



เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีการคาดคะเนปริมาณไขมันในร่างกายมีอยู่หลายวิธี เช่น ศึกษาจากซากศพ ศึกษาจากโปรคัสเซียมออกไซด์ ศึกษาจากการชั่งน้ำหนักไตน้ำ แต่วิธีการดังกล่าวยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายมาก ปัจจุบันนิยมศึกษาจากไขมันไตฉีดยา เพราะประมาณ ๕๐ เปอร์เซ็นต์ของไขมันจะอยู่ที่ไตฉีดยา วิธีการวัดคือ ใช้แคลิเปอร์ ( Caliper ) วัดความหนาของฉีดยา ค่าที่ได้จะนำไปแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ของไขมัน วิธีนี้จึงสะดวก ราคาไม่แพง ใช้ได้ทุกสถานที่ และมีความแม่นยำ

( Donald Kirkendall 1981 : 34 )

การวัดความหนาของฉีดยานั้นวัดได้หลายที่ และวิธีคำนวณหาค่าไขมันไตฉีดยาก็มีหลายวิธี เช่น เคอร์ตัน ( Cureton 1979 : 50 ) วัดความหนาของฉีดยา ๒ แห่ง คือ เนื้อทรวงอก หน้าท้อง สะโพก ก้น โคนขาหน้า โคนขาหลัง แม็คเคลย์ ( McClay 1940 : 28 ) ผู้คิดค้นค่าของไขมันในเด็ก โดยวัดความหนาของฉีดยา ๓ แห่ง คือ บริเวณหน้าท้อง ทรวงอกและแขน แต่อย่างไรก็ตามการที่จะวัดความหนาของฉีดยาบริเวณโคนนั้นต้องคำนึงถึงเพศและอายุของผู้รับการทดสอบ เช่น เพศหญิงจะวัดบริเวณกล้ามเนื้อไตรเซ็ป ( Tricep ) และบริเวณกล้ามเนื้อสะโพก ( Suprailiac ) เพศชายวัดบริเวณกล้ามเนื้อต้นขา ( Thigh ) และบริเวณกล้ามเนื้อใต้อก ( Subscapular ) ส่วนเด็กจะวัดบริเวณกล้ามเนื้อไตรเซ็ปและบริเวณกล้ามเนื้อใต้อก ( Donald Kirkendall 1981 : 13-14 )

ปาริซโกวา ( Parizkova 1981 : c ) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างไขมันไตฉีดยาของร่างกาย ๑๐ แห่ง กับจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายของชายและหญิงในวัยต่าง ๆ บริเวณที่วัด คือ แก้ม คาง กล้ามเนื้อไตรเซ็ป กล้ามเนื้อใต้อก บริเวณหน้าอก ๒ แห่ง หน้าท้อง กล้ามเนื้อสะโพก ต้นขาและน่อง ในเด็กวัย ๕-๑๒ ปี ปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างไขมันไตฉีดยา

หนังหุ้มข้อ ๑๐ แห่งมีค่า ๐.๘๘๓ ในเพศชายและ ๐.๘๑๑ ในเพศหญิง เมื่อแยกเฉพาะไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณใต้ท้องแขน (Tricep) และกล้ามเนื้อใต้อก (Subscapular) จะมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ๐.๘๘๕ ในเพศชายและ ๐.๘๐๓ ในเพศหญิง

ปาริซโกวาและรอต ( Parizkova and Roth 1972 ) พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่วัดไขมันใต้ผิวหนังกับเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในเด็กวัย ๔-๑๒ ปี ดังนี้

๑. วัด ๒ แห่ง ( Tricep and Subscapular ) ค่าความสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๘๘๕ ในเพศชาย และ ๐.๘๐๓ ในเพศหญิง

๒. วัด ๕ แห่ง ( 1+ Suprailiac + Calf + Bicep ) ค่าความสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๘๖๓ ในเพศชาย และ ๐.๘๘๖ ในเพศหญิง

๓. วัด ๑๑ แห่ง ( 2 + Cheek + Chin + Chest1,2 + Abdomen + Thigh ) ค่าความสัมพันธ์เท่ากับ ๐.๘๖๒ ในเพศชาย และ ๐.๘๐๘ ในเพศหญิง

จะเห็นได้ว่าในเด็กวัย ๔-๑๒ ปี ทั้งชายและหญิงสามารถหาเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายจากการวัดไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้ท้องแขนและกล้ามเนื้อใต้อก ก็จะได้ค่าใกล้เคียงที่สุด

แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไปมีอยู่มาก เช่น แบบทดสอบของ สก็อต ( Scott Motor Ability Test ) แบบทดสอบของนิวตัน ( Newton Motor Ability Test ) แบบทดสอบของโคเซน ( Cozen 's Test of General Athletic Ability ) แบบทดสอบของลาร์สัน ( Larson Motor Ability Test ) แบบทดสอบของแมคคลอย ( McCloy 's General Motor Ability Test ) แต่ยังไม่มียุทธวิธีที่วัดครอบคลุมทุกด้านโดยสมบูรณ์ แบบทดสอบที่เน้นควมมีวิธีก่าเนนการไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อน ผู้ทดสอบไม่ต้องใช้เวลาฝึกมาก ตลอดจนค่าใช้จ่ายในค่านอุปกรณ์ไม่สิ้นเปลืองจนเกินไป ( วิจารณ์ บุญชัย ๒๕๒๓ : ๑๐๑ )

ในปี ค.ศ. ๑๙๕๗ โครงการแบบทดสอบของรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวของเยาวชน ชาย-หญิง ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ต่อมา ปี ค.ศ. ๑๙๖๒ หน่วยงานพัฒนาการศึกษาของรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้ปรับปรุงแบบทดสอบนี้อีกครั้งหนึ่ง แบบทดสอบนี้ใช้สำหรับนักเรียน ชาย-หญิง อายุระหว่าง ๑๐-๑๘ ปี

โดยแยกข้อทดสอบสำหรับชายและหญิงโดยเฉพาะ

แบบทดสอบสำหรับนักเรียนชาย ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๕ รายการ คือ

๑. ยืนกระโดดไกล ( Standing Broad Jump )
๒. ลูกนั่ง ( Knee Bent Sit-ups )
๓. วิ่ง ๕๐ หลา ( 50 Yards Dash )
๔. ขว้างลูกซอฟบอล ( Softball Throw for Distance )
๕. กิ่งขอ ( Pull-ups )

แบบทดสอบสำหรับนักเรียนหญิง ประกอบด้วยข้อทดสอบ ๕ รายการ คือ

๑. ยืนกระโดดไกล ( Standing Broad Jump )
๒. ลูกนั่ง ( Knee Bent Sit-ups )
๓. วิ่ง ๕๐ หลา ( 50 Yards Dash )
๔. ขว้างลูกซอฟบอล ( Softball Throw for Distance )
๕. ก้นพื้น ( Knee Push-ups )

ได้มีการวิเคราะห์และศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไปกับองค์ประกอบต่าง ๆ พอรวบรวมได้ดังนี้

๑. ความแข็งแรงและความอดทน ( Strength and Endurance ) คุณภาพและปริมาณของการประสานงานทางกลไกได้รับอิทธิพลจากความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ดังนั้น การที่จะรักษาความสามารถทางกลไกให้คงอยู่ จึงต้องรักษาองค์ประกอบทางกายภาพทางกาย ( Physical Fitness ) ให้คงอยู่ด้วย วิลกูส ( Willgoose 1950 : 58 ) ได้ศึกษาเด็กชายอายุระหว่าง ๑๒-๑๔ ปี พบว่า ความเร็วในการวิ่งระยะสั้น กำลังสำหรับการกระโดดไกลมีสัดส่วนโดยตรงกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในระดับมหาวิทยาลัยก็แสดงให้เห็นว่าสมรรถภาพทางกายและความสามารถทางกลไกเพิ่มขึ้นควบกัน

๒. ความสามารถทางกีฬา ( Athletic Ability ) มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไปเป็นอย่างมาก ครอกแมน ( Krogman 1957 : 9 ) กล่าวว่า ถ้าบุคคลใดมีความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไปสูง เขาจะมีความสามารถในทักษะกีฬาด้วย

เด็กทั้งชายและหญิงจะมีคะแนนความสามารถทางกีฬาสูง ถ้าเขาทำคะแนนในการทดสอบความสามารถทางกลไกสูง คนที่มีคะแนนความสามารถทางกลไกสูงส่วนใหญ่จะเป็นนักกีฬาของโรงเรียนชายและหญิง เหมือนว่าจะมีคุณภาพสูงกว่าคนในวัยอายุเดียวกัน

