



วรรณคดี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฮิปโปเครติส ( Hippocrates) ผู้ได้สมญาว่า เป็นบิดาแห่งวงการแพทย์ เชื่อว่า ความสมบูรณ์และการมีสุขภาพแข็งแรงจะช่วยป้องกันโรคร้ายไข้เจ็บที่จะเกิดขึ้นได้ และการใช้ยารักษาส่วนต่าง ๆ ของร่างกายอยู่เสมอ จะทำให้สุขภาพดีขึ้นและมีการพัฒนาดีขึ้น ( Van Delen, et.al. 1953 : 67) ประธานาธิบดีเคนเนดี ได้กล่าวไว้ว่า การที่พลเมืองของเรามีสมรรถภาพทางกายดีเยี่ยมขึ้นนั้น เป็นทรัพยากรที่มีค่าที่สุดอย่างหนึ่งของประเทศเรา ทรายโคที่เราเพิ่งเคยปล่อยให้พลเมืองอ่อนแอ เมื่อนั้นเราได้บั่นทอนความสามารถของเราที่จะต่อสู้กับสิ่งต่าง ๆ ที่เราเผชิญอยู่ ( Doner, 1962 : 3)

จากคำกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า มนุษย์ได้เห็นความสำคัญของสมรรถภาพทางกายมานานแล้ว นอกจากคำกล่าวแล้วมนุษย์ยังได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกายไว้มาก ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ โดยรวบรวมวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

การวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2514 สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์(2514 : ก) ได้ทำการวิจัย เรื่อง "การเปรียบเทียบผลการวัดการจับออกซิเจนขณะออกกำลังกายตามวิธีของออสตรานด์ กับวิธีวิเคราะห์อากาศหายใจ" โดยผู้รับการทดลองเป็นนิสิตชาย 6 คน ให้ออกกำลังกาย ฝึกจักรยานออกกำลังกายในห้องปรับอากาศและความชื้นต่าง ๆ กัน โดยใช้น้ำหนักถ่วงที่พอเหมาะ จับชีพจรจนถึงภาวะคงตัวแล้วจึงเพิ่มน้ำหนักถ่วงจนถึงขีดสูงสุดที่พอเหมาะ ให้ออกซิเจน 180 ครั้ง/นาที เก็บอากาศหายใจออกขณะออกกำลังกาย นำไปวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้ทั้งหมด ผลการวิจัยปรากฏว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนของร่างกายที่อุณหภูมิ 20 กับ 30 องศาเซลเซียสไม่แตกต่างกัน แต่ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส สมรรถภาพการจับออกซิเจนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ค่าการใช้ออกซิเจนจากการออกกำลังกายที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส กับ

40 องศาเซลเซียส แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิธีการของออสตรานด์ อาจไม่เหมาะสมกับการทดสอบเพื่อวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายใน ขณะที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส แต่อาจจะใช้ได้กับการทดสอบในอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ถึง 30 องศาเซลเซียส

