซลล์ประสาทก็จะเปลี่ยนรูปแบบการเชื่อมต่อใหม่ในรูปแบบหนึ่งหรือว่าการที่เราเกิดความคิดใหม่ ๆ มีไอเดียสร้างสรรค์แปลก ๆ ก็เกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบ การเชื่อมต่อของเซลล์ประสาทด้วยเช่นกัน

เส้นประสาท (Nerve) เซลล์ประสาทนับเป็นเซลล์ขั้นพื้นฐานในระบบประสาทของเรา ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการรับส่งกระแสประสาทจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมายังสมองและไขสันหลัง เซลล์ประสาททั้งหมดในร่างกายมีประมาณ 10,000 ล้านถึง 100,000 ล้านเซลล์ โดยเซลล์ประสาทส่วนใหญ่จะอยู่ในสมอง ในช่วงอยู่ในครรภ์เซลล์ประสาทของตัวอ่อนจะเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วมาก ในราว 2,250,000 เซลล์/นาทีก และจะหยุดเพิ่มจำนวนเมื่อเด็กคลอดออกมาแล้ว เซลล์ประสาทที่ซำรุดนั้นสามารถรักษาซ่อมแซมตัวมันเองได้ แต่ถ้าเซลล์ตายไปก็ไม่มีเซลล์ใหม่เกิดขึ้นมาแทนที่อีก ส่วนประกอบของเซลล์ (Cell Body) และใยประสาทที่แตกแขนงออกรอบ ตัวเซลล์เรียกว่า เดนไดรต์ (Dendrite) และใยประสาทอีกส่วนที่ยื่นยาวออกมาจากตัวเซลล์ เรียกว่า แอกซอน (Axon) เดนไดรต์เป็นเส้นใยสั้น ๆ ที่คอยรับกระแสประสาทจากอวัยวะรับความรู้สึก ต่าง ๆ และจากแอกซอนของเซลล์ประสาทอื่น ๆ เข้าสู่ตัวเซลล์ ส่วนแอกซอนเป็นเส้นใยยาว ซึ่งส่งกระแสประสาทออกจากตัวเซลล์ไปยังเดนไดรต์ของเซลล์ประสาทอื่น ๆ หรือไปยังกล้ามเนื้อ และต่อมต่าง ๆ เซลล์ประสาทซึ่งส่งกระแสประสาทจากไขสันหลังตอนล่างไปยังหัวแม่เท้ามีขนาดยาวถึง 1.3 เมตร ที่เดียว

การส่งกระแสประสาท เซลล์ประสาทได้รับการป้องกันเป็นอย่างดี อยู่ในสมองและไขสันหลัง เดนไดรต์เป็นใยประสาทเล็ก ๆ คอยรับกระแสประสาทเข้าสู่ตัวเซลล์และส่งไปตามแอกซอน (ซึ่งเป็นใยประสาทเส้นยาว) ไปยังเซลล์ประสาทอีกเซลล์หนึ่งผ่านช่องไซแนปส์ โดยมีสารสื่อประสาทเป็นตัวเชื่อม กระแสประสาทที่ส่งผ่านช่องไซแนปส์นี้ จะใช้เวลาเพียง 1/10,000 วินาทีเท่านั้น เซลล์ประสาทแต่ละอันไม่ได้เชื่อมติดกันโดยตรง การส่งกระแสประสาทจากเซลล์อันหนึ่งสู่เซลล์ถัดไปนั้น ใช้กระบวนการทางเคมีเข้าช่วย จุดที่แอกซอนเซลล์หนึ่งพบกับเดนไดรต์ของอีกเซลล์หนึ่ง เรียกว่า ช่องไซแนปส์ (Synapse) โดยระหว่างแอกซอนและเดนไดรต์จะมีช่องเล็ก ๆ อยู่เรียกว่า ช่องไซแนปติก เคลฟท์ (Synaptic Cleft) กระแสประสาทซึ่งส่งออกจากตัวเซลล์จะเดินทางไปยังปลายสุดของแอกซอน และจะกระตุ้นให้เกิดการหลั่งสารเคมี ที่เรียกว่า สารสื่อประสาท (Neuron Transmitter) ออกมาในช่องไซแนปติก เพื่อเชื่อมกระแสประสาทไปยังปลายเดนไดรต์ของอีกเซลล์ให้รับช่วงหน้าที่ต่อไป ซึ่งกระบวนการที่เกิดขึ้นนี้ ใช้เวลาไม่ถึง 1/10,000 วินาที

ประสาทรับความรู้สึก (Senses)

ธรรมชาติได้สร้างอวัยวะบางส่วนมาโดยเฉพาะ เพื่อรับรู้สิ่งเร้า (Stimulus) และทำให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ ความรู้สึกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้นั้นต้องอาศัย

1. ประสาทรับความรู้สึก (The Senses Organ or Receptors)
2. ประสาทรับความรู้สึกส่งเข้า (The Afferent Path)

3. ประสาทแปลความรู้สึก (Sensory Centers of the Cerebral Cortex)

4. ประสาทรับความรู้สึกส่งออก (The Efferent Path)

1. ประสาทรับความรู้สึก คือปลายประสาทของเส้นประสาทนำเข้า (Afferent Neurons) ซึ่งสร้างมาสำหรับสิ่งเร้าโดยเฉพาะบางประเภทสิ่งเร้า โดยเฉพาะที่ประสาทรับความรู้สึกรับได้นี้ เช่น แสงสว่าง เป็นสิ่งเร้าโดยเฉพาะของประสาทรับความรู้สึกของการเห็นประสาทรับความรู้สึกของการเห็นนี้ อยู่ที่ จอตตา (Retina) ของตา

เสียง เป็นสิ่งเร้าโดยเฉพาะของประสาทรับความรู้สึกของการได้ยิน ประสาทรับความรู้สึกของการได้ยินนี้อยู่ที่ คอคเคลีย (Cochlea) ของหู

ประสาทรับความรู้สึกเหล่านี้ จะได้รับสิ่งเร้าจากภายนอกหรือภายในร่างกายได้ ผิวหนังเป็นชั้นนอกสุดของร่างกายประกอบด้วยเนื้อเยื่อ (Tissue) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจึงมีประสาทรับความรู้สึก (Receptors) ตั้งอยู่ที่หนังเท้าของผิวหนัง หรือบางส่วนของร่างกาย

2. ประสาทรับความรู้สึกส่งเข้า ประกอบด้วย เดนไดรต์ (Dendrites) ซึ่งผ่านจากประสาทรับความรู้สึกไปที่เซลล์ประสาท (Cell Body) ของประสาทอันแรกแล้วจึงส่งไปตามเส้นใยประสาท (Axon) ของประสาทอันนี้ กับศูนย์รวมประสาท (Association Neurons) ซึ่งนำคำสั่งจากประสาทรับความรู้สึกไปยัง เซนซอรี แอเรีย (Sensory Area) ที่เกี่ยวข้อง

3. ประสาทแปลความรู้สึก ประกอบด้วยส่วนของประสาทที่แปลความรู้สึก (Cerebral Cortex) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่แปลคำสั่งไปเป็นความรู้สึก

4. ประสาทรับความรู้สึกส่งออก คือ ระบบประสาทที่รับคำสั่งจากประสาทแปลความรู้สึก (The Sensory Centers) ไปสู่ปลายเส้นประสาทที่อยู่บริเวณกล้ามเนื้อต่าง ๆ (เดือนเพ็ญ ชาติกานนท์, 2518, หน้า 267 – 277)

การรับรู้ทางสายตา (Vision)

การรับรู้ทางสายตาหรือการเห็น เป็นความรู้สึกที่สำคัญที่สุด ของความรู้สึกทั้งหมด บุคคลที่ตาบอดจะเรียนรู้ได้โดยใช้ความรู้สึกอื่น ๆ ในระดับที่สูงมาก แต่เมื่อสูญเสียการมองเห็นเสียแล้ว ความรู้สึกที่จะให้ความละเอียดมากขึ้นไปอีกก็จะเป็นไปไม่ได้ มนุษย์ต้องใช้การเห็นสำหรับการป้องกัน สำหรับการทรงตัว (Equilibration) สำหรับการประสานงาน (Coordination) สำหรับการพักผ่อน และสำหรับการชื่นชม

ตามหลักแล้วการเห็นก็เหมือนกับแบบอย่างของการรับความรู้สึกอื่น ๆ คือ ต้องมีอวัยวะรับความรู้สึก (Sense Organ) มีทางเดินของประสาทที่นำเข้า (Afferent Pathway) ซึ่งนำ ความรู้สึกไปยัง

ประสาทแปลความรู้สึก (Cerebral Cortex) เพื่อแปลความรู้สึก ดังนั้นโครงสร้างทางกายวิภาคของการมองเห็นประกอบด้วย

1. ตา (Eye)
 2. ทางเดินของประสาทที่เกี่ยวกับการเห็น (Visual Pathway)
 3. อาณาเขตเกี่ยวกับการเห็นในประสาทแปลความรู้สึก (Visual Area of Cerebral Cortex)
- กระบวนการของการมองเห็น การที่ตาสามารถจะมองเห็นได้ต้องอาศัยกระบวนการ 4

ประการ คือ

1. การหักเหของแสงในขณะที่ผ่านลูกตา ซึ่งส่วนของกระจกตา (Cornea) ของเหลวที่อยู่ห่อหุ้มตาด้านนอก (Aqueous Humour) ตาดำ (Pupil) แก้วตา (Lens) และของเหลวที่อยู่ภายในลูกตา (Vitreous Body) นี้จะช่วยให้เกิดการหักเหของแสงให้ตาที่จอตา (Retina) พอดี ซึ่งจะทำให้เห็นได้ชัดเจน
 2. การปรับตัวของแก้วตา (Lens) เพื่อให้แสงตกที่จอตา (Retina) พอดี การปรับตัวของแก้วตานี้ โดยอาศัยกล้ามเนื้อขี้เลื่อย (Ciliary Muscles) เช่น ถ้าแก้วตาต้องการให้มีส่วนโค้งมาก ในการมองระยะใกล้ ๆ กล้ามเนื้อนี้จะหดตัวมากจึงทำให้มองเห็นได้ชัด ถ้าดูไกล ๆ กล้ามเนื้อนี้จะหดตัวน้อย
 3. การหดตัวของกล้ามเนื้อม่านตา (Iris) ให้แสงผ่านเข้าตาดำ (Pupil) มากน้อยตามต้องการ
 4. การเคลื่อนไหวของตาเพื่อที่จะให้เห็นภาพชัดขึ้น เช่น ถ้ามองภาพใกล้ ๆ ลูกตาทั้งสองจะเคลื่อนเข้าสู่หัวตามากขึ้น เพื่อจะให้การมองเห็นภาพเป็นภาพเดียว ซึ่งต้องอาศัยกล้ามเนื้อภายในลูกตา
- ในการมองเห็นนี้ เกิดขึ้นเมื่อแสงตกที่จอตา (Retina) ตรงบริเวณรีดเซลล์ (Rod Cells) และโคนเซลล์ (Cone Cells) เมื่อแสงผ่านรีดเซลล์และโคนเซลล์มันจะไปกระตุ้นทำให้เกิดกระแสประสาท (Nerve Impulse) ประสาทตา (Optic Nerve) จะนำกระแสประสาทนั้นส่งต่อไปยังศูนย์ที่เกี่ยวกับการเห็น (Visual Center) แล้วจะแปลกระแสประสาทนั้น ออกมาในรูปของภาพพจน์ของการมองเห็น

ความสามารถของตานั้นไม่ใช่เพียงแต่เห็นอย่างเดียว ที่จริงในการเห็นนั้นเราอาจจะแยกความหมายของการเห็นออกไปได้อีก คือ