๓. การปรับตัวทางสังคม ( Social Adjustment ) แมคกรอว์และทอลเบอร์ท ( McGraw and Tolbert 1953 : 72 ) ได้แสดงให้เห็นว่าลักษณะของบุคคล การปรับตัวทางสังคมและระดับของการประสานงานทางกลไกมีความสัมพันธ์กันในทางบวก เทอร์แมน ( Terman 1967 : 34 ) กล่าวว่า การปรับตัวทางสังคม สมรรถภาพทางกาย และความสามารถทางกลไกอยู่ในวัยเดียวกัน สิ่งเหล่านี้จะช่วยส่งเสริมซึ่งกันและกันด้วย

๔. เวลาในการตอบสนอง ( Reaction Time ) เวลาในการตอบสนองเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความสามารถของคน เป็นความสามารถของบุคคลที่เคลื่อนไหวทันทีที่ได้รับการกระตุ้น ลักษณะของเวลาในการตอบสนองมี ๒ ชนิด คือ เวลาในการตอบสนองขั้นแรก ( Simple Reaction Time ) และเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหว ( Movement Time ) เพียร์สัน ( Pierson 1959 : 227-235 ) ได้แสดงให้เห็นว่า เวลาในการตอบสนองขั้นแรกกับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีผลมาจากการฝึกซ้อมบ่อย ๆ ตัวอย่างที่แสดงให้เห็นถึงเวลาที่ใช้ในการตอบสนอง คือ ความสามารถของนักกรีฑาที่แสดงอาการตอบสนองต่อเสียงปืนปลดอยตัว

๕. การทรงตัว ( Balance ) การทรงตัวแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ การทรงตัวในขณะที่อยู่นิ่ง ๆ และการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหว การทรงตัวทั้งสองชนิดมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไป โดยเฉพาะการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหว ( Dynamic Balance ) มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเคลื่อนไหวสูงสุด กรอสและทอมสัน ( Gross and Thompson 1965 : 5713-5714 ) ได้ศึกษาองค์ประกอบนี้และพบว่า การทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวกับความสามารถในการว่ายน้ำมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ แฮมเมล ( Hammel 1956 : 347-351 ) ยังพบความแตกต่างของคะแนนในการทรงตัวระหว่างนักกีฬาตัวแทนของโรงเรียน นักศึกษาวิชาเอกพลศึกษา และนักศึกษาวิชาเอกศิลปศาสตร์ มีคะแนนมากน้อยเรียงกันตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญ โดยไรซ์ขอทดสอบการทรงตัวในขณะที่อยู่นิ่ง ของ เรโนลด์ ( Raynold 's Balance Test )



๖. ความรู้สึกตัวขณะเคลื่อนไหวเหนือฐานรองรับ ( Kinesthetic ) บางทีเรียก โพรพริโอเซปทีฟ ( Proprioceptive ) หรือ ไคเนสเซติก คอนเชียสเนส ( Kinesthetic consciousness ) ความรู้สึกตัวขณะเคลื่อนไหวเหนือฐานรองรับมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับการทรงตัว ความรู้สึกที่ขณะเคลื่อนไหวเหนือฐานรองรับนี้ บางคนมีและบางคนก็ยากที่จะมีถึงแม้จะผ่านการฝึกมาแล้ว ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดจะเห็นได้จากนักแสดงการห้อยโหน หรือนักกระโดดน้ำ ในการเหยียดตัวและการลงสู่พื้นอย่างปลอดภัย ความแม่นยำทางกลไกในขณะลงสู่พื้นเกี่ยวข้องกับความรู้สึกในขณะเคลื่อนไหวเหนือฐานรองรับ ในตอนที่เกี่ยวกับตำแหน่งของร่างกายและทิศทางในการเคลื่อนไหว จากสาเหตุดังกล่าว วีบ ( Wiebe 1954 : 222-228 ) ได้ทำการวิเคราะห์หาคำความรู้สึกตัวขณะเคลื่อนไหว ๑๕ อย่าง และสรุปว่าขอทดสอบเพียงอย่างเดียวไม่แม่นยำพอที่จะวัดสิ่งนี้ได้ สกอต ( Scott 1955 : 325 ) ก็ได้ทดสอบและสรุปแบบเดียวกัน จึงต้องอาศัยการวิจัยอีกมากก่อนที่จะมีการเสนอแนะขอทดสอบในการวัดองค์ประกอบนี้