ในปี พ.ศ. 2515 ฌูรยร วิสุทธิสิน (2515 : 18) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "กิจกรรมและสมรรถภาพทางกาย" โดยผู้วิจัยมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาสมรรถภาพทางกาย 6 ชนิด ของกีฬา 3 ประเภท คือ กีฬาหนัก กีฬาปานกลาง และกีฬาเบา โดยศึกษาเปรียบเทียบปริมาณหัวใจ อัตราชีพจร ความดันโลหิต สมรรถภาพทางการหายใจสูงสุด ความจุปอด และสมรรถภาพในการจับออกซิเจน ผลการวิจัยปรากฏว่า ปริมาณหัวใจของนักกีฬาประเภทกีฬาหนักมีปริมาณหัวใจมากกว่านักกีฬาอีก 2 ประเภท แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราชีพจรของนักกีฬาประเภทกีฬาหนักมีอัตราชีพจรน้อยกว่านักกีฬาอีก 2 ประเภท แตกต่างกันอย่างเล็กน้อยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สมรรถภาพทางการหายใจสูงสุดของนักกีฬาประเภทหนักคือนักกีฬาอีก 2 ประเภท แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความจุปอดของนักกีฬาประเภทหนักคือนักกีฬาอีก 2 ประเภทเพียงเล็กน้อย และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สมรรถภาพในการจับออกซิเจนของนักกีฬาประเภทหนักคือนักกีฬาอีก 2 ประเภท แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี พ.ศ. 2517 นันทิยา พดิษยพงศ์ (2517 : ก) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การจัดอัตราที่ที่เหมาะสมกับความหนักของงานระดับต่าง ๆ ในการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกายด้วยจักรยานวัดกำลัง" ผู้รับการทดลอง 40 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ทดสอบคนละ 4 ครั้ง ใช้อัตราที่ 30, 40, 50 และ 60 รอบต่อนาที กลุ่มที่ 1 ทำงาน 450 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ทำงาน 600, 750 และ 900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที ผลปรากฏว่า การทำงานด้วยปริมาณงานเท่ากันแต่อัตรารอบต่างกัน อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การใช้อัตรารอบถึง 30 รอบต่อนาที ไม่ควรนำมาใช้ในการทดสอบจักรยานวัดงานไม่ว่าจะใช้ปริมาณงานเท่าใด เพราะทำให้ได้ผลต่ำกว่าความเป็นจริง การใช้อัตรารอบถึง 40 รอบต่อนาที เป็นอัตราที่พอเหมาะเมื่อใช้กับงานไม่มาก (450-470 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที) แต่ไม่เหมาะก็งาน 900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที การใช้อัตรารอบถึง 50 รอบต่อนาที เป็นอัตรารอบที่เหมาะสมกับงานทุกระดับตั้งแต่ 450-900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที

ในปี พ.ศ. 2520 จรวยพร ธรณินทร์ (2520 : มปน) ได้ทำการวิจัย เรื่อง "สมรรถภาพในการทำงานของร่างกายและเกณฑ์เปรียบเทียบสมรรถภาพของชายไทยอาชีพต่าง ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร" โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบและสำรวจสมรรถภาพในการทำงานของร่างกายของชายไทย กลุ่มอาชีพต่าง ๆ 3 กลุ่ม ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้แก่ ข้าราชการ ทหาร ตำรวจ พนักงานธนาคาร พนักงานช่าง และกรรมกร อายุระหว่าง 20-40 ปี ผลปรากฏว่า

สมรรถภาพในการทำงานของร่างกายชายไทย วัตถุประสงค์ที่ยักรยานวัดงานพบว่า

1. กลุ่มข้าราชการมีสมรรถภาพในการทำงานดีกว่ากลุ่มพนักงานธนาคาร พนักงานช่าง
2. กลุ่มทหารมีสมรรถภาพในการทำงานดีกว่ากลุ่มพนักงานธนาคาร พนักงานช่างและกรรมกร
3. กลุ่มตำรวจ พนักงานธนาคารและกรรมกร มีสมรรถภาพในการทำงานดีกว่ากลุ่มพนักงานช่าง

สมรรถภาพในการทำงานของร่างกายของชายไทย วัตถุประสงค์ที่ก้าวขึ้นม้าตามจังหวะเพลงตะลุง พบว่า

1. กลุ่มข้าราชการมีสมรรถภาพในการทำงานดีกว่ากลุ่มตำรวจและพนักงานช่าง
2. กลุ่มทหารมีสมรรถภาพในการทำงานดีกว่ากลุ่มตำรวจและพนักงานช่าง
3. กลุ่มพนักงานธนาคารมีสมรรถภาพในการทำงานดีกว่ากลุ่มพนักงานช่าง
4. กลุ่มกรรมกรมีสมรรถภาพในการทำงานดีกว่ากลุ่มพนักงานช่าง

ในปี พ.ศ. 2522 เจริญทัศน์ จินตนเสรี และคณะ (2522 : 26-27) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบของค้ประกอบและสมรรถภาพของนักกีฬาเซต กับนักกีฬาทีมชาติไทย ทั้งชายและหญิงในกีฬายางชนิด โดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2511 ถึง พ.ศ. 2522 ชนิดกีฬาที่เปรียบเทียบกัน คือ