1. การเห็นรูปร่าง
2. การเห็นแสงสว่าง บอกได้ว่ากลางวันกลางคืน แสงสว่างมากน้อย
3. การเคลื่อนไหวของวัตถุ
4. การเห็นสีต่าง ๆ

5. มีความกว้างของการมองเห็น

6. มีความลึก คือบอกมิติที่สามได้ อันนี้เป็นคุณสมบัติที่ดีที่สุด เพราะต้องใช้สองตาที่มีความสัมพันธ์กันอย่างลึกซึ้ง

เวลาตอบสนอง (Response Time)

คือ ช่วงเวลาทั้งหมดตั้งแต่ร่างกายได้รับการกระตุ้นจนกระทั่งการเคลื่อนไหวสิ้นสุดลง (Sage, 1984 อ้างถึงใน เอมอร์ ท่าน้ำต้น, 2541) เวลาปฏิกิริยาเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพของการออกกำลังกายให้ดียิ่งขึ้น ในการศึกษาเรื่องเวลาปฏิกิริยามีผู้ให้ความสนใจศึกษามากมาย ผู้ที่ริเริ่มศึกษาเป็นคนแรกคือ ดันเดอร์ (Donders, 1968) และต่อมามีผู้สนใจศึกษาอีกมากมาย ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์การกีฬา ทั้งด้านสรีรวิทยาและด้านจิตวิทยา

เวลาปฏิกิริยาจะเริ่มขึ้นจากการที่เส้นใยประสาทที่นำความรู้สึกจากรีเซพเตอร์ แล้วผ่านประสาทนำเข้า (Afferent Neuron) เข้าสู่ไขสันหลัง (Spinal Cord) ทางรากประสาทข้างหลังด้านหลัง (Posterior Column) ของก้านเนื้อขาวของไขสันหลังขึ้นไปสู่ที่เมดูลลา (Medulla) ในเมดูลลา ในประสาทที่ขึ้นมาจะสัมผัสกับเซลล์ประสาทตัวที่ 2 ที่จะทอดข้ามไปอีกด้านหนึ่งของร่างกาย แล้วทอดขึ้นสู่ทาลามัส (Thalamus) ในทาลามัสจะมีประสาทตัวที่ 3 ซึ่งนำข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกไปสู่เปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensory Cortex) ซึ่งอยู่ในผิวด้านนอกของสมอง เมื่อสมองแปลความหมายจากข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจากเปลือกสมองรับความรู้สึก (Sensory Cortex) ก็จะส่งผ่านมายังสมองสั่งการ (Motor Cortex) และผ่านเซลล์ประสาทหลายตัวในเมดูลลาจนมาถึงไขสันหลัง แล้วผ่านเซลล์ประสาทสั่งการ (Efferent Neuron) มาถึงอวัยวะที่แสดงผล (Effectors Organ) ได้แก่ กล้ามเนื้อบริเวณต่างๆ ของร่างกาย เวลาปฏิกิริยาสามารถแบ่งได้ 3 ระยะ คือ

1. เวลารับรู้ความรู้สึก คือ เวลาตั้งแต่ปลายประสาทรับรู้ความรู้สึกแล้วเดินทางมาจากกระแสประสาทมาถึงประสาทส่วนกลาง
2. เวลาตัดสินใจ เป็นเวลาที่ประสาทส่วนกลางตัดสินใจเลือกวิธีการตอบสนอง
3. เวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว คือ เวลาตั้งแต่ประสาทส่วนกลางสั่งงานจนกระแสประสาทมาถึงกล้ามเนื้อเริ่มหดตัว การทำงานขึ้นอยู่กับช่วงเวลาตัดสินใจว่าจะสามารถเลือกพฤติกรรมที่จะตอบสนองได้เร็วเพียงใด สำหรับการเคลื่อนไหวของกระแสประสาททั้งรับและส่ง ความรู้สึกจะไม่ค่อยแตกต่างกันนัก คือจะใช้เวลาประมาณ 90 – 120 เมตรต่อวินาที (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2525, หน้า 92 – 94)

สรุปความหมายโดยรวมของเวลาตอบสนอง คือกระบวนการของการเคลื่อนไหว นับระยะเวลาตั้งแต่การได้รับสัญญาณหรือสิ่งเร้า จนกระทั่งการทำงานสิ้นสุดลง และสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) เวลาการเคลื่อนไหว (Movement Time) และเวลาตอบสนอง (Response Time) นอกจากนั้นยังมีผู้กล่าวถึงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

เวลาปฏิกิริยา

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536, หน้า 54) ได้ให้ความหมายของคำว่า เวลาปฏิกิริยา หมายถึง เวลาที่ใช้ตั้งแต่ที่มีการกระตุ้นรีเซพเตอร์ให้รับรู้ถึงจนถึงกล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ซึ่งการตอบสนองต่อการกระตุ้นนั้น เรียกว่าเวลาปฏิกิริยา เวลาปฏิกิริยานี้ต้องอาศัยการเดินทางที่นำพลังประสาทหลายตัวแล้วจึงส่งกลับมายังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยานั้นเป็นส่วนหนึ่งของเวลาการตอบสนองทั้งหมด ซึ่งประกอบด้วยเวลาปฏิกิริยาร่วมกับเวลาการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นเวลาที่เริ่มจากการเคลื่อนไหวครั้งแรกจนถึงการสิ้นสุดการเคลื่อนไหว ซึ่งอาจวัดได้โดยใช้เครื่องไฟฟ้า และใช้เครื่องมือจับเวลาไฟฟ้า เป็นต้น (จรวัยพร ธรณินทร์, 2519, หน้า 140)

เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายเริ่มได้รับการกระตุ้นจนถึงร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวครั้งแรก สามารถวัดได้โดยใช้นาฬิกาไฟฟ้านาฬิกาเริ่มทำงานเมื่อมีสิ่งกระตุ้นแสดงขึ้นและจะหยุดเวลาทันที เมื่อมีการเคลื่อนไหว สิ่งที่มากระตุ้นนี้อาจจะเป็นจากการมองเห็นจากการได้ยิน หรือจากการสัมผัส เวลาเคลื่อนไหว หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายเริ่มเคลื่อนไหว จนกระทั่งการเคลื่อนไหวเสร็จสิ้นตามที่กำหนด การสิ้นสุดการเคลื่อนไหวนั้นอาจจะถูกกำหนดได้โดยหลายวิธี เช่น การสิ้นสุดด้วยการตีวัตถุ หรือการเคลื่อนไหวยังไม่หยุดแต่ถูกกำหนดให้สิ้นสุด ด้วยการหยุดของเวลา โดยการเคลื่อนไหวผ่านแสง หรืออุปกรณ์อื่นที่ทำหน้าที่คล้ายกันแล้วอุปกรณ์นั้นควบคุมเวลาให้หยุดค้างไว้ (Vries, n.d., อ้างถึงใน นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์, 2535, หน้า 6)

เซฟเวอร์ (Shaver, 1982 อ้างถึงใน นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์, 2535 หน้า 7) กล่าวเพิ่มเติมว่าเวลาปฏิกิริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้นจนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหว วิธีวัดเวลาปฏิกิริยาจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงถึงกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการเห็น การได้ยินเสียง หรือการสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงานจนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเริ่มเคลื่อนไหว นาฬิกาก็จะหยุดเวลา เวลาที่ถูกบันทึกนี้จะเป็นเวลาปฏิกิริยา ส่วนเวลาเคลื่อนไหว คือ ช่วงเวลาระหว่าง การเริ่มเคลื่อนไหวจนถึงสิ้นสุดการเคลื่อนไหว วิธีวัดเวลาเคลื่อนไหวจะเริ่มตั้งแต่ผู้ถูกทดสอบ มีการเคลื่อนไหวร่างกายครั้งแรก อาจจะเป็นส่วนหนึ่งของร่างกาย เช่น แขน ขา หรือส่วนอื่นๆ การเคลื่อนไหวนั้น จะต้องมีการกำหนดระยะทาง และจะต้องมีการสัมผัสเป้าหมาย หรือผ่านทางเดินของสัญญาณแสง หรืออุปกรณ์

ลักษณะอื่น ที่ยอมให้มีการเคลื่อนไหวผ่านได้ตลอด เมื่อเคลื่อนไหวผ่านไปแล้วนาฬิกาจะหยุดเวลา หน่วยของเวลาที่ใช้วัดเวลาปฏิกิริยาและเวลาเคลื่อนไหวจะต้องมีความละเอียดมาก ในระดับ 1/100 วินาที หรือ 1/1000 วินาที

จากผลการศึกษาของ เซฟเวอร์ (Shaver, 1982, p. 28 อ้างถึงใน นิพนธ์ บุญยรัตพันธุ์, 2535 หน้า 7) กล่าวเพิ่มเติมว่า เวลาปฏิกิริยา คือ ช่วงเวลาระหว่างการรับรู้ของสิ่งที่มากระตุ้น จนถึงเริ่มต้นเคลื่อนไหววิธีวัดเวลาปฏิกิริยาจะเริ่มตั้งแต่มีการแสดงสิ่งกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นการรับรู้ด้วยการเห็น การได้ยินเสียง หรือการสัมผัส ซึ่งจะทำให้นาฬิกาไฟฟ้าเริ่มทำงาน จนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเริ่มเคลื่อนไหวนาฬิกา ก็จะหยุดเวลา เวลาที่ถูกบันทึกนี้จะเป็นเวลาปฏิกิริยา และจากการศึกษาของ แซกซ์ (Sage, 1984, pp. 24 – 27) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา คือ เวลาที่เกิดขึ้นระหว่างการได้รับการกระตุ้นจนถึง การตอบสนองครั้งแรก การวัดเวลาปฏิกิริยาจะต้องใช้นาฬิกาไฟฟ้าซึ่งสามารถบันทึกเวลาได้ 1/1000 วินาที และนาฬิกาจะเริ่ม ทำงานเมื่อมีการ สนองสิ่งเร้า (สิ่งที่ไปกระตุ้นประสาทให้ทำงาน) เวลาเคลื่อนไหว คือเวลาที่เริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งร่างกายเคลื่อนไหวเสร็จสิ้น การสิ้นสุดของการเคลื่อนไหว เกิดขึ้นเมื่อ ส่วนของแขน ขา หรือมือ ของผู้ถูกทดสอบผ่านสัญญาณแสง หรือตาไฟฟ้า (Photoelectric Cell) เวลาตอบสนอง คือ ผลรวมของเวลาปฏิกิริยากับเวลาเคลื่อนไหว หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นผลรวมของเวลาตั้งแต่เริ่มมีการเสนอสิ่งกระตุ้นจนกระทั่งการเคลื่อนไหวสิ้นสุด

ผลจากการศึกษาของ เทเวศร์ พิริยะพณฑน์ (2528, หน้า 55-56) กล่าวว่า เวลาปฏิกิริยา หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายได้รับการกระตุ้นจนถึงร่างกายเริ่มเคลื่อนไหว เวลาเคลื่อนไหว หมายถึง ช่วงเวลาระหว่างร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งการเคลื่อนไหวนั้นเสร็จสิ้น และเวลาตอบสนอง หมายถึง ช่วงเวลาดังแต่ร่างกายได้รับการกระตุ้นจนกระทั่งร่างกายเคลื่อนไหวเสร็จสิ้น

ผลจากการศึกษาของ เดอ วรี (ชนันท์ ไตรคมจำ, 2535 อ้างอิงจาก De Vries, 1982, p. 102) ได้อธิบายว่า เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time) ในแง่ของผลศึกษาและการกีฬา หมายถึง ช่วงระยะเวลา ระหว่างการกระตุ้นและปฏิกิริยาครั้งแรกที่มีต่อการกระตุ้นปฏิกิริยาในที่นี้ หมายถึง ปฏิกิริยาที่อยู่ภายใต้การควบคุมของจิตใจ ความเร็วของเวลาปฏิกิริยาเป็นส่วนประกอบที่มี ความสำคัญอันจะนำไปสู่ความมีชัยชนะในการแข่งขันกีฬา เช่น ในการแข่งขันว่ายน้ำ หรือการ แข่งขันกรีฑา นักว่ายน้ำหรือนักกรีฑาที่มีเวลาปฏิกิริยาต่อเสียงปืนปล่อยตัวเร็วจะมีผลทำให้การออกตัวปฏิบัติได้รวดเร็ว และมี โอกาสนำไปสู่ชัยชนะในการแข่งขันมากกว่า นอกจากนั้น บีเลอร์ (Beehler, 1986, p. 2942 – A) ได้ศึกษาถึงผลของความเข้มของสิ่งเร้าและแบบของการ ทดลองที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและการตอบสนอง โดยใช้ความดังของเสียงเป็นตัวกำหนด ผลการวิจัยพบว่า ความเข้มของเสียงที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้

เวลาปฏิกริยาเร็วตามไปด้วย และงานวิจัยของ รจนา วงศ์สุเทพ (2524, หน้า ง-จ) ได้ศึกษาเรื่อง ปฏิกริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้น (ระยะเดือน หมายถึง ช่วยเวลาหลังจากได้รับคำสั่ง “ระวัง” จนกระทั่งเสียงปืนดังขึ้น) และเพื่อค้นหาระยะเดือนที่เหมาะสมที่จะทำให้เวลาปฏิกริยา และความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นดีที่สุด ผลการวิจัยพบว่าแนวโน้มของช่วงระยะเดือนที่เหมาะสมต่อเวลา ปฏิกริยา และความเร็วต้นในการ วิ่งระยะสั้น คือ ช่วงเวลา 1.50 2.00 และ 2.5 วินาที นอกจากนี้ วโรจน์ โคตรธนู (2531, หน้า 90-91) ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาเกี่ยวกับเวลาปฏิกริยาที่กระตุ้นด้วย เสียงและสีที่แตกต่างกันของนักเรียนชั้น (ป. 4 ป. 5 และป. 6) ผลการศึกษาพบว่า เวลาปฏิกริยาของ นักเรียนแต่ละชั้น และแต่ละเพศที่กระตุ้นด้วยเสียง มีความแตกต่างกัน

ความเร็วของเวลาปฏิกริยามีความสำคัญในการกีฬา ตัวอย่างเช่น ในการวิ่ง และการ ว่ายน้ำ ผู้ที่มีเวลาปฏิกริยาเร็วจะเริ่มออกตัวได้เร็วกว่าเมื่อได้รับสัญญาณปืน ในการแข่งขันที่เป็นทีม เช่น ใน การเล่นบาสเกตบอล การที่มีเวลาปฏิกริยาเร็วย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ เพราะสามารถส่งลูกบอลและรับลูก บอลได้โดยรวดเร็ว รวมทั้งการนำลูกบอลหนีฝ่ายตรงข้าม หรือในกรณีติดตามฝ่ายตรงข้าม เป็นต้น (ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวีรณี, 2536, หน้า 309)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เวลาปฏิกริยา หมายถึง ช่วงเวลาที่เกิดขึ้นตั้งแต่ร่างกาย ได้รับสิ่งที่มีกระตุ้น ซึ่งอาจจะเป็นโดยการเห็น การได้ยินเสียง หรือการสัมผัส ไปจนถึงร่างกายหรือ ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายเริ่มมีการเคลื่อนไหวครั้งแรกเวลาเคลื่อนไหว หมายถึง ช่วงเวลาที่เริ่ม ตั้งแต่เริ่มมีการเคลื่อนไหวครั้งแรก จนถึงการเคลื่อนไหวได้เสร็จสิ้นตามที่กำหนดการสิ้นสุดการ เคลื่อนไหวนั้น อาจถูกกำหนดได้โดยหลายวิธี เช่น การสิ้นสุดโดยการเคลื่อนไหว มาสัมผัสกับ เป้าหมาย หรือการเคลื่อนไหวยังไม่หยุดแต่จะสิ้นสุดด้วยการหยุดปฏิบัติกิจกรรม นาฬิกาจะหยุดเวลา เมื่อมีการเคลื่อนไหวผ่านแสง หรืออุปกรณ์อื่นที่ทำหน้าที่คล้ายกัน และอุปกรณ์นั้นควบคุมเวลาให้หยุด ค้างไว้ ส่วนเวลาตอบสนอง หมายถึง ผลรวมของเวลาปฏิกริยากับเวลาเคลื่อนไหว นั่นคือ ผลรวม ของเวลาดังแต่มีการเสนอสิ่งกระตุ้น จนถึงสิ้นสุดการเคลื่อนไหว

เวลาการเคลื่อนไหว

คือ เวลาที่ผ่านไปตั้งแต่เริ่มเคลื่อนไหวจนกระทั่งยุติการเคลื่อนไหว เวลาการเคลื่อนไหว จะเริ่มจากอวัยวะแสดงผลรับเอากระแสประสาทที่มาจากไขสันหลังกระตุ้นเส้นใยของกล้ามเนื้อให้เกิด การหดตัว และการหดตัวของกล้ามเนื้อจะกระทำต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่ากระแสประสาทที่ส่งมาจากไข สันหลังนั้นจะหยุดส่งสัญญาณ เวลาปฏิกริยาจะมีความสัมพันธ์ต่อเวลาการเคลื่อนไหว โดยมีค่า

สหสัมพันธ์ 0.65 เท่านั้น และจะลดลงเหลือ 0.31 ถ้าเอาอายุเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย (จรวยพร ธรณินทร์, 2519, หน้า 141 – 143)

จากการศึกษาวิจัยของ สมิธ (Smith, 1961, pp.88 – 92) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ เวลาปฏิกิริยา และเวลาเคลื่อนไหว ในกล้ามเนื้อใหญ่ 4 มัด โดยศึกษาจากนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยคาลิฟลอเนีย จำนวน 70 คน ใช้การเคลื่อนไหว 3 ลักษณะ คือ

1. แกว่งแขนไปข้างหน้าในระดับไหล่ข้อศอกตึง
2. เตะขาไปข้างหน้า
3. เตะขาไปข้างหลัง

ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบมีความเชื่อถือสูง และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยา และเวลาเคลื่อนไหวมีช่วงจาก - .06 ถึง 0.23 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสรุปได้ว่าความเร็วของ เวลาปฏิกิริยากับความเร็วของการเคลื่อนไหวไม่มีความสัมพันธ์กัน

จากการศึกษา วิจัยของ ลอตเตอร์ (Lotter, 1960, pp. 147 – 155) เรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาปฏิกิริยากับความเร็วในการเคลื่อนไหวของขา และแขน โดยใช้ทักษะกีฬา 2 อย่าง ที่เป็นพื้นฐาน ของการเคลื่อนไหว คือ การขว้างลูกบาสเกตบอลและการเตะลูกฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ชาย 105 คน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการเวลาปฏิกิริยาของความสามารถในการเคลื่อนไหว ของแขนและขา ไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่มีความสัมพันธ์กัน สูงระหว่างความสามารถในการกระทำ ของขาซ้ายและขาขวา 76 เปอร์เซนต์ และความสัมพันธ์ของแขนซ้ายและแขนขวา 65 เปอร์เซนต์ ค่าความสัมพันธ์ระหว่างแขนกับขาอยู่ในขั้นต่ำ และงานวิจัยของ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และคณะ (2528 , หน้า 13-15) ได้ทดลองจับเวลาปฏิกิริยา จากคน 40 คน เป็นชาย 20 คน เป็นหญิง 20 คน อายุ ระหว่าง 18-25 ปี วัดการตอบสนองของการกระตุ้นด้วยแสงและเสียง การสนองตอบด้วยมือกดสวิทช์ หรือการใช้เท้าเหยียบสวิทช์ วัดเวลาปฏิกิริยาทั้งข้างขวาและข้างซ้ายได้ข้อสังเกต คือ เวลาปฏิกิริยาข้าง ขวาและข้างซ้าย ไม่แตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาของชายและหญิงไม่แตกต่างกัน เวลาปฏิกิริยาที่กระตุ้น ด้วยแสง ใช้เวลามากกว่าเสียงเป็นอัตราส่วน $1.36 \times 0.20 : 1$ ในผู้ชายและทดลองการตอบสนองโดย บันทึกรีด อิเอ็มจี (E M G) ของกล้ามเนื้อแขน และใช้เท้าเหยียบสวิทช์กับ อิเอ็มจี ของกล้ามเนื้ออง ผลการวิจัยพบว่าไม่แตกต่างกัน แต่การตอบสนองด้วย อิเอ็มจี ใช้เวลาสั้นกว่าเพียงเล็กน้อย และจาก การศึกษาของ สินสมุทร จันทลอย (2518, หน้า 39-43) พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยา ใน การเห็นและการได้ยิน กับผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์ มีความสัมพันธ์กับระยะ

เวลาปฏิกิริยาในการเห็นและการได้ยิน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.62 – 0.84 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ระยะเวลาปฏิกิริยาทั้ง 5 รายการ มีความสัมพันธ์กัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.32 - .050 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์กับเวลาปฏิกิริยาของตาและหูขึ้นต้น มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.844 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการทดสอบทักษะกีฬาบาสเกตบอลตามแบบของบันน์กับการหยอดเหรียญเพนนี ใส่ถ้วย และการยิงประตูได้เป็น (เชื่อถือว่าเป็นการวัดระยะเวลาปฏิกิริยาของหูและตาขึ้นสูง) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.823 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิจัยพบว่า ระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าขวาและซ้ายของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักฟุตบอล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระยะเวลาตอบสนองด้วยเท้าที่ต้องการ การตัดสินใจเลือกเตะของนักฟุตบอลสั้นกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักฟุตบอลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการศึกษาของ แนนพ (Knapp, 1961, pp. 409 – 414) ได้ศึกษาเวลาปฏิกิริยาอย่างง่ายของนักกีฬาและนักศึกษาชายที่ทำวิทยานิพนธ์กลุ่มละ 20 คน อายุ 20 – 30 ปี โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่ง โดยใช้นิ้วเท้าอยู่ที่ปุ่มบนโต๊ะหลอดไฟสัญญาณอยู่ตรงหน้าใกล้ ๆ กันเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาอยู่อีกห้องหนึ่ง ซึ่งผู้เข้ารับการทดสอบไม่สามารถมองเห็นได้ ช่วงเวลาที่ผู้ทดลองเปิดไฟและดับไฟนั้นอยู่ในช่วงเวลา 1 – 4 วินาที ไม่มีกำหนดแน่นอน เพื่อป้องกันการคาดคะเนล่วงหน้า วัดเวลาปฏิกิริยาจากแสงไฟดับลงด้วยการใช้นิ้วกดปุ่มทุกคนจะฝึกทำก่อน 20 ครั้ง หยุดพัก 1 นาที แล้วทำอีก 25 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า เวลาปฏิกิริยาของนักกีฬาสั้นกว่านักศึกษา และค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาปฏิกิริยาก็เชื่อได้ว่าน้อยกว่านักศึกษา นอกจากนั้นยังมีการวิจัยของงานสมรรถภาพกีฬา กองวิทยาศาสตร์การกีฬาได้ศึกษาเรื่องการศึกษาถึงสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจนของขาและแขนในนักกีฬามวยสากลสมัครเล่น ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มนักกีฬามีเวลาตอบสนองระหว่างตากับมือดีกว่าและสมรรถภาพของแขนดีกว่ากลุ่มอาสาสมัคร ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะกีฬา จึงเป็นแนวทางในการนำไปปรับปรุงแบบทดสอบให้สอดคล้องกับกีฬามวยสากล

นอกจากนั้นบุคคลอาจใช้ประโยชน์จากการที่มีปฏิกิริยาดีในกรณีที่ต้องเผชิญกับเหตุการณ์เฉพาะหน้า หรือสภาวะฉุกเฉินที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกาย ชีวิตหรือทรัพย์สินทำให้เขาสามารถที่จะหลบหลีกภัยอันตรายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ทันทั่วทั้งที่ หรือช่วยลดความสูญเสียลงได้

๖
796.93
๕691 ก

180207

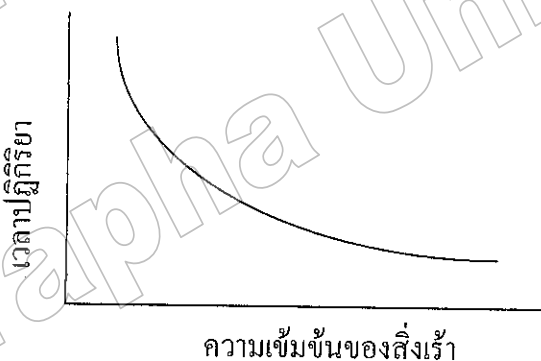
๑๐

ค่ากลางของเวลาปฏิบัติ

จากการศึกษาของ เวลฟอร์ดและแบร์ดเนอร์ (Welford, 1980; Brebner & Welford, 1980 อ้างถึงใน ฌูฟล ซินเดซ, 2546, หน้า 24) ในอดีต ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าตัวเลขค่ากลางของเวลาปฏิบัติอย่างง่าย ในคนอายุระหว่าง 18-25 ปี สำหรับสิ่งเร้าที่มาจากแสงมีค่าประมาณ 160 มิลลิวินาที (0.16 วินาที) และจากผลการศึกษาของดอนเนอร์ (Doners, 1868) พบว่า เวลาปฏิบัติอย่างง่ายเป็นเวลาปฏิบัติที่สั้นที่สุด ซึ่งสนับสนุนการศึกษาของ แลมิ่งซ์ (Laming, 1986) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า เวลาปฏิบัติอย่างง่ายมี ค่าเฉลี่ยเวลาปฏิบัติประมาณ 220 มิลลิวินาที นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ เซอร์วิลโลร์ (Surwillo, 1973) พบว่า เวลาปฏิบัติที่เร็วที่สุด เมื่อได้รับสัญญาณเสียงระดับต่าง ๆ โดยการให้สัญญาณเสียงอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างเสียงสูงและเสียงต่ำ ผลคือ กลุ่มตัวอย่างตอบสนองได้ดี เฉพาะเสียงที่สูงเท่านั้น

ความเข้มข้นของสิ่งเร้า

ผลจากการศึกษาของ ลูซ (Luce, 1986) พบว่าในสิ่งเร้าที่อ่อน ๆ เช่น แสงที่เลือนลาง จะทำให้เวลาปฏิบัติที่ช้า อย่างไรก็ตาม หลังจากทำให้สิ่งเร้าที่มีความเข้มข้นเวลาปฏิบัติจะกลับมาเป็นเหมือนปกติ ดังแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 1

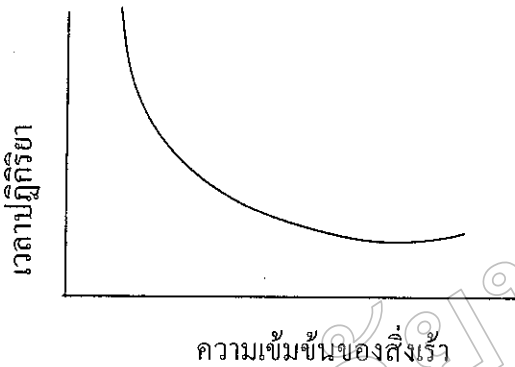


ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสิ่งเร้ากับการตอบสนองของเวลาปฏิบัติ (Kosinski, n.d.)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิบัติ

ผลจากการศึกษาของ เวลฟอร์ด และบรอดเบน (Welford, 1980; Broadbent, 1971 อ้างถึงใน ฌูฟล ซินเดซ, 2546, หน้า 24) กล่าวว่า ปัจจัยอย่างหนึ่งในการทดลองที่มีผลต่อเวลาปฏิบัติ คือการทำให้เกิดความตื่นตัว หรือการบอกให้ตั้งใจ การนี้ก็คิดให้กล้ามเนื้อ และการหดตัวของกล้ามเนื้อก่อนแสดงเวลา ปฏิบัติ นอกจากนี้ยังรวมถึงความเครียดของกล้ามเนื้อ เวลาปฏิบัติที่เร็วขึ้น จะอยู่ในช่วง

กลาง ของระดับการทำให้ เกิดความตื่นตัว และทำให้เวลาปฏิกิริยาแย่ไปเมื่อ ผู้ถูกทดลองแต่ละคน
ผ่อนคลายมากเกินไป หรือมีความเครียดมากเกินไป ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อร่างกายกับความเข้มข้นของสิ่งเร้าที่ทำให้
เกิดความตื่นตัว (Kosinski, n.d.)

จากการวิจัยของ ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536, หน้า 310-311) ได้กล่าว
สรุปปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อเวลาปฏิกิริยาแตกต่างกันไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายชิ้นที่ได้
กล่าวถึง ปัจจัยที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. อายุ และเพศ

ผลจากการศึกษาความสำคัญของอายุที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาได้รับความสนใจกันมาก

จากงานวิจัยของ คาร์โปวิช (Karpovich, 1971 อ้างถึงใน ครรชิต สุขเกษม, 2543, หน้า 12) ได้ให้ข้อมูล
ไว้ว่า เวลาปฏิกิริยายังช้าในเด็ก เวลาที่ใช้น้อยลงเรื่อย ๆ เมื่ออายุเพิ่มขึ้น เวลานั้นที่สุดพบได้ใน
นักศึกษาระดับวิทยาลัย เวลาปฏิกิริยาสามารถทำให้ลดลง ได้จนถึงอายุ 30 ปี หลังจากนั้นจะค่อย ๆ
ยาวนานเมื่ออายุ 60 ปี ส่วนความแตกต่างระหว่างเพศ ผู้ชายจะใช้เวลาสั้นกว่าผู้หญิง เนื่องจากในการ
ดำเนินชีวิตประจำวันผู้ชายต้องปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้ ความเร็วมากกว่าผู้หญิงจึงได้ผลจากการฝึกอยู่เรื่อย ๆ
ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ ทไวต์ และคณะ (Tweit et al., 1962, pp. 509-513) ได้ร่วมกันทำการ
ทดลองจากกลุ่มนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 ที่มีสุขภาพต่ำจากมหาวิทยาลัยวอชิงตัน อายุระหว่าง 17-21 ปี
อายุเฉลี่ย 18.8 ปี ประชากรทุกคนมีอิสระที่จะฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดให้ทำการทดลองวัดเวลา
ตอบสนองของทุกส่วนโดยใช้โคโมมิเตอร์ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังจาก
ฝึกทุกคนมีเวลาตอบสนองทุกส่วนของร่างกายไววกว่าก่อนเริ่มฝึกอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

นอกจากนั้น ชนันท โคมขำ (2535, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเวลาปฏิกิริยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ทั้งชายและหญิง ผลการศึกษาพบว่า เวลาปฏิกิริยาระหว่างนักเรียนหญิงกับนักเรียนชายมีความแตกต่างกันทุกระดับชั้น และ เวลาปฏิกิริยาระหว่างนักเรียนชายเร็วกว่านักเรียนหญิงในทุกระดับ จากนั้น ฮอดจกินส์ (Hodgkins, 1963, p. 343) ได้ทำการศึกษาถึงเวลาปฏิกิริยา และความเร็วของการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงทุกระดับอายุ โดยใช้ผู้ทดสอบชายและหญิง เป็นอาสาสมัคร จำนวน 900 คน อายุตั้งแต่ 6-54 ปี ทดสอบความแตกต่างของความเร็วของเวลาปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหวระหว่างชายและหญิงในแต่ละระดับอายุ เครื่องมือในการวัดเพื่อการศึกษา ประกอบด้วยโฟโตอิเล็กทริกยูนิท (Photo Electric Unit) และใช้แสงไฟเป็นสัญญาณการมองเห็น มีปุ่มกดสำหรับผู้รับการทดสอบ เมื่อเห็นสัญญาณไฟ บันทึกผลการทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า

1. ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา (Speed of Reaction) อายุระหว่าง 12 – 15 ปี เพศชาย จะเร็วกว่าเพศหญิง
 2. จากอายุ 12 ปี ขึ้นไป ความเร็วของการเคลื่อนไหว (Speed of Movement) ของเพศชาย จะสูงกว่าเพศหญิง
 3. ความเร็วสูงสุดของเวลาปฏิกิริยาทั้งของเพศชายและเพศหญิง จะอยู่ในช่วงระหว่างอายุ 18 – 21 ปี
 4. ความเร็วสูงสุดในการเคลื่อนไหวทั้งของเพศชายและหญิงจะอยู่ในช่วงระหว่างอายุ 15 – 17 ปี
 5. เพศชายมีความเร็วกว่าเพศหญิง ทั้งเวลาปฏิกิริยา และการเคลื่อนไหวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
 6. ความเร็วของเวลาปฏิกิริยา และความเร็วในการเคลื่อนไหวจะเพิ่มขึ้นจนถึงวัยรุ่นตอนต้น และจะเริ่มลดลง
 7. ความเร็วสูงสุดของชาย จะอยู่ได้นานในด้านของการเคลื่อนไหว ส่วนหญิงจะอยู่ได้นานในด้านของเวลาปฏิกิริยา
 8. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วของปฏิกิริยา และความเร็วของการเคลื่อนไหว
- ซึ่งจากการศึกษาดังกล่าวยังสนับสนุนงานวิจัยของ ลินช์ (Lynch, 1984, p. 2440-A) ได้ศึกษาเรื่องเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเวลาปฏิกิริยาและการรับรู้ทางสายตาที่มีต่อความสามารถในการตีลูกเบสบอลของเด็กนักเรียนประถมศึกษา ระดับ 2 โดยแบบทดสอบ 13 รายการ ซึ่งหนึ่งในนั้นประกอบด้วยการทดสอบเวลาปฏิกิริยาคือ ผลการวิจัยพบว่า

1. พฤติกรรมส่วนมากของนักเรียนชายและหญิงจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา
2. การขึ้นกระโดดไกล ความสูง และขนาด เป็นสิ่งสำคัญที่จะชี้ให้เห็นในเรื่องความเร็วในการขึ้นอยู่กับที่เพื่อตีลูกบอล
3. นักเรียนชายมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเวลาปฏิกิริยาดีกว่านักเรียนหญิง
4. นักเรียนชายสามารถที่จะตีลูกยาก ๆ ได้และมีความพยายามมากกว่านักเรียนหญิง
5. นักเรียนชายและหญิงที่มีความสูงมากกว่าคนอื่น ๆ นั้น มีแนวโน้มมาจากความยาวของช่วงขาที่ยาวกว่า
6. ทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงจะใช้สายตาทั้ง 2 ข้างได้ดีกว่าที่จะใช้สายตาขวาเพียงข้างเดียว

2. ความพร้อมที่จะตอบสนอง

ผลการศึกษาของ สมิท (Smith, 1961) พบว่า ถ้าให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัวก่อนการกระตุ้นจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง 7% เมื่อเปรียบเทียบกับการให้กล้ามเนื้ออยู่ในสภาพคลายตัวก่อน ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ บราวน์ (Brown, 1972, pp. 5013 – 5014) ได้ศึกษาถึงผลของความหนักเบาในการอบอุ่นร่างกาย 3 ระดับ ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและความเร็วในการเหวี่ยงไม้เบสบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเบสบอลหญิงของมหาวิทยาลัยอินเดียนา จำนวน 30 คน มีอายุเฉลี่ย 20 ปี การอบอุ่นร่างกายแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. การไม่อบอุ่นร่างกายและไม่มีการเหวี่ยงไม้ตีมาก่อน
2. การอบอุ่นร่างกายปกติโดยให้บริหารหัวไหล่และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง
3. การอบอุ่นร่างกายอย่างหนักโดยให้บริหารหัวไหล่และเหวี่ยงไม้ตี 8 ครั้ง แต่ให้ทำอย่างรวดเร็ว ผลการวิจัยพบว่า การอบอุ่นร่างกายที่พอเหมาะจะทำให้สามารถเหวี่ยงไม้เบสบอลได้เร็วขึ้น และการอบอุ่นร่างกายแบบปกติกับการอบอุ่นร่างกายอย่างหนัก ให้ผลในการเหวี่ยงไม้ไม่เท่ากันและไม่เกี่ยวข้องกับระยะเวลาตอบสนองเลย

3. อิทธิพลของสัญญาณเตือน

จากการศึกษาของทิกเนอร์และเคร็ป (Teichner & Kreh, 1974) พบว่า เวลาปฏิกิริยาสั้นเข้าเมื่อให้สัญญาณเตือนก่อนการกระตุ้นจริง สัญญาณเตือนดังกล่าวทำให้ผู้ถูกวัดเพิ่มความสนใจ เพื่อระวังตัวกระตุ้นมากขึ้นและเตรียมกล้ามเนื้อไว้ให้พร้อมที่จะตอบสนองด้วย ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ วิลสัน (Wilson, 1959, pp. 101–109) ศึกษาเรื่องความเร็วของเวลาปฏิกิริยาและการเคลื่อนไหวที่

สัมพันธ์กับการให้สัญญาณการมองเห็นที่เปิดเป็นจังหวะ และไม่เป็นจังหวะ (ดวงไฟ 1 ดวง ต่อ .05 วินาที และ 1.5 วินาที) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จำนวน 50 คน ทำการทดลอง 70 ครั้ง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม การแสดงปฏิกิริยาได้จากแขนยกขึ้นลง วัดเวลาปฏิกิริยาเมื่อให้สิ่งเร้าที่เป็นจังหวะ และสิ่งเร้า ที่ไม่เป็นจังหวะ ผลการวิจัยพบว่า

1. เวลาปฏิกิริยาของการให้สิ่งเร้าที่เป็นจังหวะเร็วกว่าเวลาปฏิกิริยาของการให้สิ่งเร้าที่ไม่เป็นจังหวะ
2. ความเร็วของการเคลื่อนไหวเริ่มแรกไม่ได้มีอิทธิพลมาจากสิ่งเร้าที่เป็นจังหวะ หรือสิ่งเร้าที่ไม่เป็นจังหวะ
3. การเคลื่อนไหวความเร็วของเวลาปฏิกิริยาและความเร็วของการเคลื่อนไหวในแต่ละอย่างเกือบเป็นอิสระต่อกัน

4. อิทธิพลของความแรงของการกระตุ้น

การเพิ่มความแรงของการกระตุ้นทั้งการเห็น การได้ยิน ความเจ็บปวดจะทำให้ค่าของเวลาปฏิกิริยาลดลง มอร์เฮาส์ และมิลเลอร์ (Morehouse & Miller, 1965 อ้างถึงใน ครรชิต สุขเกษม, 2543, หน้า 25) เชื่อว่าการเพิ่มความแรงของตัวกระตุ้นก็มีข้อจำกัด เพราะเมื่อความแรงของตัวกระตุ้นเพิ่มมากเกินไปจะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง แต่อาจจะทำให้ยาวขึ้นก็ได้

5. อิทธิพลของจำนวนรีเซพเตอร์ที่ถูกกระตุ้น

เมื่อจำนวนรีเซพเตอร์ (Receptor) ถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากจะช่วยให้ระยะเวลาแฝงสั้นลง และเวลาปฏิกิริยาก็สั้นลงด้วย ได้มีการค้นพบว่าเมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้นต่าง ๆ หลายชนิดพร้อมกัน เช่น แสง เสียง และการกระแทก จะเป็นผลให้เวลาปฏิกิริยาลดลง มอร์เฮาส์ และมิลเลอร์ (Morehouse & Miller, 1965) เชื่อว่าเวลาปฏิกิริยาจะยาวขึ้น เมื่อตัวกระตุ้นมีความซับซ้อนเกินไป เช่น การกระตุ้นด้วยเสียงเป็นพัก ๆ หรือเสียงที่เปลี่ยนแปลงความแหลมและความดัง แต่ถ้าตัวกระตุ้นมีลักษณะง่ายจะทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง นอกจากนี้ยังมีหลักฐานว่า เมื่อกระตุ้นด้วยตัวกระตุ้น 2 ตัว ที่ระยะเวลาใกล้เคียงกันการตอบสนองต่อตัวกระตุ้นที่สองจะมีเวลาช้ากว่า และได้พบในสิ่งเดียวกัน คือเมื่อสิ่งเร้ามีหลายแบบ มีการกำหนดลำดับสิ่งเร้าชนิดต่าง ๆ ให้มีความแตกต่างกัน จะทำให้เวลาปฏิกิริยาเร็วขึ้น จากการศึกษาของเวลฟอร์ดและลามิง (Welford, 1980; Laming, 1986) นอกจากนั้นยังพบว่าปฏิกิริยาที่กระตุ้นด้วยเสียงที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันและปฏิกิริยาที่กระตุ้นด้วยสีที่แตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกัน (วโรจน์ โคตรธนู, 2531, หน้า 90-91) และผลจากการศึกษาของ พลูติ (Pruitt, 1984, p. 2031- A) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้สีที่กระตุ้นสำหรับการวัด

เวลาปฏิกิริยาและการเล่นแรคเกตบอล (Racquetball) ผลการวิจัยพบว่า เวลาปฏิกิริยาที่เกิดจากสีทุกสีนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่แล้วปรากฏว่า สีฟ้ากับสีส้ม สีฟ้ากับสีเหลือง และสีเขียวกับสีเหลือง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่สีฟ้ากับสีเขียว และสีเขียวกับสีส้ม ไม่มีความแตกต่างกัน และมีความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยาที่วัดได้กับผลของการเล่นแรคเกตบอล พบว่าสีเขียว กับสีส้มจะดีกว่า สีฟ้ากับสีเหลืองสำหรับผู้เริ่มหัดเล่น แต่ทั้งสีเขียว สีส้ม และสีเหลือง เมื่อวิเคราะห์ออกมาแล้วปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่จะดีกว่าสีฟ้า และทั้งสีเขียว สีส้มและ สีเหลือง สามารถที่จะใช้แทนกันได้

6. อาหารที่รับประทาน

มีผู้ศึกษาว่าผู้ที่รับประทานอาหารเช้าก่อนที่จะมาทดสอบจะมีเวลาปฏิกิริยาเร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้รับประทานอาหารเช้ามาทดสอบ กาแฟ และสารเบนซิดรีน (Benzedrine) มีผลทำให้ผู้ที่ตื่นตัว อยู่แล้วมีเวลาปฏิกิริยาขาวออกไป แอลกอฮอล์มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาขาวออกไปในทุกกรณี ส่วนการสูบบุหรี่ที่ทำให้เวลาปฏิกิริยาขาวขึ้น เมื่อตัวกระตุ้นที่ใช้เป็นตัวกระตุ้นทางสายตา และงานวิจัยของ เวอร์เกทส์ (Virgets, 1985) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการลดน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา ด้านความแข็งแรง และสมรรถภาพทางกลไก ผลการวิจัยพบว่า ผลของการลดน้ำหนัก 8.2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร่างกายไม่มีผลทางสรีรวิทยาความแข็งแรง และสมรรถภาพในการชกหมัดของนักมวยแต่อย่างใด และการลดน้ำหนักให้ได้ผลจะต้องลดปริมาณน้ำในร่างกายเสียก่อน จึงจะช่วยลดปริมาณไขมันในร่างกายได้ 7.49 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 4 สัปดาห์ นอกจากนั้น เดชา ทิพย์เดช (2535, บทคัดย่อ) ยังได้ศึกษาเรื่องผลของการลดน้ำหนักที่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา ผลการศึกษาพบว่า การลดน้ำหนักของนักมวย 1 – 3 ปอนด์ มีผลทำให้เวลาปฏิกิริยาก่อนการลดน้ำหนักและหลังการลดน้ำหนักแตกต่างกัน และเวลาปฏิกิริยาหลังการลด น้ำหนักกับก่อนการขึ้นชกแตกต่างกัน ส่วนเวลาปฏิกิริยาก่อนการลดน้ำหนักและก่อนการขึ้นชก ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสาเหตุอาจมาจากความเมื่อยล้านั่นเอง

7. ผลของความเมื่อยล้า (Fatigue)

การเกิดภาวะเมื่อยล้าจะทำให้เวลาปฏิกิริยาขาวออกไป ผลการวิจัยของ เวลฟอร์ด (Welford, 1980) ได้พบว่าความเมื่อยล้ามีผลต่อเวลาปฏิกิริยาคือ เวลาปฏิกิริยานั้นจะช้าลงเมื่อผู้ถูกทดลองมีอาการเหนื่อย ซึ่งการเสื่อมลงของเวลาปฏิกิริยาระหว่างการเหนื่อนั้น จะมีมากขึ้นเมื่อมีการใช้เวลาปฏิกิริยาเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามแต่งานวิจัยของ โรลล์ (Kroll, 1973) พบว่า ความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อนั้น ไม่มีผลต่อเวลาปฏิกิริยา

8. ผลของการฝึก

ได้มีการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อเวลาปฏิกิริยา พบว่าการฝึก ไอโซโทนิค (Isotonic) ที่ใช้ความต้านทานอย่างมากจะทำให้เวลาปฏิกิริยาน้อยลงถึง 13 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าให้ออกกำลังที่ต่อต้านความต้านทานอย่างน้อย ๆ จะไม่ทำให้เวลาปฏิกิริยาลดลง นอกจากผลของการฝึกแบบ ไอโซโทนิค นอกจากนั้น กรรณิการ์ รักชุมแก้ว (2524, หน้า ง-จ) ยังได้ ศึกษาผลการฝึกสมาธิตามแนววิชชาธรรมกายที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาตอบสนองแบบง่ายและเชิงซ้อน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ฝึกสมาธิตามแนววิชชาธรรมกายมีเวลาตอบสนองดีกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกสมาธิ จากข้อค้นพบแสดงให้เห็นว่าการฝึกสมาธิช่วยพัฒนาความเร็วของเวลาตอบสนอง ทั้งแบบง่ายและเชิงซ้อน และจากการศึกษาของ รัสเซล (Russel, 1982) พบว่า การฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกมีปฏิกิริยาดีขึ้น ซึ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิกจะช่วยให้ความสามารถทางด้านสรีระวิทยา ระบบไหลเวียนที่ดี และมีทรวดทรงที่สวยงาม ยังส่งผลให้มีปฏิกิริยาดีกว่าคนที่มีสุขภาพไม่ดี และยังพบอีกว่าการฝึกเดินรำของชายและหญิงในจังหวัดบึงกาฬ และจังหวัดสระบุรี มีผลต่อเวลาปฏิกิริยาของมือและเท้าที่มีต่อแสงและสีพัฒนาดีขึ้น ภายหลังฝึก (ธีรศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล, 2525, หน้า 44-47)

9. ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาปฏิกิริยากับการเคลื่อนไหว

ผลการศึกษาของ สมิท (Smith, 1961) พบว่า ความสามารถในการตอบสนองอย่างรวดเร็ว กับความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วไม่มีความเกี่ยวข้องกัน

ซึ่งสนับสนุนงานวิจัยของ เพ็ญประภา เข้มแดง (2518, หน้า ง-จ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของอาวุธมวยไทย โดยวัดระยะเวลาปฏิกิริยาของหมัด ศอก และเตะ ด้วยเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ วัดแรงกระทบด้วยเครื่องไดนาโมมิเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า นักมวยและบุคคลธรรมดาในกลุ่มที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน (50 – 55 กก.) ในช่วงต้นระยะเวลาปฏิกิริยาค่าเฉลี่ยของหมัด ศอก ของบุคคลธรรมดาสั้นกว่านักมวยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ส่วนการเตะไม่แตกต่างกันในด้านแรงกระทบนั้น ปรากฏว่า หมัดของนักมวยและบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกัน ศอกนักมวยมีแรงกระทบมากกว่าบุคคลธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเตะ นักมวยมีแรงกระทบมากกว่าบุคคลธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบในน้ำหนักต่างกัน พบว่านักมวยที่หนัก 44 – 49 กก. มีแรงกระทบน้อยกว่านักมวยที่หนัก 50 – 55 กก. ทั้งหมัด ศอก และเตะ ในด้านระยะเวลาปฏิกิริยา ไม่แตกต่างกันทั้งหมัดและบุคคลธรรมดาไม่แตกต่างกัน ส่วนในด้านแรงกระทบนั้นแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในหมัด ศอก และเตะ ทั้งในบุคคลธรรมดาและนักมวย และ ชัยยันต์ พันธุ์งาม (2528, หน้า 33-34) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง

ความสามารถทางกลไกทั่วไปกับเวลาปฏิบัติ และความสามารถทางกลไกทั่วไปกับความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางกลไกทั่วไป มีความสัมพันธ์กับเวลาปฏิบัติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ที่ระดับ .05 และความสามารถทางกลไกทั่วไป มีความสัมพันธ์กับความเร็วของการชกหมัดในมวยสากล นั้นหมายถึง ผู้ที่มีความสามารถทางกลไกทั่วไปดี ย่อมมีปฏิบัติดีกว่า และสินชัย รัชมีเฟื่อง (2528, หน้า 38-39) พบว่า เวลาปฏิบัติของการตอบสนองและความเร็วของการชกหมัดแบบต่าง ๆ ในมวยสากล ผลการศึกษา เวลาปฏิบัติตอบสนองและความเร็วของการชกหมัดตรงขวา ตรงซ้าย ซุกขวา ซุกซ้าย อับเปอร์คัทขวาและอับเปอร์คัทซ้ายไม่แตกต่างกัน และจากการศึกษาของ สมชาย ไกรสังข์ (2532, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องเวลาปฏิบัติของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ จากนักกีฬา 12 ชนิด ผลการศึกษาพบว่า เวลาปฏิบัติระหว่างนักกีฬาทั้ง 12 ประเภทมีความแตกต่างกัน กีฬายูโดมีเวลาปฏิบัติสั้นที่สุด และกีฬาเทเบิลเทนนิสมีเวลาปฏิบัติมากที่สุด นอกจากปัจจัยที่กล่าวข้างต้นแล้ว

จากการศึกษาของ มาร์กาเร็ต (Margaret, 1972, p. 86) กล่าวว่า เวลาปฏิบัติจะแปรผันไปตามองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการ คือ การเรียนรู้ และการคาดคะเน ถ้าได้รับการฝึกหัด มาก่อนจะทำให้เวลาปฏิบัติสั้นกว่าปกติ นอกจากนี้แล้วเวลาปฏิบัติจะแปรผันตามตัวแปรอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความแน่นอนของการปรากฏของสิ่งเร้า
2. การให้ระยะเตือนก่อนสิ่งเร้าปรากฏ
3. ภาวะสับสนทางจิตใจ
4. ความสอดคล้องกันระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง
5. รูปแบบของการทดสอบเวลาปฏิบัติ
6. ระยะทางของกระแสประสาท
7. เครื่องมือและวิธีทดสอบ

การฝึกความเร็วและเวลาตอบสนอง

กีฬาทุกชนิด ทุกกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทาง การเคลื่อนที่ความเร็วเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในเกมการแข่งขันนั้นได้ตมิกน้อยเพียงใด การฝึกความเร็วสามารถทำได้โดยให้นักกีฬาวิ่งด้วยความเร็วเต็มที่ในระยะทางช่วงสั้น ๆ ประมาณ 60-80 เมตร หรือฝึกความเร็วในการตอบสนองต่อสัญญาณต่าง ๆ เช่น สัญญาณเสียง สัญญาณแสง สัญญาณภาพ เป็นต้น ซึ่งจะต้องอาศัยการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ การฝึกความเร็วในการวิ่งนั้น จะต้องพยายามฝึก

นักกีฬาให้มีช่วงก้าวในการวิ่งยาวขึ้น (Stride Length) หรือฝึกเพิ่มอัตราความเร็วหรือความถี่ในการก้าวเท้าให้เร็วขึ้น (Stride Frequency) และถ้าสามารถฝึกเพิ่มอัตราความเร็วในการก้าวเท้าควบคู่ไปกับการเพิ่มความยาวช่วงก้าวในการวิ่งได้ในเวลาเดียวกัน ความเร็วในการวิ่งจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และในการฝึกความเร็วและเวลาการตอบสนองของนักมวยไทย ทำได้ โดยการให้นักมวยเตะหรือชกเป้าเมื่อผู้ล่อเป้ายกเป้าขึ้น ถ้ายกระดับเอวทางด้านซ้ายของผู้ล่อเป้า นักมวยเตะขวาถ่ายขึ้นข้างบนให้นักมวยชก หลังจากนั้นผู้ฝึกสอนก็จะเตะหรือชกกลับอย่างรวดเร็ว เพื่อให้นักมวยป้องกันตัวเองจากการตอบโต้ เช่นเดียวกันถ้าผู้ฝึกสอนเตะก่อน นักมวยต้องป้องกันโดยการยกเข่ารับและเตะสวนกลับอย่างแม่นยำ รวดเร็ว และหนักหน่วง นอกจากนี้ ในการฝึก ความเร็วจะได้ผลดียิ่งขึ้น หากมีการฝึกเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อด้วยการฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training)

ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ การมีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ได้จากการฝึกสิ่งนี้มองเห็นได้ไม่ยาก การที่สถิติกีฬาต่าง ๆ ถูกทำลายอยู่บ่อย ๆ นั้น มิใช่เฉพาะคนเราจะแข็งแรงอดทนและมีเทคนิคดีขึ้นเท่านั้น แต่ส่วนหนึ่งของความสำเร็จก็คือ การมีความเร็วเพิ่มขึ้น เราเชื่อมั่นว่าความเร็วเกิดขึ้นได้ เพราะประสิทธิภาพในการถ่ายทอดพลังกระแทกประสาทที่ Motor End Plate หรือ Myoneural Junction มีสูงขึ้น การฝึกกล้ามเนื้ออาจทำให้พื้นที่สัมผัสระหว่างประสาทและกล้ามเนื้อมีมากขึ้น ทำให้การถ่ายทอดพลังกระแทกประสาทดำเนินไปอย่างรวดเร็ว อันเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อสามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นของประสาทได้เร็วขึ้น (ประทุม ม่วงมี, 2527, หน้า 117)

การทดสอบในกีฬามวยไทย

ผู้ที่มีสุขภาพดีจะสามารถฝึกซ้อมกีฬา ทำให้ร่างกายมีสมรรถภาพดีขึ้นจนถึงที่สุดได้ สมรรถภาพทางกายเป็นดัชนีบอกความสามารถของร่างกายที่จะประกอบภารกิจ เล่นกีฬา หรือ ออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปแบ่งสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 อย่างคือ สมรรถภาพทางกายทั่วไป (General Physical Fitness) และสมรรถภาพทางกายพิเศษ (Special Physical Fitness)

1. สมรรถภาพทางกายทั่วไป คณะกรรมการนานาชาติเพื่อจัดมาตรฐานการทดสอบความสมบูรณ์ทางกาย (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Research) ได้จำแนกความสมบูรณ์ทางกายออกเป็น 7 ประเภท คือ ความเร็ว (Speed) พลัง กล้ามเนื้อ (Muscle Power) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance) ความแคล่วคล่องว่องไว (Agility) ความอ่อนตัว (Flexibility) และความอดทน ทั่วไป (General Endurance, Aerobic Capacity) องค์ประกอบเหล่านี้เกิดจากสมรรถภาพการทำงาน ที่สัมพันธ์กันของ

ระบบอวัยวะต่างๆ เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหายใจระบบประสาท และระบบไหลเวียนเลือด หากระบบหนึ่งระบบใดทำงานขัดข้องจะเป็นเหตุให้สมรรถภาพทางกายทั่วไปลดลง และอาจเป็นอุปสรรคต่อการทำงานของระบบอื่น ๆ อีกด้วย

2. สมรรถภาพทางกายพิเศษ เป็นสมรรถภาพที่นักกีฬาจะต้องมีเฉพาะสำหรับนักกีฬาที่จะทำการแข่งขัน กล่าวคือ นักกีฬาวัยน้ำจะต้องมีสมรรถภาพทางกายพิเศษต่างจากนักกีฬา นักฟุตบอล และนักมวย ในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายพิเศษ ต้องมีการฝึกนอกเหนือจากการฝึกสมรรถภาพทั่วไป เช่น นักฟุตบอลต้องฝึกกำลังกล้ามเนื้อขา ไหล่ ออก และลำตัว เป็นต้น บางประเภทต้องฝึกสมรรถภาพหลายๆ อย่างร่วมกัน อย่างไรก็ตาม กีฬาที่ไม่ต้องการเทคนิคมากการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี จะช่วยให้นักกีฬาสามารถปฏิบัติตามเทคนิคที่ฝึกมา ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ กล่าวได้ว่า สมรรถภาพทางกายนั้น เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับกีฬาทุกประเภท (วัลภา ไชยวงศ์, สรุศักดิ์ เกิดจันทิก และนิธยา เกิดจันทิก, 2542, หน้า 1)

การเลือกแบบทดสอบทดสอบสมรรถภาพทางกาย

การทดสอบสมรรถภาพทางกายนักกีฬา จำเป็นต้องใช้สมรรถภาพทางกายด้านต่างๆ เป็นพิเศษมากกว่าประชาชนทั่วไป แต่อย่างไรก็ตาม นักกีฬาแต่ละประเภทไม่จำเป็นต้องทดสอบสมรรถภาพทางกายทั้งหมดรายการ ควรเป็นการทดสอบที่ตรงกับทักษะกีฬานั้น ๆ เพราะกีฬาแต่ละประเภทมีทั้งกลุ่มที่ต้องใช้สมรรถภาพทางกายหลายๆ ด้านประสมประสานกัน บางประเภท ไม่ต้องใช้สมรรถภาพทางกายหลายด้าน ดังนั้นการเลือกแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

1. ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีมาตรฐาน
 - 1.1 มีความเป็นปรนัย (Objectivity)
 - 1.2 มีความเชื่อถือ (Reliability)
 - 1.3 มีความเที่ยงตรง (Validity)
2. มีเทคนิคการทดสอบที่เป็นมาตรฐาน (Technical Standard)
3. มีความเหมาะสมกับสถานที่ สภาพแวดล้อม และอุปกรณ์ทดสอบ
4. อุปกรณ์ วิธีการ และการแสดงค่ามีความชัดเจน
5. มีความสอดคล้องกับทักษะ และลักษณะการเล่นจริง
6. แสดงถึงสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นต้องใช้แต่ละประเภทกีฬา
7. ระยะเวลาของการเล่นหรือการแข่งขันจริง

8. ระบบพลังงานของร่างกายที่ใช้

หลักในการเลือกแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายที่เหมาะสมกับนักมวยไทย ได้แก่ ขนาดรูปร่างของร่างกาย ความแข็งแรงของแขนและขา การทรงตัว เวลาตอบสนองของตากับเท้าและตากับแขน สมรรถภาพการไม่ใช้ออกซิเจนของขาและแขน

การทดสอบความเร็วและเวลาตอบสนองทำได้โดยการให้นักมวยไทย ชก เตะ เจ่า หรือศอก กระทำในแต่ละทักษะเหล่านี้ ใน 30 วินาทีให้ได้มากที่สุด (ครองจักร งามมีศรี, 2530) หรือการทดสอบโดยออกอาวุธมวยไทยในแต่ละทักษะ ๆ ละ 1 ยก ทำให้ได้มากที่สุด พักยกละ 2 นาที ทำทั้งหมด 3 ยก ยกที่ 3 อาจให้ออกอาวุธทั้งหมดแล้วบันทึกคะแนนที่ทำได้ในแต่ละยก นอกจากนี้ยังมีการวัดความหนักหน่วงของทักษะแต่ละอย่างของมวยไทย โดยใช้เครื่องไดนาโมมิเตอร์ (Dynamometer) ซึ่งเครื่องจะโชว์ตัวเลข เมื่อนักมวยเตะหรือชกที่เป้า ตัวเลขจะโชว์ในแต่ละครั้งที่เตะหรือชก โดยมีหน่วยเป็นปอนด์ หรือกิโลกรัม (จรรยา แก่นวงษ์คำ, 2546, หน้า 35-36) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญประภา เข้มแดง (2518) ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว

คุณสมบัติของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ

ในปัจจุบันนี้เครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาได้ถูกพัฒนาและปรับปรุงให้มีคุณภาพ มีความเที่ยงตรง แม่นยำ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการวัดและการทดสอบต่าง ๆ มากมาย นอกจากนี้ ยังมีความสะดวกในการนำไปใช้และเคลื่อนย้ายได้ง่าย จากการศึกษาของ วิริยา บุญชัย (2529, หน้า 8-9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบไว้ว่า หมายถึง แบบ (Form) หรือเครื่องมือ หรือ กระบวนการสำหรับวัดความสามารถ ความสัมพันธ์ หรือความสนใจของบุคคลที่แสดงออกมา แบบทดสอบนี้ ใช้วัดในสิ่งที่เราไม่สามารถวัดโดยตรงได้ ซึ่งจะวัดได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นแสดงผล หรือการกระทำนั้นออกมาก่อน เช่น จะวัดความสามารถทางปัญญาก็ให้ผู้นั้นทำข้อสอบผลก็จะออกมา หรือต้องการวัดกำลังขาก็ต้องให้มีการกระโดด ถ้ากระโดดได้ไกลหรือกระโดดได้สูงมาก แสดงว่ามีกำลังขามาก มิใช่ว่าเอาเทปมาวัดขาถ้าขาโตก็มีกำลังขามาก จะเห็นว่าแบบทดสอบก็เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการประเมินผล และจากการศึกษาของ บุญส่ง โกสะ (2534, หน้า 47 – 48) ได้กล่าวว่า ขบวนการในการวัดนั้น สำคัญมากเพราะถ้าข้อมูลที่ได้นั้นถูกขั้นตอน มีความเที่ยงตรง แม่นยำ ก็จะทำให้ผลการวิจัยดี มีประสิทธิภาพในการวัดต้องประกอบไปด้วย สิ่งสำคัญ 4 สิ่ง คือ

1. ความเชื่อถือได้
2. ความเที่ยงตรง

3. ความเป็นปรนัย

4. ความเป็นหนึ่งเดียวกัน

ความเชื่อถือได้ หมายถึง เมื่อทำการวัดแล้วผลที่ได้จากการวัด (Score) มีความเหมือนกัน ใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างกันทุกครั้ง ก็แสดงว่ามีความเชื่อถือได้

ความเที่ยงตรง หมายถึง ในการวัด เราต้องการวัดอะไรก็วัดได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สามารถวัดในสิ่งที่เราต้องการวัด ความเที่ยงตรงนี้ประกอบด้วย ความเป็นหนึ่งเดียวกัน (Relevancy) และความเชื่อถือได้

ความเป็นปรนัย เป็นชนิดหนึ่งของความเชื่อถือได้ แม้ว่าแบบทดสอบอาจจะต่างกัน คือ อาจจะมี 2 ชุด 2 แบบ หรือ 2 ลักษณะ กระทำโดยคนเดียวกัน ผลที่ออกมาจากการทดสอบนั้น หรือ การวัดนั้นจะมีคะแนนเหมือนกัน ไม่แตกต่างกัน

ความเป็นหนึ่งเดียวกัน หมายถึงความถูกต้องของการแปลผลที่ทำการทดสอบ และการทดสอบนั้นจะต้องประกอบไปด้วยความเที่ยงตรงของเนื้อหา ได้มาตรฐาน และครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการวัด

แบบทดสอบอาจมีความเชื่อถือได้ แต่อาจจะไม่มีความเที่ยงตรงก็ได้ ซึ่งต่างกับแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงจะมีความเชื่อถือได้

การสร้างแบบทดสอบทักษะทางกีฬาจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ที่มีการวางแผนล่วงหน้า และดำเนินการทดลองใช้แบบทดสอบ ตลอดจนการประเมินผลเพื่อการปรับปรุงแก้ไข หรือ การสร้างเกณฑ์ปกติต่อไป สำหรับแบบทดสอบที่สร้างขึ้น (บุญเรียง ขจรศิลป์, ม.ป.ป., อ้างถึงใน ประเสริฐ กล่อมเทศ, 2535, หน้า 29) กล่าวว่า ควรมีองค์ประกอบดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องที่ข้อสอบวัดได้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการจะวัด เช่น ต้องการจะวัดความรู้วิชาสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง ก็จะวัดผู้วัดการทดสอบว่ามีความรู้ในวิชาดังกล่าวนั้น จริงหรือไม่ รู้มากน้อยเพียงใด แต่ถ้าวัดออกมาแล้วกลับบอกว่า ผู้รับการสอบนั้นมีความสามารถและความรู้ในทางอื่น ก็แสดงว่าแบบทดสอบนี้ขาดความเที่ยงตรง

ความเที่ยงตรงของเครื่องมืออาจจำแนกได้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) หรือความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่พิจารณาอย่างผิวเผินว่าสามารถใช้วัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้หรือไม่ เช่น สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยพิจารณาว่า ใช้วัดความถนัดได้หรือไม่

2. ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่ใช้วัดเนื้อหาได้ครบตามขอบเขตที่กำหนดไว้ การพิจารณาว่า เครื่องมือมีความตรงตามเนื้อหามากน้อยเพียงไรนั้น พิจารณาเครื่องมือว่าครอบคลุมเนื้อหาต่าง ๆ ที่ต้องการจะวัดครบถ้วนมากน้อยเพียงใด ซึ่งการพิจารณาความตรงของแบบทดสอบนั้น อาจอาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นเกณฑ์ ในการพิจารณา

3. ความเที่ยงตรงตามหลักสูตร (Curricular Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่วัดพฤติกรรม หรือทักษะต่าง ๆ ได้ครบตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้การพิจารณาว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงตามหลักสูตรมากน้อยเพียงใดนั้น พิจารณาจากแบบทดสอบว่าครอบคลุมพฤติกรรม หรือทักษะต่าง ๆ ที่ต้องการจะวัดได้ครบถ้วนมากน้อยเพียงใด ในการ พิจารณาความเที่ยงตรงตามหลักสูตรนั้น ทำนองเดียวกับการพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา คือ อาศัยตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

4. ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในระยะเวลาเดียวกัน เช่น ถ้าผลการสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบที่ครูสร้างเองสอดคล้องกับผลการสอบของนักเรียนกลุ่มเดียวกันนี้ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาตรฐานที่มีความเที่ยงตรงสูงอยู่แล้ว แสดงว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างเองมีความตรงตามสภาพ

5. ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถพยากรณ์พฤติกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในอนาคต เช่น ผลการสอบวิชาพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้จากการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย สอดคล้องกับผลการสอบวิชาพลศึกษาของนักเรียนกลุ่มเดียวกันนั้น เมื่อเรียนอยู่ในมหาวิทยาลัย ปีที่ 1 แสดงว่า แบบทดสอบวิชาพลศึกษาที่ใช้ในการทดสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย นั้นมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

6. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึงคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัด หรืออธิบายพฤติกรรม หรือสิ่งที่ต้องการจะวัดได้ตรงตามทฤษฎีส่วนใหญ่ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างนั้น จะใช้พิจารณาในแง่ที่เครื่องมือที่ใช้วัดสิ่งที่เป็นนามธรรม และวัดได้ตรงได้ยาก เช่น สติปัญญา บุคลิกภาพ เป็นต้น

2. ความเชื่อถือได้ (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบหรือข้อสอบ เมื่อสอบไปแล้วผู้ตรวจสามารถให้คะแนนได้คงที่และแน่นอน และแม้ว่าจะใช้แบบทดสอบชุดเดิมนี้อีกมาทดสอบกับผู้เรียน

กลุ่มเดิม ผู้เรียนก็จะตอบหรือทำได้เหมือนเดิม (ในขณะที่ผู้เรียนนั้นยังไม่ได้มีการเรียนรู้เพิ่มเติม) เช่นเดียวกัน ในการพิจารณาความเชื่อถือได้ ของแบบทดสอบทักษะทางด้านกีฬา แบดมินตัน เมื่อครู นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่ม ก. ในวันนี้ หลังจากนั้นหนึ่ง สัปดาห์ นำแบบทดสอบไปทดสอบนักเรียนกลุ่ม ก. ตามเดิม เมื่อนำผลของคะแนนทั้งสองครั้ง มาเปรียบเทียบ ปรากฏว่า นักเรียน ได้คะแนนจากการทดสอบทั้งสองครั้งใกล้เคียงกัน หรือเหมือนกับครั้งแรกแสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ ซึ่งเป็นความคงที่ของความสามารถของนักเรียน เพื่อความแน่นอนเกี่ยวกับการศึกษา หรือทดสอบความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบนี้ เราต้องถามว่า ไม่มีการเรียนเพิ่มเติมในช่วงของการทดสอบ เพื่อให้สถานภาพของผู้เรียนไม่เปลี่ยนแปลง

การหาความเชื่อถือได้ของเครื่องมือ

1. การวัดความคงที่ (Measure of Stability) วิธีนี้ใช้การวัดซ้ำโดยให้ผู้สอบกลุ่มเดียวกันสอบข้อสอบชุดเดียวกันสองครั้ง โดยเว้นระยะห่างประมาณสองถึงสามสัปดาห์การวัดโดยวิธีนี้มีหลักว่า ถ้าแบบทดสอบมีความเชื่อถือได้ชนิดที่วัดความคงที่ของผู้สอบได้จริงแล้ว ผลสอบ 2 ครั้ง ควรจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน ดังนั้นความเชื่อถือได้ที่ใช้วัดความคงที่คือค่าสัมประสิทธิ์ สัมพันธ์ของผลสอบทั้งสองชุด

2. การวัดความเท่ากัน (Measure of Equivalence) วิธีนี้ใช้ผู้สอบกลุ่มเดียวกันสอบข้อสอบสองชุดในเวลาใกล้เคียงกัน ข้อสอบทั้งสองชุดนี้มีความคล้ายคลึงกัน วัดในเรื่องเดียวกัน และมีระดับความยากง่ายเท่า ๆ กัน ข้อสอบลักษณะนี้เรียกว่า แบบทดสอบคู่ขนาน วิธีนี้แก้ปัญหาวิธีที่หนึ่งในเรื่องของระยะเวลา แต่ปัญหาของวิธีนี้อยู่ที่ว่าทำอย่างไร จึงจะสร้างแบบทดสอบคู่ขนานได้อย่างแท้จริง คือแบบทดสอบสองแบบวัดสิ่งเดียวกันดัชนีความเชื่อถือได้ ที่ใช้วัดเท่ากัน คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบทั้งสองชุด

3. การวัดความคงที่ภายใน (Measure of Internal Consistency) การหาดัชนีของความเชื่อถือได้โดย วิธีที่ 1 และ 2 ที่กล่าวมาแล้ว ต้องอาศัยการทดสอบสองครั้ง ซึ่งอาจจะเกิดความไม่สะดวก ดังนั้นการวัดความคงที่ภายใน จะเป็นการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้ การทดสอบเพียงครั้งเดียว ซึ่งคำนวณหาค่าดัชนีความเที่ยงได้หลายวิธีดังนี้

3.1 วิธีแบ่งครึ่ง (Split – Half Method) วิธีนี้ยึดหลักการใช้แบบทดสอบคู่ขนานแต่ที่จัดว่าเป็นการวัดความคงที่ภายในเพราะว่า ทำการทดสอบเพียงครั้งเดียวแล้วแบ่งข้อสอบออกเป็นสองส่วน โดยถือว่าข้อสอบสองส่วนนั้นวัดสิ่งเดียวกัน โดยผู้สร้างข้อสอบพยายามสร้างข้อสอบสองส่วนให้เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน วิธีทั่ว ๆ ไปที่ใช้กันอยู่เพียงแต่แบ่งข้อสอบเป็นสองส่วนคือ ส่วนที่

ประกอบด้วยข้อคู่และส่วนที่ประกอบด้วยข้อคี่ และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคู่กับข้อคี่ ค่าที่เป็นค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเพียงครั้งฉบับ ในการคำนวณหาค่าดัชนีความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทั้งฉบับใช้สูตรของ สเปียร์แมน บราว (Spearman Brown)

3.2 วิธีของ กูเดอร์- ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) การหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจจะไม่ได้วัดในสิ่งเดียวกันสามารถทำได้โดยวิธีของ กูเดอร์ ริชาร์ดสัน มี 2 สูตร คือ K-R 20 และ K-R 21 การคำนวณโดยใช้สูตรดังกล่าวข้อสอบจะเป็นปรนัย คือ ถูกได้หนึ่งผิดได้ศูนย์

3.3 วิธีของ ครอนบาช (Cronbach) ในกรณีที่เครื่องมือเป็นแบบทดสอบอัตนัย หรือเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น หรือแบบวัดเจตคติ คือ เป็นเครื่องมือที่ไม่ใช่ลักษณะที่ตอบถูกได้หนึ่ง ผิดได้ศูนย์ ไม่สามารถคำนวณหาค่าดัชนีความเชื่อถือได้โดยวิธีของกูเดอร์ ริชาร์ดสัน จึงคำนวณค่าดัชนีความเชื่อถือได้โดยการคำนวณสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ซึ่งเสนอโดยครอนบาช สูตรนี้พัฒนามาจากสูตร K-R 20

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ขวาล แพรัตกุล (ม.ป.ป., อ้างถึงใน ประเสริฐ กล่อมเทศ, 2535, หน้า 35) กล่าวว่า หมายถึง มาตรฐานของการวัดแบบทดสอบต้องแน่นอนชัดเจนในการดำเนินการ และการ ให้คะแนนการวัดจากคนหลายคนไม่ว่าผู้ใดจะนำไปใช้สอบ คำตอบหรือคะแนนที่ได้เหมือนกัน

คำว่า “ปรนัย” หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ

1. ความแจ่มชัดในความหมายของคำถาม
2. ความแจ่มชัดในวิธีการตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
3. ความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนนนั้น ๆ

ในการใช้เครื่องมือทดสอบใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือมาตรฐาน หรือเครื่องมือที่ครู สร้างขึ้นเอง ต้องหามาตรฐานของการประเมินผลก่อนใช้ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐานการประเมินผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ว่ามีมาตรฐานอยู่ในเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้เพียงใด

ผลการศึกษาของ ไคร์เคนดอล (Kirkendal, 1980, pp. 71-79 อ้างถึงใน สมชาย ศรีน่านพันธ์, 2538, หน้า 29) ได้เสนอสัมประสิทธิ์ของค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อถือได้ และความเป็นปรนัยไว้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มาตรฐานการประเมินผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

สัมประสิทธิ์	ความเที่ยงตรง	ความเชื่อถือได้	ความเป็นปรนัย
ดีมาก	.80 – 1.00	.90 – 1.00	.95 – 1.00
ดี	.70 – .79	.80 – .89	.85 – .94
ยอมรับ	.50 – .69	.60 – .79	.70 – .84
ต่ำ	.00 – .49	.00 – .59	.00 – .69

ในการวัดผลทางการศึกษา จะใช้โค้งปกติ (Normal Curve) เป็นแบบหรือหุ่นจำลองเพื่อการศึกษาคะแนนทั้งหลาย โค้งปกติหรือการกระจายปกติ (Normal Distribution) เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ เราใช้โค้งปกติในวิชาวัดผลการศึกษา เพื่อเป็นแบบของการกระจายของคะแนน ผลการสอบจะกระจายเป็นโค้งปกติทุกประการนั้นย่อมจะเป็นไปได้ยาก แต่สามารถใกล้เคียงกับโค้งปกติได้

ข้อมูลที่มีคะแนนทั้งมากและน้อยกว่ามัชฌิมเลขคณิตเป็นจำนวนเท่ากัน โค้งแห่งความถี่ของข้อมูลนั้นจะมีสมมาตร (Symmetry) โค้งปกติจะมีลักษณะเป็นโค้งรูปประฆังคว่ำ ซึ่งมีลักษณะสมมาตร มัชฌิมเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลชุดที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติจะอยู่ในตำแหน่งเดียวกันบนแกนของโค้งปกติ โดยทั่วไปแล้วนิยมแบ่งโค้งปกติออกเป็น 6 ช่วง ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากมัชฌิมเลขคณิต พื้นที่ใต้โค้งปกติคิดเป็นหน่วยเต็ม 100 เปอร์เซนต์ หมายถึง เปอร์เซนต์ของจำนวนข้อมูลทั้งหมดจากความถี่ของข้อมูลชุดใด ๆ ก็ตาม จะพบว่าจาก จุดกึ่งกลางเมื่อข้อมูลเบี่ยงออกไปทางด้านขวา 1 S.D. และเบี่ยงออกไปทางซ้าย 1 S.D. พื้นที่ใน ช่วงนี้จะเป็นที่ที่มากที่สุด คือ 68.26 เปอร์เซนต์ หรือประมาณ 2 ใน 3 ของคะแนนทั้งหมด (วิริยา บุญชัย, 2529, หน้า 60-61)

คะแนนมาตรฐาน (Standard Scores)

เป็นหน่วยของการวัดชนิดหนึ่งที่แปลงรูปมาจากคะแนนดิบ เพื่อเปลี่ยนระดับผลการวัด จากระดับอันดับ (Ordinal Scale) ของคะแนนดิบให้เป็นระดับช่วงระยะ (Interval Scale) การที่คะแนนมาตรฐานเป็นผลการวัดระดับช่วงระยะ ทำให้คะแนนที่มีหน่วยเท่ากัน สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ อย่างมีความหมาย คะแนนมาตรฐานมีหลายแบบ แต่แบบที่ใช้กันมากที่สุดได้แก่ คะแนนมาตรฐานที่อยู่ในรูปคะแนนซี (Z-Score) และคะแนนที (T-Score)

1. คะแนนซี เป็นคะแนนมาตรฐานที่มีทรวดทรงการกระจายเป็นโค้งปกติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1 นั่นคือ หนึ่งหน่วยของคะแนนมาตรฐานจะมีระยะเท่ากับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 1 นั่นคือ หนึ่งหน่วยของคะแนนมาตรฐาน จะมีระยะเท่ากับค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1 ค่าของคะแนนซี เป็นได้ทั้งค่าบวกและค่าลบ

2. คะแนนที เป็นคะแนนมาตรฐานที่แปลงรูปมาจากคะแนนซี เพราะคะแนนซีมีค่าติดลบได้ และมีค่าเป็นจุดทศนิยม จึงไม่สะดวกในการใช้ และสับสนในการแปลความหมาย เพื่อให้ใช้ได้สะดวกกว่าคะแนนซี แต่ก็ยังมีคุณสมบัติเหมือนคะแนนซี เพียงแต่ค่าเฉลี่ยของคะแนนที มีค่าเท่ากับ 50 และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10 (ไพศาล หวังพานิช, 2523, หน้า 161-163) คะแนนทีจึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนจากข้อที่ต่างชุดกัน หรือใช้เป็นคะแนนในระดับเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติ หมายถึง มาตรฐานที่กำหนดไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของประชากรกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ซึ่งผู้ดำเนินการทดสอบสามารถนำผลจากการทดสอบไปเปรียบเทียบกับประชากรในลักษณะเดียวกันได้ เกณฑ์ปกติมีความจำเป็นสำหรับครูพลศึกษา เพราะการวัดผลภาคปฏิบัติของพลศึกษา อาจจะใช้เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นไว้แล้วหรือสร้างขึ้นมาใช้เองก็ได้ การสร้างเกณฑ์ปกติมีขอบข่ายดังนี้

1. ประชากรที่ใช้จะต้องมีจำนวนมากพอและมีความเกี่ยวข้อง (Relevance)
2. ประชากรหรือข้อมูลที่น่ามาสร้างเกณฑ์ปกติ ต้องมีความเป็นตัวแทนที่ดี (Representativeness) โดยการสุ่มที่กระจายค่าที่ได้ไม่สูง หรือต่ำจนเกินไป
3. เกณฑ์ปกติที่ได้ ควรใช้เฉพาะกลุ่มในท้องถิ่นเท่านั้น เพราะแต่ละท้องถิ่นหรือแต่ละแต่ละประเทศมีความแตกต่างกัน

4. เกณฑ์ปกติ ต้องมีการปรับปรุงตามช่วงเวลาที่ผ่านมาไปให้มีความเป็นปัจจุบัน ทั้งนี้ เพราะมีการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการพัฒนาของเด็กในด้านต่าง ๆ อยู่เสมอ (พูนศักดิ์ ประถมบุตร, 2532, หน้า 24) ได้กล่าวอีกว่า กลุ่มตัวอย่างที่จะนำมาสร้างเกณฑ์ปกตินั้น จะต้องได้มาจากการสุ่มและสามารถเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากร ที่ต้องการศึกษาและเกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้น จะใช้ได้เฉพาะกลุ่มประชากรที่ต้องการจะศึกษาเท่านั้น

ค่าที่ใช้วัดลักษณะของโค้งความถี่ โค้งสมมาตร หรือโค้งระฆังคว่ำนี้ มีลักษณะคล้ายระฆังคว่ำตามชื่อ ซึ่งจะมีการกระจายไปตามแกนนอนเท่า ๆ กัน โดยจุดยอดของโค้ง จะอยู่ตรงกลางพอดี ซึ่งแสดงถึงค่าของข้อมูลที่มีจำนวน หรือความถี่มากที่สุด ถ้าลากเส้นตรงจากจุดนี้มายังแกนนอน

เส้นตรงนี้จะแบ่งโค้งรูปประฆังคว่ำออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน โค้งระฆังคว่ำนี้นิยมเรียกกันว่า โค้งปกติ (Normal Curve)

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University