๗. ความยืดหยุ่นตัว ( Flexibility ) ความยืดหยุ่นตัวมีความสัมพันธ์อย่างแน่นชัดกับความสามารถทางกลไก แต่ในการนำไปใช้ทางคันทาควรรกำหนดความมุ่งหมายเฉพาะ กล่าวคือ ความยืดหยุ่นตัวมากอาจเล่นกีฬาประเภทว่ายน้ำก็ความวืดว้าง และโดยทั่วไปการดึงตัว ( Tension ) ซึ่งเป็นลักษณะตรงข้ามกับความยืดหยุ่นตัวไม่ได้ช่วยความสามารถทางกลไกเลย แต่อาจมีข้อยกเว้น ตัวอย่างเช่น กีฬาฟุตบอลนักกีฬาที่เข้ารับการทดสอบความยืดหยุ่นตัว ผลปรากฏว่าสอบไม่ผ่าน แต่กลับเป็นทีมที่ชนะเลิศในการแข่งขันฟุตบอลระดับมหาวิทยาลัยแห่งชาติได้เป็นต้น

๘. ความคล่องแคล่วว่องไว ( Agility ) องค์ประกอบของความสามารถในการเคลื่อนไหวนี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ มอร์และฮาเวอร์สติก ( Mohr and Haverstice 1956 : 74-78 ) ได้ศึกษาถึงความคล่องแคล่วว่องไวในการกีฬา พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างความสามารถในการกระโดดกับการตบลูกวอลเลย์บอล และระหว่างความคล่องแคล่วว่องไวกับการวอลเลย์ ( Volleying ) ความคล่องแคล่วว่องไวนี้สามารถพัฒนาได้มากแม้ว่าความแตกต่างทางคานร่างกายจะมีอิทธิพลมากก็ตาม

๕. วิทยาลัยสามารถทางจิตวิทยา ( Psychological Capacities ) ปัจจุบันนี้ การศึกษาถึงความสามารถทางกลไกโดยอาศัยหลักการทางจิตวิทยาเข้ามามาก เช่น ในเรื่อง เวลาในการตอบสนอง ( Reaction Time ) ความตั้งใจ ( Attention ) แรงจูงใจ ( Motivation ) การรับรู้ ( Perception ) และความถนัดทางการเรียนรู้โดยทั่วไป ออลเซน ( Olsen 1956 : 78-89 ) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการตอบสนอง ความลึกในการรับรู้ ( Depth Perception ) และการใช้สายตา ( Visual Span of Apprehension ) กับกีฬาบาสเกตบอล ฟุตบอล ฮอกกี้ และผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักกีฬา ตัวแทนของมหาวิทยาลัย นักกีฬาระดับกลาง และผู้ที่ไม่ใช่ นักกีฬา ทีมมหาวิทยาลัยบอสตัน แม้ว่าผล การศึกษาของออลเซนไม่ได้สรุปอย่างแน่นอนแต่ก็ช่วยให้เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น นักกีฬามีผล การทดสอบดีกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักกีฬาทุกด้าน และนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัยดีกว่านักกีฬาระดับกลาง ใน เวลาในการตอบสนองโดยทั่วไปและคะแนนความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไปสะท้อนให้เห็น ถึงวิทยาลัยสามารถของร่างกายและจิตใจ การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการเคลื่อนไหวทั่วไป มักมีข้อยุ่งยากปรากฏอยู่เสมอ ผลจากการวิจัยทำให้เราสามารถแก้ปัญหาความยุ่งยากนั้น ๆ ได้

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๐ สตาร์ท ( Start 1960 : 644-649 ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ ระหว่างสติปัญญากับผลการฝึกทางสติปัญญาที่มีผลต่อทักษะทางกลไกของร่างกาย โดยศึกษาจากเด็ก ชายจำนวน ๓๕ คน แบ่งเวลาเป็นช่วง ๆ เพื่อฝึกทางสมองและฝึกทักษะโดยให้ส่งลูกบาสเกตบอล ผลการศึกษาพบว่า สติปัญญาไม่มีความสัมพันธ์กับผลการฝึกทางสติปัญญาที่มีผลต่อทักษะทางกลไกของ ร่างกาย แต่เคิกและเบนสัน ( Keogh and Benson 1960 : 64 ) ได้ศึกษาทักษะทางกลไกของ ร่างกายของนักศึกษาชายที่มีผลการเรียนต่ำ จำนวน ๔๓ คน อายุระหว่าง ๑๐-๑๔ ปี พบว่าจำนวน ครั้งหนึ่งของนักเรียนเหล่านี้มีความสามารถทางกลไกของร่างกายน้อยกว่า และรารีชกับแมคคี ( Rarich and Mckee 1960 ) ได้ศึกษาเด็กเกรด ๓ จำนวน ๒๐ คน ซึ่งแบ่งตามกลุ่มของ ประสิทธิภาพทางกลไกของร่างกายสูงและต่ำ ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่อยู่ในกลุ่มมีประสิทธิภาพ ทางกลไกของร่างกายสูง มีจำนวนนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับเริ่มต้นและดีมากในการอ่าน