ชาย : กรีฑา (ลาน, ลูกกระพรวน, ลูกกระพรวนกลาง, ลูกกระพรวนไกล) ฟุตบอล บาสเกตบอล วายน้ำ จักรยาน วอลเลย์บอล แบดมินตัน เทเบิลเทนนิส และยิงปืน

หญิง : กรีฑา (ลาน, ทุระยะสั้น, ทุระยะกลาง) บาสเกตบอล วายน้ำ  
เทเบิลเทนนิส และวอลเลย์บอล

องค์ประกอบและสมรรถภาพทางกายที่เปรียบเทียบ ได้แก่ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก  
แรงบีบมือ ยืนกระโศกไกล (เฉพาะชาย) ความจุปอด สมรรถภาพการหายใจสูงสุด  
(เฉพาะชาย) และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

ผลการเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ย สรุปได้ดังนี้

— อายุ น้ำหนักตัว ความสูง ของนักกีฬาทีมชาติมากกว่านักกีฬาเขต เกือบ  
ทุกประเภท ยกเว้นนักกรีฑาระยะไกล ซึ่งนักกีฬาเขตมากกว่านักกีฬาทีมชาติเล็กน้อย และ  
อายุของนักวายน้ำที่หญิงน้อยกว่านักกีฬาเขต

— แรงบีบมือ นักกีฬาทีมชาติเกือบทุกประเภทคือนักกีฬาเขต

— ยืนกระโศกไกล นักกีฬาทีมชาติเกือบทุกประเภทคือนักกีฬาเขต ยก  
เว้นกีฬา กรีฑาทุระยะกลาง กรีฑาระยะไกล วายน้ำ

— ความจุปอด : นักกีฬาชาย นักกรีฑาระยะไกล และยิงปืน นักกีฬาเขต  
มากกว่านักกีฬาทีมชาติ กีฬาอื่น ๆ นักกีฬาทีมชาติมากกว่าหรือเท่ากับนักกีฬาเขต

: นักกีฬาหญิง นักกีฬาทีมชาติมากกว่านักกีฬาเขตเกือบทุก  
ประเภท ยกเว้นกรีฑาทุระยะกลาง นักกีฬาเขตมากกว่านักกีฬาทีมชาติ

— สมรรถภาพการหายใจสูงสุด นักกีฬาทีมชาติหลายประเภทมีสมรรถภาพ  
ทางค่านี้นสูงกว่านักกีฬาเขต ยกเว้นนักกรีฑาประเภทลาน นักกรีฑาทุระยะสั้น และระยะไกล  
ซึ่งมีสมรรถภาพไม่แตกต่างกัน ส่วนกีฬาฟุตบอลสมรรถภาพของนักกีฬาเขตสูงกว่านักกีฬาทีมชาติ

— สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด นักกีฬาทีมชาติเกือบทุกประเภทมาก  
กว่านักกีฬาเขต ยกเว้นนักยิงปืน วายน้ำ (หญิง) และวอลเลย์บอล (หญิง) ซึ่งนักกีฬาเขต  
มากกว่านักกีฬาทีมชาติ

ในปี พ.ศ. 2526 เจริญ กระบวนรัตน์ และคณะ (2526 : ง-จ) ได้ทำการ  
สำรวจสมรรถภาพทางกายของนักกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการแข่งขันกีฬา  
มหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 10 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบสมรรถ  
ภาพทางกายของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย ผลการ  
วิจัยพบว่า



1. ส่วนสูง ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ส่วนมากไม่แตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกีฬาฟุตบอล รักบี้ ซอฟท์บอล คาบไทยชาย ที่มีส่วนสูงมากกว่า
2. น้ำหนักตัว ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ส่วนมากไม่แตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกีฬาฟุตบอล กรีฑาชาย วอลเลย์บอลชาย คาบไทยชาย รักบี้ ที่มีน้ำหนักตัวมากกว่า
3. อัตราเต้นของชีพจร ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ทุกประเภทต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา
4. ความจุปอด ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ส่วนมากไม่แตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกีฬาฟุตบอล กรีฑาชาย-หญิง รักบี้และฮอกกี้น้ำแข็งที่มีความจุปอดมากกว่า
5. การไหลออกซิเจน ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ส่วนมากแตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกีฬาเทนนิสชาย มวยสากล กรีฑาชาย คาบไทยชายที่ไหลออกซิเจนไม่แตกต่างจากเกณฑ์
6. แรงบีบมือ ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ส่วนมากได้แตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกีฬา วอลเลย์บอลชาย กรีฑาชาย-หญิง คาบไทยชาย รักบี้และฮอกกี้น้ำแข็งที่มีแรงบีบมือมากกว่า
7. แรงเหยียดขา ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ส่วนมากไม่แตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกรีฑาชาย-หญิง ซอฟท์บอลหญิง เทนนิสหญิงและฮอกกี้น้ำแข็ง ที่มีแรงเหยียดขามากกว่า
8. แรงเหยียดหลัง ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ส่วนมากแตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกีฬา เทนนิสชาย มวยสากลที่มีแรงเหยียดหลังไม่แตกต่างจากเกณฑ์
9. ยืนกระโดดไกล ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ส่วนมากไม่แตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกีฬา วอลเลย์บอลชาย คาบไทยชาย และฮอกกี้น้ำแข็ง ที่ยืนกระโดดไกลได้มากกว่าเกณฑ์
10. วิ่งเก็บของ ของนักกีฬามหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ เก็บอบทุกประเภทแตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา ยกเว้นนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็ง ที่ไม่แตกต่างจากเกณฑ์

ในปี พ.ศ. 2527 อภิชาติ รักษากุล (2527 : ง) ได้ทำวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของคนวัยผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกายแบบต่างกัน" ผู้รับการทดลองเป็นผู้ประกอบอาชีพที่ใช้กำลังน้อย อายุระหว่าง 30-45 ปี จำนวน 35 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ให้ออกกำลังกายโดยถีบจักรยานวัดงาน กลุ่มที่ 1 ฝึกออกกำลังกาย 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด 8 สัปดาห์แล้วหยุด กลุ่มที่ 2 ฝึกออกกำลังกาย 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด 14 สัปดาห์ กลุ่มที่ 3 ฝึกออกกำลังกาย 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด 8 สัปดาห์แล้วเพิ่มเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองฝึกออกกำลังกายวันละ 15 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ และกลุ่มควบคุมไม่มีการออกกำลังกายใด ๆ ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะบีบตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย ความจุปอดของกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่สมรรถภาพที่เพิ่มขึ้นทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและจากการวัดซ้ำของกลุ่มฝึกออกกำลังกาย 8 สัปดาห์แล้วหยุด พบว่า เมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายแล้ว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด และเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก มีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อหยุดออกกำลังกายนานเกิน 4 สัปดาห์ขึ้นไป สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกาย ความจุปอด จะเสื่อมลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01, .01 และ .05 ตามลำดับ และอัตราการเต้นหัวใจขณะพักจะเสื่อมลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อหยุดการออกกำลังกายนาน 6 สัปดาห์

ในปีเดียวกัน ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2527 : ค) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย" กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาชายที่มีสุขภาพแข็งแรงและไม่เป็นนักกีฬาของวิทยาลัยหรืออยู่ในโปรแกรมการฝึกซ้อมใด ๆ มาก่อนเป็นเวลา 6 เดือน จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม วัดสมรรถภาพทางกายก่อนการทดลอง หลังจากนั้นให้กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งเหยาะ และอีกกลุ่มถีบจักรยานอยู่กับที่ ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 นาที ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพในค่านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ความดันโลหิต และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เป็นระยะ ๆ คือ วัดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสิ้นสุดโปรแกรมการฝึกซ้อม ผลการวิจัยปรากฏว่า