การเขียน และความเข้าใจมากกว่ากลุ่มที่มีประสิทธิภาพทางกลไกของร่างกายต่ำ

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๒ พีคอก ( Peacock 1962 : 3510-3514 ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางสติปัญญา กับสมรรถวิสัยทางกลไกของร่างกาย ( Motor Capability ) ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันและไม่มีข้อบ่งชี้ให้เห็นว่าเด็กที่มีสมรรถวิสัยทางกลไกของร่างกายสูงมาแต่กำเนิดจะมีสมรรถวิสัยทางสติปัญญา ( Mental Capacity ) สูงเช่นเดียวกัน

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๓ โคลแมนและคณะ ( Coleman and others 1963 ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับการปรับตัวเข้ากับสังคมของเด็กที่มีปัญหาทางด้านการเรียน จำนวน ๒๒ คน อายุเฉลี่ย ๑๑ ปี ๖ เดือน และ ไอ.คิว. เฉลี่ย ๑๐๒.๓ ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่มีทักษะทางกลไกของร่างกายสูงจะมีการปรับตัวเข้ากับสังคมสูงกว่า และเด็กที่มีทักษะทางด้านกลไกต่ำจะมีการปรับตัวเข้ากับสังคมต่ำกว่า

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๔ สไตน์ ( Stein 1964 ) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของสมาคมสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ ของสหรัฐอเมริกา โดยนำไปทดสอบแก่นักเรียนชาย เกรก ๑๐ และเกรก ๑๑ ของโรงเรียนเวคฟิลด์ ( Wakefield High School ) เมืองฮาร์ลิ่งตัน มลรัฐเวอร์จิเนีย จำนวน ๔ ห้องเรียน ดำเนินการทดสอบโดยจัดให้เป็นไปตามข้อบังคับและข้อเสนอแนะของสมาคม กล่าวคือ แบ่งการทดสอบออกเป็น ๒ วัน วันแรกให้มีการทดสอบ ๔ รายการ ได้แก่ กิ่งซอกับราวเดี่ยว ยืนกระโดดไกล วิ่งกลับตัวและลูก-นั่ง ส่วน ๓ รายการที่เหลือ คือ วิ่ง ๕๐ หลา ขว้างลูกซอกฟบอล และเคินวิ่ง ๒๐๐ หลา สอบให้เสร็จในวันต่อมา หลังจากนั้นมีการสุ่มตัวอย่างจำนวน ๕๐ คน จากกลุ่มนักเรียนทั้งกล่าว แล้วให้ทดสอบอีกครั้งหนึ่งห่างจากการทดสอบครั้งที่แล้ว ๓ วัน นำข้อมูลที่ไต่จากการทดสอบทั้ง ๒ ครั้ง ของกลุ่มตัวอย่าง ๕๐ คน มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแต่ละแบบทดสอบแต่ละรายการ พบว่า แบบทดสอบทุกรายการมีความเชื่อมั่นที่ระดับ .๐๐๑ ถึงแม้มีรายละเอียด ดังนี้

๑. กิ่งข้อกับราวเกี่ยว มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	๐.๕๘๑
๒. ยืนกระโถกไกล	๐.๕๐๐
๓. วิ่งกลับตัว ๕๐ หลา	๐.๔๓๒
๔. ลูก-มัน	๐.๕๕๘
๕. วิ่ง ๕๐ หลา	๐.๕๒๔
๖. ขวางลูกชอพบอล	๐.๕๓๑
๗. เกินวิ่ง ๒๐๐ หลา	๐.๗๕๐