การฝึกที่จักรยานอยู่กับที่และฝึกวิ่งเหยาะๆ ให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ลดลง และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ความดันโลหิตซิสโตลิกลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ความดันโลหิตไดแอสโตลิกไม่มีการเปลี่ยนแปลง และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น

การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของกลุ่มที่จักรยานกับกลุ่มวิ่งเหยาะ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุก ๆ ด้าน

ในปีเดียวกัน รัตนา กิติสุข (2527 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกแอโรบิคคานซ์ ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย" ผู้เข้ารับการทดสอบเป็นเพศหญิง อายุ 30-45 ปี ซึ่งมีไขมันออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 30 คน ฝึกแอโรบิคคานซ์สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ด้วยการเดินบนลูกลูกตามวิธีของ บอดกี และหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายโดยวิธีวัดไขมันใต้วงก้น ทั้งก่อนและหลังการฝึก ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุดทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคคานซ์ มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 และพบว่า ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคคานซ์มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

ในปีเดียวกัน ปรีศนา อุนสกุล (2527 : ง) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านภายหลังการฝึกแอโรบิคคานซ์ในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันของผู้ที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคคานซ์" โดยศึกษาตัวแปรในด้านน้ำหนักของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ผู้เข้ารับการทดสอบเป็นหญิงที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคคานซ์มาแล้ว 8 สัปดาห์ ซึ่งมีอายุระหว่าง 30-45 ปี จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยให้กลุ่มแรกฝึกวันละ 15 นาที กลุ่มที่สอง ฝึกวันละ 30 นาที กลุ่มที่สาม ฝึกวันละ 45 นาที พบว่า การเปรียบเทียบการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนฝึกและหลังฝึกของกลุ่ม 15 นาที 30 นาที และ 45 นาที น้ำหนักของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่ม 15 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และกลุ่ม 30 นาที และ 45 นาที มีความแตกต่างกันอย่าง



มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สมรรถภาพการจับออกซิเจนในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ของกลุ่ม 15 นาที และกลุ่ม 30 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และกลุ่ม 45 นาที มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่ม 15 นาที 30 นาที และ 45 นาที พบว่า น้ำหนักของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่ม 15 นาที แตกต่างจากกลุ่ม 30 นาที และ 45 นาที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

### การวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1960 บรูฮา (Brouha, 1960 : 215) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้หมดไป (Oxygen Consumption) โดยใช้ผู้ชาย 6 คน ให้ออกกำลังกายปานกลาง (Sub - Maximum Work) ในอุณหภูมิปานกลาง คือ 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยการถีบจักรยานวัดงานเป็นเวลา 30 นาที และให้ถีบจักรยานวัดงานในปริมาณสูงสุดต่อไปอีก 4 นาที ปรากฏว่า อัตราการเต้นของชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติได้ช้ากว่าออกซิเจนที่หายใจเข้าไป ถึงแม้ว่าปริมาณการใช้ออกซิเจนในร่างกายจะเข้าสู่ระดับปกติแล้วก็ตาม อัตราการเต้นของหัวใจยังคงสูงกว่าปกติ หลังจากหยุดออกกำลังกายแล้วปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายใช้กลับคืนสู่สภาพปกติอย่างรวดเร็วแต่ในระยะ 1 ชั่วโมง อัตราการเต้นของหัวใจยังไม่คืนสู่สภาพปกติ

ในปี ค.ศ. 1961 ออสตรานด์และซัลติน (Astrand and Saltin, 1961 : 286) ได้ทำการศึกษาการทำงานของกลุ่มเนื้อ พบว่า การเพิ่มของออกซิเจนนั้นจะเป็นแนวขนานไปกับการทำงานหนัก การได้รับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละบุคคลนั้นขึ้นอยู่กับงานที่กระทำและสถานที่ที่เป็นเกณฑ์

ในระหว่างที่มีการฝึกหนักจะทำให้เกิดเนื้อออกซิเจนไม่เฉพาะแต่เริ่มต้นของงานเท่านั้น แต่ตลอดระยะเวลาของการทำงาน การเผาไหม้ก็มีปริมาณเพิ่มขึ้นด้วย ทำการทดสอบโดยใช้หนักก็ทำว่ายนํ้า ใช้เวลาทดสอบโดยให้ทำงานถีบจักรยานวัดงาน ครั้งละ 6 นาที



พบว่า 1 นาทีแรก การจับออกซิเจนจะสูงขึ้น การทำงาน 2 นาทีไปแล้ว Anaerobic มีความจำเป็นมากกว่า Aerobic และถ้าทำงานนานต่อไปอีก Aerobic Process มีความจำเป็นมาก

ในปี ค.ศ. 1967 วิลมอร์ (Wilmore, 1967 : 203-210) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและความอดทนในการทำงาน โดยวิธีวิเคราะห์อากาศที่หายใจและเวลาที่ใช้ในการขี่จักรยานวงงาน ปรากฏว่าสหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็นลิตร/นาที และความอดทนในการทำงานมีค่าเท่ากับ 0.84 แต่สหสัมพันธ์จะลดลงเมื่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัว คือ มีค่าเท่ากับ 0.37 และสหสัมพันธ์จะลดลงอีกเมื่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวที่ไม่คิดไขมัน คือ มีค่าเท่ากับ 0.18 อย่างไรก็ตาม เมื่ออิทธิพลของน้ำหนักตัวและน้ำหนักตัวที่ไม่คิดไขมันได้ทำให้คงที่ทางสถิติแล้ว สหสัมพันธ์ระหว่างความอดทนในการทำงานและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร/กิโลกรัม/นาที และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/น้ำหนักตัวที่ไม่คิดไขมัน/นาที จะมีค่าเพิ่มขึ้น คือ เท่ากับ 0.78 และ 0.64 ตามลำดับ แสดงว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างความอดทนในการทำงานและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด ดังนั้น ก็สามารถนำสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเครื่องวัดความสามารถในการทำงาน และเป็นดัชนีชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการทำงานประสานกันระหว่างระบบการหายใจและระบบไหลเวียนของโลหิต และให้มีข้อแนะนำ ถ้าเพิ่มแรงจูงใจให้ผู้ถูกทดลองได้เพียงพอและสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผู้ถูกทดลองได้อย่างดีแล้ว ค่าสหสัมพันธ์จะมีค่าสูงขึ้น

ในปี ค.ศ. 1970 ออสตรานด์ (Astrand, 1970 : 617-619) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake) ในการทำงานต่ำกว่าสูงสุด โดยขี่จักรยานวงงาน 50 รอบก่อนที่พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจมีความสัมพันธ์กับการใช้ออกซิเจนสูงสุดในขณะทำงาน และสามารถใช้อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่ ในการทำงานเกือบสูงสุดมาเป็นเครื่องบอกการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยมีโนโมแกรมและตารางแปลค่ากำหนดไว้

ในปี ค.ศ. 1972 วาเลนติน และคณะ (Valentin, et. al., 1972 อ้างถึงใน วิบูลย์ ชลานันท์, 2524 : 19) ได้ศึกษาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของคนวัยต่าง ๆ ตั้งแต่ 12-80 ปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ กลุ่มละ 30 คน พบว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุเป็นรูปโค้งพาราโบลา กลุ่มอายุ 18-40 ปี มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนเท่ากับ เมื่ออายุ 40 ปีไปแล้ว สมรรถภาพการจับออกซิเจนจะลดลงเรื่อยจนถึงเมื่ออายุ 60-70 ปี สมรรถภาพการจับออกซิเจนจะเท่ากับของเด็กอายุ 12-13 ปี

ในปีเดียวกัน เน็คเคอร์ (Nocker, 1972 อ้างถึงใน วิบูลย์ ชลานันท์ 2524 : 19-20) ได้ศึกษาขนาดปริมาตรหัวใจของคนที่มีสุขภาพดี อายุ 10-83 ปี พบว่าขนาดปริมาตรหัวใจเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงอายุ 18 ปี จากนั้นจะค่อยลดลงจนถึงอายุ 49 ปี แล้วกลับเพิ่มขึ้นอีก ซึ่งเขาพบว่า ลักษณะเช่นนี้สัมพันธ์กับออกซิเจนพัลส์สูงสุด (Maximum Oxygen Pluse)