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๕ กรอส ( Gross 1965 : 5713-5714 ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางกายที่มีผลต่อการเรียนรู้ทางกลไกของร่างกาย ( Motor Educability ) ความถนัดทางการเรียน ( Scholastic Aptitude ) และสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ ( Scholastic Achievement ) ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า สมรรถภาพทางกายไม่มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางวิชาการและสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ สมรรถภาพทางกายทางกายมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบการเรียนรู้ทางกลไกของร่างกาย สมรรถภาพทางกายและผลการเรียนรู้ทางกลไกของร่างกายมีความสำคัญในการทำนายความสัมฤทธิ์ผลในกิจกรรมผลศึกษา

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๒ ฮอปกินส์ ( Hopkins 1972 : 3260 ) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความรู้ความสามารถในวิชาผลศึกษา โดยศึกษาจากนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ ๑ คณะศิลปศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะชี้ให้เห็นถึงระดับความสามารถทางกลไกของร่างกาย และแสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ในกีฬาประเภททีมและประเภทบุคคล เช่น การเล่นวอลเลย์บอล กีฬา จะส่งผลต่อการพัฒนาทักษะทางกลไกของร่างกายอย่างไร ผลการศึกษาพบว่า กีฬาทั้งกล่าวไม่ทำให้ทักษะทางกลไกของร่างกายดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ยังไม่มีประสบการณ์เลยกับกลุ่มที่มีประสบการณ์มาก่อน พบว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ในกีฬาทั้งกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ในปี ค.ศ. ๑๙๕๗ บรัช ( Bruch 1975 ) ได้ศึกษาถึงนิสัยในการออกกำลังกายของเด็กอ้วนทั้งชายและหญิง จำนวน ๑๔๐ คน อายุตั้งแต่ ๒-๑๔ ปี ส่วนใหญ่จะมีอายุระหว่าง ๒-๑๒ ปี พบว่า ๒๖ เปอร์เซ็นต์ ของเด็กชายและ ๒๔ เปอร์เซ็นต์ของเด็กหญิง มีความเฉื่อยชาไม่ค่อยเคลื่อนไหวร่างกาย

ในปีเดียวกัน คาร์บินและเฟลทเชอร์ ( Carbin and Fletcher 1975 : 1-27 ) ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบของกิจกรรมของเด็กในชั้นเกรด ๕ ทั้งชายและหญิง ผู้ถูกทดลองแบ่งออกเป็น ๔ กลุ่ม แยกตามความหนาของผิวหนังหลังต้นแขน ความหนาของผิวหนัง ๑๗ มิลลิเมตรหรือมากกว่า ถูกจัดอยู่ในกลุ่มอ้วน (จำนวน ๑๑ คน) เด็กนักเรียนที่เหลือถูกแบ่งเป็น ๓ กลุ่ม ให้มีขนาดของความหนาของผิวหนังขนาดเดียวกัน แบบของกิจกรรมที่นักเรียนทั้งหมดเข้าร่วม ถูกศึกษาจากภาพยนตร์ ระหว่างที่เด็กเล่นเกมส ในระหว่างเวลาอิสระ ระยะเวลาของการเล่น ความหนักของกิจกรรม ได้รับการวิเคราะห์ ทั้งนี้ กลุ่มเด็กอ้วนมีความกระตือรือร้นน้อยกว่า ความหนักของกิจกรรมของเด็กอ้วนใกล้เคียงกับเด็กปกติเมื่อกิจกรรมนั้นต้องออกแรงหนักขึ้นในกิจกรรมแบบง่าย ๆ ที่ไม่มีกฎ

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๕ คิวตัน เฮนส์เลย์และทิบูซซี ( Cureton, Hensley and Tiburzi 1979 : 330-340 ) ได้ศึกษาถึงความแตกต่างระหว่างไขมันในร่างกายกับความสามารถทางกลไกระหว่างชายกับหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย ๕๕ คน และหญิง ๕๕ คน ในมหาวิทยาลัยจอร์เจีย ทำการทดสอบทักษะทางกลไก ๔ รายการ คือ ยืนกระโถกสูง วิ่ง ๕๐ หลา และวิ่ง ๑๒ นาที ผลการทดลองปรากฏว่า ชายและหญิงมีจำนวนไขมันในร่างกาย ความสามารถทางกลไกทุกรายการต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ในปี ค.ศ. ๑๙๘๒ เฮนส์เลย์และอีสต์ ( Hensley and East 1982 : 133-140 ) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างไขมันในร่างกายกับความสามารถทางกลไกของเด็กชายและเด็กหญิง ในวัยก่อนวัยรุ่น อายุ ๙-๑๒ ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาในรัฐ ไอโอวาและแคนซัส จำนวน ๕๖๓ คน เป็นเด็กชาย ๒๘๙ คน และเด็กหญิง ๒๗๔ คน ทดลองโดยใช้แบบทดสอบ ๕ รายการ คือ ยืนกระโถกไกล ยืนกระโถกสูง กิ่งซ้อ วิ่ง ๕๐ หลา และวิ่ง ๕๐๐ หลา ผลการทดลองปรากฏว่า จำนวนไขมันในร่างกายสัมพันธ์กับความสามารถทางกลไกในด้าน ยืนกระโถกไกล