ในปีเดียวกัน ซูตี (Zuti, 1972 : 113) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดไขมันในผู้หญิงวัยกลางคน โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 11 คน โดยกลุ่มที่ 1 ให้ออกอาหาร 500 แคลลอรี่ต่อวัน กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายโดยใช้พลังงาน 500 แคลลอรี่ต่อวัน และกลุ่มที่ 3 ทั้งจำกัดอาหารควบกับการออกกำลังกาย โดยลดอาหาร 250 แคลลอรี่ ออกกำลังกาย 250 แคลลอรี่ต่อวัน เป็นเวลากว่า 16 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ทุกกลุ่มน้ำหนักตัวลดลง แต่ลดลงในลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้

#### กลุ่มจำกัดอาหาร

1. น้ำหนักร่างกายลดลง 5.3 กิโลกรัม
2. น้ำหนักไขมันลดลง 4.2 กิโลกรัม
3. เนื้อส่วนไม่ติดไขมันลดลง 1.1 กิโลกรัม

#### กลุ่มออกกำลังกาย

1. น้ำหนักร่างกายลดลง 4.8 กิโลกรัม
2. น้ำหนักไขมันลดลง 5.7 กิโลกรัม
3. เนื้อส่วนไม่ติดไขมันลดลง 5.9 กิโลกรัม

### กลุ่มออกกำลังกายและควบคุมอาหาร

1. น้ำหนักร่างกายลดลง 5.4 กิโลกรัม
2. น้ำหนักไขมันลดลง 6.1 กิโลกรัม
3. เนื้อส่วนไม่ติดไขมันลดลง 5.0 กิโลกรัม

กลุ่มที่ออกกำลังกายทั้งสองกลุ่มไขมันร่างกายลดลงมากกว่ากลุ่มจำกัดอาหาร  
 อย่างเดียว มีความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจเพิ่มขึ้น แต่กลุ่มที่จำกัด  
 อาหารอย่างเดียวนั้นไม่ดีขึ้นเลย ไขมันในเลือดและฟอสโฟไลปิดส์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ  
 เนื่องจากการลดน้ำหนัก

ในปี ค.ศ. 1974 โทมัส (Thomas, 1974 : 3499A) ได้ทำการวิจัย  
 การทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ระดับงานเกือบสูงสุด ให้ผู้เข้ารับการทดลองที่มีสมรรถภาพ  
 ทางกายสูงและปานกลาง โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองที่มีสมรรถภาพทางกายสูง จำนวน  
 8 คน และมีสมรรถภาพทางกายปานกลาง 8 คน ให้ออกกำลังกายโดยถีบจักรยานเป็นเวลา  
 6 นาที ที่ระดับงาน 70, 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการจับออกซิเจน  
 สูงสุด โดยบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจใน 30 วินาทีของการออกกำลังกายแต่ละระดับ  
 และเจาะเก็บตัวอย่างเลือด เพื่อนำมาวิเคราะห์หากรดแลคติกหลังจากออกกำลังกายแล้ว  
 3  $\frac{1}{2}$  นาที พบว่า หลังออกกำลังกายแล้วกลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายสูง จะมีปริมาณของ  
 กรดแลคติกในเลือดต่ำกว่ากลุ่มที่มีสมรรถภาพทางกายปานกลางอย่างมีนัยสำคัญ และการ  
 เพิ่มความหนักของงานจะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของปริมาณกรดแลคติกในเลือดของ  
 ทั้ง 2 กลุ่ม

ในปีเดียวกัน ไวเลอร์ เฮสซ์ และวิสท์ (Weiler, Hess and Wiist,  
 1974 : 211) ได้กล่าวว่า แม้วาร่างกายจะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการเคลื่อนไหวก็  
 จริงอยู่ แต่ก็ยังมีอิทธิพลต่าง ๆ ที่ทำให้การเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้  
 ประสบความสำเร็จในการเล่นกีฬาที่ตนถนัด สิ่งแรกที่ต้องคำนึง คือ สัดส่วนของร่างกาย  
 และความสัมพันธ์ของสัดส่วนของร่างกายกับสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

ในปี ค.ศ. 1977 ออสตรานด์และโรดาลท์ (Astrand and Rodahl,  
 1977 : 617-619) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้  
 ออกซิเจนสูงสุด (Maximum Oxygen Uptake) ในการทำงานที่ระดับเกือบสูงสุด

(Sub-maximum Work Load) โดยการเก็บจักรยานวัดงาน 50 รอบก่อนที่พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจมีความสัมพันธ์กับการใช้ออกซิเจนสูงสุดในขณะทำงาน และสามารถใช้อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่ในการทำงานเกือบสูงสุดมาเป็นเครื่องบอกการใช้ออกซิเจนสูงสุดโดยมีโนโมแกรม (Nomogram) และตารางแปลค่ากำหนดไว้

ในปี ค.ศ. 1978 มียาชิตะ ฮากะ และมิซึตะ (Miyashita, Haga and Mizuta, 1978 : 131-137) ได้ทำการศึกษาการฝึกและการหยุดที่มีผลต่อพลังแบบอากาศนิยมในชายวัยกลางคนและชายสูงอายุ ผู้รับการทดลองเป็นอาสาสมัครชายชาวญี่ปุ่น อายุระหว่าง 35-54 ปี วัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีของบัลกี และปริมาณการใช้ออกซิเจนในขณะทำงานด้วยถุงเก็บก๊าซของคักกลาส การฝึกเริ่มจากหลังการทดสอบครั้งแรก 1 สัปดาห์ ให้เดินบนลูกลเป็นเวลา 10 นาที ด้วยความเร็ว 110 เมตรต่อนาที ความเอียงคงที่ ทำงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของการใช้ออกซิเจนสูงสุด ฝึก 15 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน เมื่อสิ้นสุดการฝึกทำการทดสอบเช่นเดียวกับครั้งแรก หลังจากนั้นให้ทุกคนดำเนินชีวิตประจำวันเช่นเดียวกับก่อนที่จะทำการวัดครั้งแรก 6 เดือน จึงทำการวัดครั้งสุดท้ายกับทุกคนเหมือนวัดครั้งแรก พบว่า การใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นหลังการฝึก 15 สัปดาห์ทั้ง 11 คน และลดลงหลังจากหยุดฝึก 6 เดือน เพียง 9 คน อีก 2 คนไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญ 3 คน ลดต่ำกว่าสภาพเดิมก่อนฝึก น้ำหนักร่างกายไม่เปลี่ยนแปลงตลอดทั้งขณะฝึกและหลังจากหยุดฝึก 6 เดือน สมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้น 11.7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อฝึก 15 สัปดาห์ ลดลง 7.2 เปอร์เซ็นต์ หลังจากหยุดฝึก 6 เดือน

ในปี ค.ศ. 1979 สเวนสันและคอนลี (Swenson and Conlee, 1979 : 323-326) ได้ศึกษาผลของความหนักของงานในการออกกำลังกายที่มีต่อสัดส่วนของร่างกายของผู้ใหญ่ ผู้รับการทดลองเป็นอาสาสมัครชาย 15 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกออกกำลังกายที่งานเบา (540 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที) กลุ่มที่สอง ออกกำลังกายที่งานหนัก (900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที) โดยทั้งสองกลุ่มเก็บจักรยานวันละ 45 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผู้รับการทดลองคงดำเนินชีวิตประจำวันเป็นปกติ พบว่า ปริมาณไขมันลดลงทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ แต่ร่างกายส่วนปลอดไขมันไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณไขมันทั้งหมดที่ลดลงของทั้งสองกลุ่มที่ออกกำลังไม่แตกต่างกัน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าไขมันที่ลดลงไม่ได้น้อยกว่าความหนักของงาน