ถึงข้อ วึ่ง ๘๐ หลา และวึ่ง ๘๐๐ หลา ในเด็กชาย และจำนวนไขมันในร่างกายสัมพันธ์กับความ  
สามารถทางกลไกในกล้ามเนื้อ ข้อ ในเด็กหญิง นอกนั้นไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ .๐๕

ในปี ค.ศ. ๑๙๘๕ แมทเธอร์และคณะ ( Mathur and others 1985 : 278-280 )  
ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่สำคัญของนักกีฬาที่ประสบความสำเร็จจากการแข่งขันกีฬาในประเทศ  
ไนจีเรีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาหญิง จำนวน ๑๕๐ คน และในเรื่องจำนวนไขมันในร่างกาย  
ของนักกีฬา ปรากฏผล ดังนี้

	<u>ไมโซนักกีฬา</u>	<u>นักกีฬามหาวิทยาลัย</u>	<u>นักกีฬาทีมชาติ</u>
อายุ	๒๐.๘	๒๑.๑	๒๐.๘
เปอร์เซ็นต์ไขมัน	๑๘.๑	๑๕.๘	๑๕.๘
เมื่อแยกประเภทของกีฬาจะได้เปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย ดังนี้			
ทุ่ม, ขว้าง		๑๖.๘	
บาสเกตบอล		๑๖.๘	
วอลเลย์บอล		๑๕.๗	
วึ่งระยะสั้น		๑๘.๒	
วึ่งระยะไกล		๑๘.๐	

#### งานวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๓ วรศักดิ์ เพียรชอบและคณะ (๒๕๑๓ : ๑๓) ได้ทำการศึกษาเรื่อง  
ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับวุฒิภาวะและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชาย  
ระดับมัธยมศึกษาของไทย ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

๑. สมรรถภาพทางกายจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก
๒. ขนาดและวุฒิภาวะของนักเรียนมัธยมศึกษาชาย อาจแบ่งได้ตามสูตร  
๑.๘๗ (อายุ) ๐.๕ (ส่วนสูง) ๒.๕๖ (น้ำหนัก)
๓. สมรรถภาพจะเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มของสูตรการแบ่งลักษณะข้างต้น

๔. สมรรถภาพทางกายกับบุคลิกภาพมีความสัมพันธ์กันสูง
๕. สมรรถภาพทางกายกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันต่ำ
๖. ระหว่างน้ำหนักกับความแข็งแรง และความแข็งแรงกับกำลัง มีความสัมพันธ์กันสูง

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๕ กมลทิพย์ ศิริชาติ (๒๕๑๕ : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยพลศึกษา โดยทดสอบกับนักศึกษาชายชั้นปีที่ ๒ จากวิทยาลัยพลศึกษา ๔ แห่ง จำนวน ๑๕๐ คน โดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางกลไกของแบร์โรว์ (Barrow Motor Ability) มีรายการทดสอบ ๖ รายการ คือ ยืนกระโถกไกล ขว้างลูกบอล วิ่งซิกแซก ส่งบอลกระทบผนัง ทุ่มน้ำหนัก และวิ่ง ๖๐ หลา ส่วนคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนได้จากคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนภาคกิจกรรม ภาคทฤษฎี และเกรดเฉลี่ยเทอมสุดท้าย ของปีการศึกษา ๒๕๑๓ ผลการศึกษา พบว่า

๑. ความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑
๒. ความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑
๓. ความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกิจกรรมพลศึกษา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑
๔. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคกิจกรรมพลศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคทฤษฎี มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๑ ไพลิน สุนทรารักษ์ (๒๕๒๑ : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายทั่วไปกับความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอลทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยครูอุตรธานี จำนวน ๕๐ คน โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของแมคคลอย (MacCloy General Motor Ability Test) โดยวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถทางกีฬาประเภทลู่วิ่งและลาน รายการทดสอบประกอบด้วย วิ่ง ๕๐ เมตร

ยืนกระโดดไกล วิ่งกระโดดสูง ขว้างบาสเกตบอลไกล และทิ้งข้อ ใช้แบบทดสอบความสามารถทางกีฬามาสเกตบอลของจอห์นสัน ( Johnson Basketball Ability Test ) แล้วนำคะแนนทั้งสองมาแปลงให้อยู่ในหน่วยเดียวกันเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ ผลปรากฏว่า ความสามารถทางกลไกของร่างกายทั่วไปมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางกีฬามาสเกตบอล

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๒ นพทศ จิรบุญกิลก (๒๕๒๒ : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานของนักเรียนชาย ระดับประถมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร โดยใช้การทดสอบ ๔ รายการ ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน ๕๐๐ คน การทดสอบทั้ง ๔ รายการประกอบด้วย วิ่ง ๕๐ หลา ยืนกระโดดไกล ขว้างลูกซอฟบอลและการเตะลูกฟุตบอลไกล นำผลจากการศึกษามาเปรียบเทียบกับความสามารถทางทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานของนักเรียนชายระดับประถมศึกษา ในกรุงเทพฯ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถของนักเรียนชายตามระดับชั้น ดังนี้

	ป.๔	ป.๕	ป.๖
วิ่ง ๕๐ หลา (วินาที)	๕.๐๘	๔.๗๗	๕.๕๘
ยืนกระโดดไกล (นิ้ว)	๕๖.๑๓	๕๗.๕๐	๕๕.๗๔
ขว้างลูกซอฟบอล (ฟุต)	๖๔.๕๕	๘๑.๘๒	๘๒.๑๕
เตะลูกฟุตบอลไกล (ฟุต)	๓๖.๕๑	๔๓.๓๑	๕๖.๖๓

ในปีพ.ศ. ๒๕๒๓ สมเกียรติ สุขนันท์พงศ์ (๒๕๒๓ : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกลไกของร่างกายกับสมรรถภาพทางสมองของนิสิตชายชั้นปีที่ ๑ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ผลการศึกษา พบว่า

๑. ความสามารถทางกลไกของร่างกายไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพทางสมอง แต่ความสามารถทางกลไกของร่างกายมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางสมองด้านการรับรู้ทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

๒. ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพทางสมอง แต่ความสามารถทางกลไกของร่างกายกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ



ความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางสมองด้านการรับรู้ทางสายตา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

๓. ความสามารถทางกลไกของร่างกายด้านกริยาประเภทหูและตา ไม่สัมพันธ์กับสมรรถภาพทางสมอง

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๔ เกษม สุริยภักดิ์ (๒๕๒๔ : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกลไกกับลักษณะความเป็นผู้นำ ผลการทดสอบปรากฏว่า สมรรถภาพทางกลไกมีความสัมพันธ์กับการทดสอบลักษณะการเป็นผู้นำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าผู้เข้ารับการทดสอบที่มีคะแนนในการทดสอบทักษะทางกลไกสูง จะมีคะแนนทดสอบลักษณะความเป็นผู้นำสูงด้วย

ในปีเดียวกัน สมพงษ์ ทองอร่าม (๒๕๒๔ : บทคัดย่อ) เปรียบเทียบความสามารถทางกลไกทั่วไประหว่างนักกีฬาประเภทชกกับนักกีฬาประเภทบุคคลของวิทยาลัยพลศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายซึ่งเป็นตัวแทนนักกีฬาวิทยาลัยพลศึกษา อ่างทอง สุพรรณบุรี สุโขทัย มหาสารคาม สมุทรสาคร ชลบุรี และวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพฯ จำนวน ๒๐๐ คน โดยแบ่งออกเป็นนักกีฬาประเภทบุคคล ๑๐๐ คน นักกีฬาประเภททีม ๑๐๐ คน ทำการทดสอบความสามารถทางกลไกทั่วไปด้วยแบบทดสอบของแมคคอลลอย ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางกลไกทั่วไปของนักกีฬาประเภทชกกับนักกีฬาประเภทบุคคล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย