

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ผลของการออกกำลังกายว่ายน้ำ วิ่ง และการปั่นจักรยานอยู่กับที่ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรภาพของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ ดังนี้

ความหมายของการออกกำลังกาย

ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อสรีรภาพของร่างกายในระบบต่าง ๆ

ความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกาย

หลักของการออกกำลังกาย

ชนิดของการออกกำลังกาย

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยภายในประเทศเกี่ยวกับความถี่และความหนักของงานที่มีผลต่อการออกกำลังกาย

การวิจัยภายในประเทศเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายที่มีต่อสรีรภาพทางกาย

การวิจัยในต่างประเทศเกี่ยวกับความถี่และความหนักของงานที่มีผลต่อการออกกำลังกาย

การวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายที่มีต่อสรีรภาพทางกาย

ความหมายของการออกกำลังกาย

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ (2519 : 1) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกาย หมายถึง การทำให้กล้ามเนื้อลายทำงานเพื่อให้ร่างกายมีการเคลื่อนไหวพร้อมกับการได้แรงงานด้วย ในขณะที่เดียวกันยังมีการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เพื่อช่วยการจัดแผนงาน ควบคุมและ

พบว่า องค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกายหลังการทดลองในระยะเวลา 3, 6 และ 9 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขนิษฐา พุฒสวัสดิ์ (2526 : ค) ได้ศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกาย โดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย" ผลการศึกษาพบว่า การฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่และฝึกวิ่งเหยาะ ทำให้อัตราการเต้นหัวใจขณะพักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ความดันโลหิตซิสโตลิก ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนความดันโลหิตไดแอสโตลิกไม่มีการเปลี่ยนแปลง และผลการฝึกยังทำให้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นด้วย

จิรภรณ์ ศิริประเสริฐ (2526 : ง-ฉ) ได้ศึกษาเรื่อง "ความต้องการและการจัดบริการด้านการออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพของบุคลากรในมหาวิทยาลัย" โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษาเกี่ยวกับความต้องการด้านการออกกำลังกาย เพื่อส่งเสริมสุขภาพของประชาชนกลุ่มหนึ่งทำงานในมหาวิทยาลัย ผลการศึกษาพบว่า บุคลากรในมหาวิทยาลัยมีความต้องการประเภทกิจกรรมด้านการออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพที่ต้องการ คือ การว่ายน้ำ แบดมินตัน กายบริหาร เทนนิส และเทเบิลเทนนิส

รัตนา กิตติสุข (2526 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการฝึกแอโรบิคคานซึ่ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย" ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุด ทั้งก่อนและหลังการฝึกเดินแอโรบิคคานซึ่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยของเปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย ทั้งก่อนและหลังการฝึกเดินแอโรบิคคานซึ่ มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สามารณ บุชรานนท์ (2527 : ข) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการฝึกแอโรบิคคานซึ่ที่มีต่อสมรรถภาพของร่างกาย และเปอร์เซนต์ของไขมันในร่างกาย" ผลการศึกษาพบว่าเมื่อสิ้นสุดการฝึกแล้ว อัตราชีพจรขณะพักลดลงประมาณ 4 - 5 ครั้งต่อนาที แต่น้ำหนักตัวลดลงเพียงเล็กน้อย คือประมาณ .5 ถึง .8 กิโลกรัม และเปอร์เซนต์ของไขมันในร่างกายลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับสมรรถภาพของร่างกายในรายการขึ้นกระโดดไกล ค้นพื้นและวิ่งกลับตัวมีผลดีกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนรายการลูกนั่ง 30 วินาที และวิ่ง 5 นาที มีผลดีกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศุภกร แซ่ฉั่ว (2528 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกาย บางด้านของนักเรียนชาย อายุ 15 ปี ถึง 17 ปี ภายหลังจากฝึกเดินและการฝึกวิ่งเหยาะ" ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว เเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด สำหรับน้ำหนักของร่างกายนั้น พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

ชัยเวช สุวรรณวงศ์ (2531 : ก) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ผลการศึกษาพบว่าการฝึกวิ่งเหยาะและการฝึกแอโรบิคคานซ์ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะและกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ทองสุข สัมปหังสิต (2531 : 178 - 180) ได้ศึกษาเรื่อง "การใช้เวลาว่างด้วยการออกกำลังกายของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร" โดยใช้ประชากร 913 คน ผลการศึกษาพบว่า นิสิตชายมีความสนใจในกิจกรรมกีฬาฟุตบอลมากที่สุด ส่วนนิสิตหญิงมีความสนใจกิจกรรมกีฬาว่ายน้ำมากที่สุด

ทองสุข ชูริรัมย์ (2532 : ก) ได้ศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบผลของการกระโดดเชือก และการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และสัดส่วนของร่างกาย" ผลการวิจัยพบว่าการฝึกกระโดดเชือกและการวิ่งเหยาะ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก น้ำหนักส่วนเกินของร่างกาย เเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนน้ำหนักตัวที่แท้จริงของร่างกาย น้ำหนักในอุดมคติ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และคลายตัว ไม่มีการเปลี่ยนแปลงและผลการฝึกยังทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สำหรับการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายและสัดส่วนของร่างกาย ระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่งเหยาะ ในการทดสอบแต่ละครั้งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นรงค์ สมัชชานนท์ (2534 : 44) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย" ผลการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการเดินและวิ่ง โดยใช้ระยะเวลาการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำให้ชีพจรขณะ

พักลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความดันโลหิตขณะพัก ความดันซิสโตลิก ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความดันไดแอสโตลิกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ครรชนีสมรรถภาพทางกายที่ แสดงความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ก่อนการฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แอล่ม บุญลุ่ม (2535 : 97-98) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการออกกำลังกายด้วยการวิ่งที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต" ผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักของร่างกาย ปริมาณไขมันในร่างกาย ปริมาณกล้ามเนื้อในร่างกาย อัตราการเต้นของชีพจรปกติ และความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลาวัลย์ เรื่องปรัชญากุล (2536 : 51) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการขี่จักรยานที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต" ผลการศึกษาพบว่า ชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก หลังสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และชีพจรการฟื้นตัวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 คึกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุคา ตนะวรรณสมบัติ (2538 : 158 - 159) ได้ศึกษาเรื่อง "ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ" กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นผู้ที่ว่ายน้ำอย่างสม่ำเสมอตามสระว่ายน้ำที่มีขนาดมาตรฐาน 10 แห่ง ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 471 คน เป็นเพศชาย 266 คน เพศหญิง 205 คน ผลการศึกษาพบว่าผู้ที่ว่ายน้ำอย่างสม่ำเสมอในเขตกรุงเทพมหานคร มีความคิดเห็นด้านประโยชน์ของการว่ายน้ำอย่างสม่ำเสมอว่าเป็นการช่วยให้ร่างกายแข็งแรงช่วยให้ทุกส่วนของร่างกายได้เคลื่อนไหว และเห็นประโยชน์คุณค่าของการเรียนการสอนว่ายน้ำว่าสมควรจะเริ่มเมื่ออายุยังน้อย เพื่อเป็นการส่งเสริมพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้วยการออกกำลังกายว่ายน้ำ แต่ก็ยังประสบปัญหาในด้านของคนกรุงเทพมหานครว่าไม่ค่อยมีเวลา เนื่องจากภารกิจประจำวันมีมาก ยังขาดความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายว่ายน้ำ และประสบปัญหาว่าสระว่ายน้ำบางแห่งมีขนาดไม่เหมาะสม ยังไม่มีความสะอาดที่เพียงพอสำหรับอีกปัจจัยหนึ่งก็คือ การเดินทางไปมาไม่สะดวก

3. การวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับความถี่และความหนักของงานที่มีผลต่อการออกกำลังกาย

บรูคเคอร์ (Brooker, 1967 : 2371 - A) ได้วิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการฝึกความอดทนควบคุมด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ" โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 จะฝึกจักรยานจนชีพจรเพิ่มขึ้นถึง 120, 150 และ 180 ครั้ง/นาที ทำการฝึกใช้ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกมาวิเคราะห์ ปรากฏว่า กลุ่มที่ 3 และ 4 มีสมรรถภาพการทำงานของร่างกายก่อนและหลังการฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะกลุ่ม 4 มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด ส่วนกลุ่มที่ 1 และ 2 มีสมรรถภาพการทำงานของร่างกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

รอสส์ (Ross, 1970 : 2726-A) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการฝึกแบบต่าง ๆ ที่มีต่อความแข็งแรงของการเหยียดแขนและความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวา" โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้เวลาฝึก 6 สัปดาห์สัปดาห์ 3 วัน ครั้งละ 45 นาที แต่ละกลุ่มฝึกตามตารางของกลุ่ม 30 นาที และอีก 15 นาทีฝึกว่ายน้ำ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำอย่างเดียวมี่มีการพัฒนาด้านความเร็วที่น้อยที่สุดและมีผลแตกต่างกันระหว่างความแข็งแรงของแขนกับความเร็วในการว่ายน้ำอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับกลุ่มฝึกยกน้ำหนัก กลุ่มฝึกว่ายน้ำ โดยมีการเพิ่มงานมากขึ้นตามลำดับและกลุ่มฝึกบนบกด้วยเครื่องมือออกกำลังกายแบบเอกเซอร์เจเนรี ทั้ง 3 กลุ่มนี้ มีการพัฒนาทางด้านความเร็วในการว่ายน้ำและความแข็งแรงของแขน แต่กลุ่มฝึกว่ายน้ำโดยการเพิ่มงานมีการพัฒนาน้อยกว่าอีก 2 กลุ่ม ผลต่างของความเร็วในการว่ายน้ำของทั้ง 3 กลุ่มนี้ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ยีกอร์และบรินทีสัน (Yeager and Brynteson, 1970: 589-592) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตในเด็กและผู้หญิงระดับอุดมศึกษา" โดยแบ่งผู้รับการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ให้ฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน แต่ละกลุ่มฝึกไม่เท่ากัน คือฝึกวันละ 10, 20 และ 30 นาทีตามลำดับการฝึกโดยใช้อัตราการเต้นของชีพจรเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที ใช้จักรยานวัดงานในการฝึกจากการเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดโดยวิธีของออสตรานด์ก่อนและหลังการฝึก เพื่อดูผลการฝึกต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิต ผลการศึกษาพบว่าทั้งสามกลุ่มมีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5.5

และ 8 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในกลุ่มที่ฝึก 10 20 และ 30 นาทีตามลำดับ และจากการทดสอบการทำงานของร่างกายเวลาเพิ่มขึ้น 24, 50 และ 35 วินาที ตามลำดับ กลุ่มที่ฝึก 30 วินาที ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

สเวนสันและคอนลี (Swenson and Conlee, 1979 : 323-326) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของความหนักของงานในการออกกำลังกายที่มีต่อสัดส่วนของร่างกายของชายวัยผู้ใหญ่" ผู้เข้ารับการทดลองอาสาสมัคร 15 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ออกกำลังกายที่งานเบา 540 กิโลปอนด์เมตรต่อนาทีและงานหนัก 900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที ทั้งสองกลุ่มถีบจักรยานวันละ 45 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยผู้เข้ารับการทดลองให้รับประทานอาหารตามปกติตลอดเวลาที่ทดลอง ผลการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่มที่ออกกำลังกายนี้มีปริมาณไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ร่างกายส่วนปลอดไขมันไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณไขมันทั้งหมดที่ลดลงของทั้งสองกลุ่มที่ออกกำลังกายไม่แตกต่างกัน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าไขมันที่ลดลงไม่ได้ขึ้นอยู่กับความหนักของงาน

ซีลาสโคว์ (Zelasko, 1987 : 3057) ได้วิจัยเรื่อง "ผลการออกกำลังกายแบบแอโรบิคในระดับความหนักปานกลางอย่างต่อเนื่องที่มีต่อความอ้วนแบบเกินขนาดและปัจจัยเสี่ยงของการทำให้เกิดโรคหัวใจ" กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีอาสาสมัครโดยมีความอ้วนแบบเกินขนาดและอาการโรคหัวใจ อายุเฉลี่ย 39.8 ปี ให้ออกกำลังกายโดยขี่จักรยานอยู่กับที่โดยมีระดับความหนักของงาน 50 - 60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นเวลาครั้งละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ 4 ครั้ง เป็นเวลาทั้งหมด 24 สัปดาห์ ทำการทดสอบไขมันในเลือดก่อนฝึกออกกำลังกายและหลังฝึกออกกำลังกาย ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบไขมันในเลือดมีระดับลดลง ซึ่งผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มที่จะช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวานและโรคหัวใจที่สัมพันธ์กับความอ้วนโดยการออกกำลังกาย

4. การวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายที่มีต่อสรีรภาพทางกาย

นันนี่ (Nunney, 1960 : 188-198) ได้ศึกษาเรื่อง "ความสัมพันธ์ของการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อการว่ายน้ำ" โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มระยะเวลาฝึก 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง โดยให้กลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำอย่างเดียวครั้งละ 30 นาที กลุ่มทดลองฝึกว่ายน้ำในวันจันทร์ 30 นาที วันพุธและวันศุกร์ 10 นาที และฝึกยกน้ำหนักแบบหมุนเวียน 15 นาที เมื่อครบ 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มควบคุมได้มีการพัฒนาทางด้านความอดทนขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ความเร็วในการว่ายน้ำไม่มีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัย

สำคัญ และมีแนวโน้มว่าความแข็งแรงจะลดลง สำหรับกลุ่มทดลองนั้นมีการพัฒนาทางด้านความอดทน ความเร็ว ในการว่ายน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิลเมอร์ (Wilmore, 1969 : 203 - 210) ได้วิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดและความอดทนในการถีบจักรยาน" ผลการวิจัยพบว่า สหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดกับความอดทนในการทำงานมีค่า 0.84 แต่สหสัมพันธ์จะลดลง เมื่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวที่มีได้คิดไขมัน อย่างไรก็ตามเมื่ออิทธิพลของน้ำหนักตัวที่ไม่คิดไขมันได้ทำให้คงที่ทางสหสัมพันธ์ระหว่างความอดทนในการทำงาน และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจะมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.78 และ 0.64 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์กัน ระหว่างสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดกับความอดทนในการทำงาน ดังนั้นจึงสามารถใช้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นเครื่องวัดความสามารถในการทำงาน และเป็นครุชนิชีให้เห็นว่า ประสิทธิภาพในการทำงานระหว่างระบบไหลเวียนและระบบหายใจดีขึ้น

ชวาทส์และทาไมร์ (Shvartze and Tamir, 1971 : 75-79) ได้ศึกษาเรื่อง "เกี่ยวกับผลของการฝึกกายบริหารที่มีผลต่อความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ ปฏิริยาตอบสนองของร่างกายและการเคลื่อนไหว" ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มควบคุมมีสมรรถภาพในกิจกรรมดังกล่าวระยะก่อนฝึกและหลังฝึก ไม่แตกต่าง กลุ่มฝึกวิ่งเหยาะ ๆ บนพื้นเลื่อนกล มีผลต่อร่างกายทุกรายการและดีกว่ากลุ่มฝึกกายบริหารครั้งละ 10 นาทีกับดีกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนสมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกกายบริหารครั้งละ 10 นาที ไม่มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ ปฏิริยาตอบสนองของร่างกายและการเคลื่อนไหวของร่างกายที่เป็นเช่นนี้ ชวาทส์และทาไมร์ กล่าวว่า ทำกายบริหารที่นำมาใช้ฝึกอาจเป็นท่าที่เบาเกินไปก็ได้ เช่น ท่ากระโดดตบมือเหนือศีรษะ หมุนแขน หมุนลำตัว ก้มตัวเอามือแตะปลายเท้าและเอียงตัวไปข้าง ๆ

เจนทรี (Gentry, 1973 : 3352-3353-A) ได้ศึกษา เรื่อง "ผลของโปรแกรมออกกำลังกายแอโรบิคแบบวิ่งเหยาะ 9 สัปดาห์ ที่มีต่อการทำงานของหัวใจของนักศึกษาชาย" ผลการศึกษาพบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในค่าปริมาตรโลหิตที่หัวใจบีบตัวในเวลา 1 นาที ขณะพักปริมาตรของโลหิตที่หัวใจบีบตัวในแต่ละครั้งขณะพักและขณะออกกำลังกาย ปริมาตรของออกซิเจนที่ใช้ต่อการเต้นของหัวใจ 1 ครั้ง ขณะพักและขณะออกกำลังกาย

ปรากฏว่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ขณะพักและอัตราเต้นของหัวใจในระยะสงบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แต่ชีพจรขณะพักไม่เปลี่ยนแปลง

โจเซฟ (Joseph, 1984 : 3320-A) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของกายบริหาร วิ่งเหยาะ และว่ายน้ำในชายวัยกลางคน" ผู้เข้ารับการทดลองเป็นชายอายุเฉลี่ย 45.04 ปี มีอาชีพธุรกิจที่ใช้กำลังน้อย ทำการฝึกสัปดาห์ละ 5 วันใน 10 สัปดาห์แรกเป็นโปรแกรมบริหารกายใช้เวลาประมาณ 30 - 45 นาที โดยแบ่งเป็นอบอุ่นร่างกาย 10 นาที และ 25 นาที เป็นท่ากายบริหารแบบเพาะกาย และ 10 นาทีสุดท้ายเป็นการปรับตัวเข้าสู่สภาพปกติ ใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวควบคุมความหนักในการออกกำลังกายของแต่ละคน ในช่วง 2 สัปดาห์แรก หัวใจจะเต้นไม่เกิน 125 ครั้งต่อนาที ความหนักของงานจะเพิ่มขึ้นทุก ๆ 2 สัปดาห์จนถึงสัปดาห์ที่ 8 จนถึงระดับที่ตั้งไว้เมื่อฝึกได้ครบ 10 สัปดาห์ จึงแบ่งออกเป็นกลุ่มวิ่งเหยาะและกลุ่มว่ายน้ำ โดยอาศัยท่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นตัวแบ่ง ในการฝึกใช้เวลา 55 นาที โดย 30 นาทีแรกให้ทั้งสองกลุ่มฝึกกายบริหารเหมือนช่วงแรกและ 25 นาทีหลังให้แยกกลุ่มฝึกวิ่งเหยาะและว่ายน้ำ ระยะทางวิ่งและว่ายน้ำถูกบันทึกไว้ตลอด 17 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่าการใช้ออกซิเจนของชายวัยกลางคนขณะพัก หรือออกกำลังกายไม่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการฝึกกายบริหาร 10 สัปดาห์ และไม่มีเปลี่ยนแปลงถึงระดับนัยสำคัญหลังการฝึกวิ่งเหยาะและว่ายน้ำ อัตราการเต้นหัวใจของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังการฝึก 27 สัปดาห์ โดย 10 สัปดาห์แรกกลุ่มว่ายน้ำลดลงมากกว่ากลุ่มวิ่งเหยาะ และเมื่อฝึกต่อมาอัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองกลุ่ม และไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทั้งสอง

บัคโคลาร์และสโตน (Buccolar and Stone, 1975: 134-139) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของโปรแกรมการวิ่งเหยาะ และถีบจักรยานที่มีต่อสรีรภาพ และบุคลิกภาพของคนสูงอายุ" โดยศึกษาจากชาย 36 คน อายุระหว่าง 60 - 89 ปี โปรแกรมเดินและวิ่งเหยาะ (16 คน) ถีบจักรยาน (20 คน) ทั้งสองกลุ่มฝึก 14 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 20 - 50 นาที ผู้เข้าร่วมการทดลองทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกด้วยแบบวัดทางด้านบุคลิกภาพ 16 ลักษณะของแคทเทล (Cattell) รวมทั้งการวัดด้วยจักรยานของฮอชตรานด์ ผลการศึกษาพบว่าท่าทำนายความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความดันโลหิต และน้ำหนักลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งสองกลุ่ม ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ลดลงเฉพาะกลุ่มถีบจักรยาน หลังจากฝึกโปรแกรม 14 สัปดาห์ ผู้ที่ถีบจักรยานไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านองค์ประกอบของบุคลิกภาพ กลุ่มเดินและวิ่งเหยาะมีการสลายตัวลดลงและมีการควบคุมการวิ่งมากขึ้น เปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มหลังฝึก 14 สัปดาห์

แสดงให้เห็นว่ากลุ่มติบจักรยานมีจิตใจต่อสู้และมีการโยกตัวมากกว่ากลุ่มวิ่งเหยาะ สรีรภาพทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฝึกทั้งสองแบบให้ผลเหมือนกัน

เบอร์ริส (Burris, 1979 : 1377 - A) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลการฝึกแอโรบิคคานซ์ โฟล์คคานซ์ 6 สัปดาห์และผลการฝึกวิ่งเหยาะ 6 สัปดาห์ ที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในหญิงวัยรุ่น" ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มแอโรบิคคานซ์ 6 สัปดาห์ มีการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิต และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายลดลง กลุ่มวิ่งเหยาะมีการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ในร่างกายลดลงเช่นกัน ไม่มีความแตกต่างที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติของผลการฝึก ทั้งสองโปรแกรม

คอร์ดैन (Cordain, 1981 : 2557 - A) ได้วิจัยเรื่อง "ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิค ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจของหญิงที่ไม่เคยฝึกมาก่อน" โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองฝึกวิ่งเหยาะ 20-30 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาตรของอากาศที่หายใจออกสูงสุด

ไวท์ (White, 1981 : 1049 - 1050 - A) ได้วิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกการเดินและการฝึกแอโรบิคคานซ์ที่มีต่อระบบโครงร่างและระบบไหลเวียนในหญิงที่หมดประจำเดือน" ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายเป็นเวลา 6 เดือน สำหรับหญิงที่หมดประจำเดือนแล้วปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงเป็นที่น่าพอใจในเรื่องกระดูก ความอดทนของระบบไหลเวียนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระดับฮอร์โมนเอสโตรเจน ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงไขมันในร่างกายยังไม่สามารถสรุปได้

ดาวดี้ (Dowdy, 1982 : 3535 - A) ได้วิจัยเรื่อง "ผลของการเดินแอโรบิคคานซ์ต่อความสามารถทางด้านสรีรวิทยา ระบบไหลเวียนและทรูทรวงของร่างกายในหญิงวัยกลางคน" ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05 คือ 70 - 85 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดของกลุ่มทดลอง 14 - 18 ครั้ง/นาที ส่วนกลุ่มควบคุมจะเพิ่มขึ้นกว่าเดิม 1-4 ครั้ง/นาที อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง 5 ครั้ง/นาที ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัวในขณะที่พักลดลง 6 มิลลิเมตรปรอท ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมัน และน้ำหนักของร่างกายของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่ต่างกัน

ไฮแอทท์ (Hyatt, 1983 : 2595 - A) ได้วิจัยเรื่อง "ผลของการฝึกความอดทน 2 โปรแกรมที่มีผลต่อสัดส่วนของร่างกายในนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย" โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม กลุ่มว่ายน้ำและกลุ่มวิ่งเหยาะๆ ทำการฝึกวันละ 20 นาที ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และระหว่างกลุ่มวิ่งเหยาะๆ กับกลุ่มว่ายน้ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สำหรับกลุ่มวิ่งเหยาะๆกับกลุ่มควบคุมนั้นมีน้ำหนักปราศจากไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอกและท้องมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มว่ายน้ำกับกลุ่มควบคุม จะมีน้ำหนักปราศจากไขมัน เส้นรอบวงต้นขา หน้าอกและท้องไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการวิจัยครั้งนี้ นับว่าเป็นประโยชน์ต่อเพศหญิงที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมัน 25 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป สามารถเลือกโปรแกรมการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับตนเองได้

ปรับปรุงส่งเสริมให้การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพและคงอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ คูเปอร์ (Cooper, 1970 : 15) ได้กล่าวว่าการออกกำลังกาย เป็นสิ่งสำคัญและ จำเป็นต่อมนุษย์อย่างยิ่ง เพราะการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ นอกจากจะช่วยกำจัด ไขมันที่สะสมเกินกว่าที่ร่างกายต้องการแล้ว ยังจะทำให้เซลล์เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบการทำงานของร่างกายเกิดการพัฒนา ความคิดในเรื่องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ จึงได้รับความนิยมจากแพทย์และนักพลศึกษาหลายคน ซึ่งได้พยายามคิดวิธีการหรือแบบการออกกำลังกายอย่างง่าย ๆ สะดวกสบาย สามารถกระทำได้ทุกเพศทุกวัย อาทิ เช่น การเล่นกีฬา การขี่จักรยาน การวิ่งและการบริหาร การออกกำลังกายในแต่ละชนิดแต่ละประเภทยังจะต้องมีลักษณะที่สำคัญคือ ต้องหนักและนานพอที่จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการทำงานในระบบต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลานานอย่างน้อย 12 - 16 สัปดาห์และสัปดาห์ละ 3 ครั้งขึ้นไป ซึ่งในปีเดียวกันนี้ ดร.เคนเนธ เอช คูเปอร์ (Dr.Kenneth H.Cooper) ได้คิดวิธีการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพขึ้นมา เขาเรียกวิธีนี้ว่า "แอโรบิกเอ็กเซอร์ไซส์" ปรากฏว่าโปรแกรมของเขาได้รับความนิยมเพราะใช้ได้ผลดีและปลอดภัย ในความหมายของนายแพทย์คูเปอร์คือ การออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องสร้างพลังงานแบบใช้ออกซิเจน โดยให้เหมาะสมกับเพศ อายุ อาชีพ และความสามารถของร่างกายของผู้ฝึก เขาจึงเสนอวิธีการทดสอบสมรรถภาพ เพื่อพิสูจน์ระดับความสมบูรณ์ก่อนการฝึก เขาใช้วิธีการเดิน วิ่ง หรือว่ายน้ำในเวลา 12 นาที แล้วดูว่าจะทำเวลาได้เท่าใด จากนั้นจึงใช้หลักสถิติจำแนกออกเป็น 5 กลุ่ม คือ 1. ระดับสมรรถภาพต่ำมาก 2. ต่ำ 3. ปานกลาง 4. ดี 5. ดีมาก

ผลของการออกกำลังกายที่มีต่อสรีรภาพของร่างกายในระบบต่าง ๆ

1. ผลการออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียนเลือด

1.1 ปริมาณเลือด ผู้ที่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเป็นประจำจะทำให้ปริมาณของเลือดเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เพราะร่างกายมีความจำเป็นต้องใช้เลือดรักษาระดับอุณหภูมิและใช้ออกซิเจน เพื่อการสันดาป ปริมาณของเลือดมีเพิ่มขึ้นทำให้เลือดดำไหลกลับสู่หัวใจเพิ่มขึ้น หลังจากส่งไปฟอกที่ปอดแล้วปริมาณเลือดแดงจึงมีมากขึ้น สามารถไปเลี้ยงกล้ามเนื้อได้อย่างเพียงพอตามที่ต้องการ

1.2 การสะสมกรดแลคติก (Lactic) เป็นตัวการสำคัญอย่างหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ และเชื่อว่าเป็นสาเหตุหนึ่งของการเป็นตะคริวที่กล้ามเนื้อ ผู้ที่เล่นกีฬาหรือออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้การสะสมกรดแลคติก (Lactic) เป็นไปได้ช้า ทำให้ร่างกายมีเวลาดำจัดกรดแลคติก (Lactic) ออกจากกล้ามเนื้อเป็นผล ทำให้เหน็ดเหนื่อยช้าลง

1.3 เส้นเลือด เส้นเลือดมีกล้ามเนื้อเรียบช่วยในการลำเลียงเลือด เมื่อมีปริมาณเลือดเพิ่มขึ้น เส้นเลือดจำเป็นจะต้องขยายตัวและหดตัวบ่อยขึ้น การยืดหยุ่นตัวของเส้นเลือดจึงดีขึ้นเท่ากับเป็นการช่วยป้องกันไม่ให้เส้นเลือดแข็งตัวหรือเปราะ นอกจากนั้น เส้นเลือดฝอยที่เปิดเป็นทางเบี่ยงสำหรับให้เลือดไหลเวียน ในโอกาสที่มีความจำเป็นในกล้ามเนื้อ ยังเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

1.4 หัวใจ ผู้เชี่ยวชาญทางวงการแพทย์มีหลักฐานยืนยันว่าการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำสามารถป้องกันโรคหัวใจเสื่อมสภาพหรือโรคหัวใจวายได้วิธีหนึ่ง ส่วนประกอบส่วนใหญ่ของหัวใจคือกล้ามเนื้อหัวใจ เมื่อมีการออกกำลังกายจะทำให้กล้ามเนื้อหัวใจสูบฉีดเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ทันตามความต้องการ เพราะหัวใจแข็งแรง และมีสมรรถภาพในการทำงานดีขึ้น

1.5 ความดันเลือด เมื่อมีการออกกำลังกายจะทำให้ความดันเลือดเปลี่ยนแปลงไปเพราะว่ามีปริมาณเลือดไหลมากขึ้น ปริมาณสูบฉีดเลือดของหัวใจมากขึ้น แต่ความดันทานในเส้นเลือดน้อยลงเพราะเส้นเลือดฝอยขยายตัวได้ดี

2. ผลการออกกำลังกายต่อระบบหายใจ

โดยทั่วไปแล้ว ระบบหายใจจะทำงานอย่างใกล้ชิดกับระบบไหลเวียนเลือด ในนักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมเป็นระยะเวลานานจะมีความสามารถหายใจเข้าเต็มที่หลังจากหายใจออกเต็มที่แล้วดีขึ้น ทั้งนี้เพราะสมรรถภาพของทรวงอก กล้ามเนื้อกะบังลมมีการหดตัวดีขึ้น นอกจากนั้น อัตราการหายใจต่อนาที ในขณะที่ปกติ หรือออกกำลังกายในระดับเบาและปานกลาง ผู้ที่เป็นนักกีฬามีการหายใจต่อหน่วยเวลาลดลงเพราะสามารถสูดอากาศได้ดีมากกว่า และความสามารถหายใจสูงสุด ในนักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมจะมีความสามารถหายใจเต็มที่ให้เร็วที่สุดในเวลาจำกัดดีกว่าคนธรรมดา

3. ผลการออกกำลังกายต่อระบบกล้ามเนื้อ

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้เยื่อหุ้มกล้ามเนื้อมีความเหนียวและหนาขึ้น ขนาดของกล้ามเนื้อโตขึ้น ทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ช่วยชะลออาการเมื่อยล้า

หรือหากมีอาการเมื่อยล้าก็จะใช้เวลาพักและคืนสู่สภาพปกติได้เร็ว (วุฒิปงษ์ ปรมัตถการ 2537 : 5-6)

ความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็น และมีความสำคัญต่อร่างกายเป็นอย่างยิ่ง และให้ประโยชน์แตกต่างกันตามลักษณะของกิจกรรมผู้เข้าร่วมหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกายไว้อย่างมากมาย พอสรุปและยกตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้

อวย เกตุสิงห์ (2514 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการออกกำลังกายไว้ว่า การออกกำลังกายอย่างถูกต้องเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคน ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยชรา แม้ในคนป่วยยังต้องการออกกำลังกายเพื่อช่วยให้ฟื้นสภาพเร็วยิ่งขึ้น เด็กที่คลอดใหม่ต้องร้องตะบิด แขนขาเป็นการออกกำลังกาย ทำให้ร่างกายแข็งแรง วัยหนุ่มสาวการออกกำลังกายช่วยทำให้การทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายทำงานได้ดีขึ้น ในวัยชราการออกกำลังกายจะช่วยป้องกันและรักษาอาการของโรคที่เกิดในวัยชราได้ เช่น อาการปวดเมื่อย ท้องผูกเป็นประจำ วิตกกังวล นอนไม่หลับ เพราะการไหลเวียนของเลือดไม่เพียงพอ

จรรยาพร ธรณินทร์ (2525 : 38) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายมีผลต่ออวัยวะและระบบต่าง ๆ ที่สำคัญของร่างกาย อาทิ ผลต่อหัวใจและปอด การออกกำลังกายที่มากพอจะช่วยให้ออกซิเจนที่หัวใจทำหน้าที่ได้เข้มแข็ง และเป็นผลช่วยให้ระบบการไหลเวียนของเลือดมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้ปอดมีความสามารถในการขยายตัวได้ดี หายใจเอาอากาศเข้าไปได้มากขึ้น และสามารถใช้ออกซิเจนซึ่งมีอยู่ในอากาศที่หายใจเข้าไปได้ดียิ่งขึ้น อันเป็นผลทำให้การเผาผลาญอาหารภายในเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกายเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ผู้ที่ออกกำลังกายโดยสม่ำเสมอจึงหายใจช้ากว่า เนื่องจากมีปริมาณความจุปอดมากกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย (2525 : 3) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายมีคุณค่าในการช่วยพัฒนาและรักษาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อให้อยู่ในระดับที่ดี การออกกำลังกายทำให้เกิดสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. มีการปรับตัวทางสรีรวิทยา กล่าวคือ ทำให้สมรรถวิสัยของระบบหมุนเวียนเลือดกับระบบหายใจ ความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวดีขึ้น

2. เพิ่มความสามารถในการทำงานของร่างกาย โดยการพัฒนาคุณภาพของความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ ประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนกับการหายใจและปฏิกิริยาตอบสนอง

3. เพิ่มความทนทานสำหรับงานเฉพาะอย่าง (ไม่ว่าจะเป็นงานประจำหรืองานจร)

4. เพิ่มศักยภาพในการทำงานและระบบหมุนเวียนของโลหิตกับระบบหายใจทำงานได้ดีขึ้น

5. สามารถที่จะลดน้ำหนักตัว รักษาน้ำหนักให้คงไว้หรือเพิ่มน้ำหนักก็ได้

6. เพิ่มความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ เอ็น ความแข็งแรงของเอ็นยึด

7. เพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิตประจำวัน

8. ปรับปรุงคุณภาพชีวิต

9. เพิ่มความเจริญพัฒนาการของเด็กและเด็กวัยรุ่น

10. ใช้ในการบำบัดและฟื้นฟูร่างกายหลังจากการเจ็บป่วย

11. ลดความตึงเครียดและเพิ่มพูนความสามารถในการพักผ่อนให้แก่ร่างกาย

พงษ์ศักดิ์ วิทยากร (2525 : 97) ได้กล่าวว่าการออกกำลังกายจะทำให้ร่างกายแข็งแรง สมส่วน มีน้ำมีนวล ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกายด้วยวิธีการใดก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างเป็นจังหวะเราจะได้รับสารที่หลั่งออกมาหลังจากการออกกำลังกายนั้นคือ "เอนโดฟิน" เมื่อสารนี้หลั่งออกมาจะทำให้ร่างกายสบาย จิตใจปลอดโปร่ง

มงคล ใจดี (2535 : 15 - 20) ได้กล่าวถึงผลของการออกกำลังกายต่อระบบ ต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนี้

1. ระบบกล้ามเนื้อ ขนาดใหญ่และแข็งแรงมากขึ้น ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

2. ระบบหายใจ ทรวงอกและปอดใหญ่ขึ้น กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจแข็งแรงขึ้น ความจุปอดเพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

3. ระบบไหลเวียนเลือด หัวใจขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น เลือดมีคุณภาพสูงขึ้น และประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

4. ระบบประสาทเสรี อวัยวะต่าง ๆ ปรับตัวและฟื้นตัวได้เร็วขึ้น อวัยวะภายใน เช่น ระบบหายใจ การไหลเวียนเลือด ย่อยอาหารและขับถ่ายเป็นต้น มีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

5. ระบบอื่น ๆ เช่น ค่อมหมวกไตเจริญขึ้น การเจริญเติบโตสมกับวัย ดันมีปริมาณและน้ำหนักเพิ่มขึ้น เพราะมีสารอาหารที่จำเป็นในการออกกำลังกายมาสะสมมากขึ้น

แมททิวส์ (Mathews, 1973 : 53 - 63) การออกกำลังกายมีผลทำให้เกิดการเจริญงอกงามและพัฒนาการของระบบต่าง ๆ ในร่างกายขึ้น ถ้าร่างกายขาดการออกกำลังจะมีผลทำให้ข้อวัชระขาดประสิทธิภาพในการทำงาน เมื่อร่างกายมีความแข็งแรงสมบูรณ์ก็ทำให้สามารถประกอบกิจการต่าง ๆ ได้อย่างว่องไว กระฉับกระเฉง การเคลื่อนไหวท่าทางการแสดงออกของร่างกายก็จะนำดู ช่วยส่งเสริมบุคลิกภาพโดยทั่วไปให้ดีขึ้น และเนื่องจากการที่กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสมบูรณ์ ทำให้ร่างกายสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมทางการกีฬาที่สามารถฝึกซ้อมได้เป็นเวลานาน ๆ ซึ่งจะช่วยให้มีสมรรถภาพทางการเล่นกีฬาเพิ่มขึ้น

เมลโลโรวิทซ์ (Mellorowitz, 1973 : 55-56) กล่าวว่า การออกกำลังกายมีผลต่อระบบการไหลเวียนของเลือด กล่าวคือการออกกำลังกายอยู่เสมอมีผลทำให้หัวใจเปลี่ยนแปลงมีขนาดโตขึ้น น้ำหนักหัวใจเพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพของหัวใจดีขึ้น นอกจากนี้ เส้นโลหิตฝอยที่ห่อหุ้มจะมากขึ้น ปริมาตรการสูบฉีดเลือดของหัวใจมีมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย

จากความสำคัญและประโยชน์ของการออกกำลังกาย ที่ได้มีผู้เชี่ยวชาญกล่าวไว้ดังที่ได้เสนอไว้แล้วข้างต้น จะเห็นว่าการออกกำลังกายมีความสำคัญและให้ประโยชน์ต่อผู้ที่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา เกิดความสมบูรณ์ทางร่างกาย จิตใจ ตลอดจนส่งเสริมสติปัญญา ความมั่นคงทางอารมณ์ และให้มีประสิทธิภาพในการประกอบกิจการงาน เนื่องจากการออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬา มีความสำคัญต่อการพัฒนาบุคคลและส่วนรวมเป็นอย่างมาก

หลักของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายมีความจำเป็นสำหรับทุกเพศและทุกวัยที่ต้องการจะเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี แต่ในขณะที่เดียวกันการออกกำลังกายอาจก่อให้เกิดผลร้าย และเป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ถ้าการออกกำลังกายนั้นไม่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย เพศ วัยและสิ่งแวดล้อม ทุกคนควรจะทราบถึงหลัก และวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้องเสียก่อนเพื่อให้ได้รับประโยชน์จากการออกกำลังกายอย่างแท้จริง

อนันต์ อัดชู (2520 : 46) ได้ให้หลักเกณฑ์สำคัญอย่างหนึ่งในการออกกำลังกายว่าควรเป็นกิจกรรมที่ทำให้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ของร่างกายได้ทำงานทุกส่วนและควรจะเป็นกิจกรรมที่ให้ปอดและหัวใจทำงานมากขึ้น ให้ร่างกายมีความเหน็ดเหนื่อยพอสมควร

สุชาติ โสภประยูร (2520 : 43) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับหลักการออกกำลังกายไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมที่ใช้ในการออกกำลังกายควรจะทำให้ออกแรงพอเหนื่อย
2. กิจกรรมนั้นต้องทำให้กล้ามเนื้อทุกส่วนได้ออกแรง และทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้หลายลักษณะ
3. ควรเลือกเล่นกีฬาที่สนุกสนาน เล่นได้สะดวก และเล่นได้นาน
4. ควรเล่นเบา ๆ ก่อนเพื่อให้กล้ามเนื้ออบอุ่น และพร้อมที่จะออกแรงเสียก่อนแล้วจึงค่อย ๆ เล่นหนักขึ้นตามต้องการ
5. ปริมาณการออกกำลังกายของแต่ละคนอาจแตกต่างกันออกไปแล้วแต่เพศ
6. สำหรับผู้ที่มีสุขภาพไม่ดีหรือมีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง ควรปรึกษาแพทย์ก่อน
7. การออกกำลังกายทุกครั้ง ควรปฏิบัติให้ถูกหลักสุขวิทยา เช่น ไม่ออกกำลังกายขณะหิวหรืออิ่มใหม่ ๆ หลังการออกกำลังกาย ควรนั่งพักให้หายเหนื่อย และเหงื่อแห้งค่อยอาบน้ำหรือทำธุรกิจอื่น ๆ

ชนิดของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

1. ว่ายน้ำ นับเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ดีที่สุด เพราะใช้กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย โอกาสที่จะเกิดการบาดเจ็บก็น้อย เพราะน้ำช่วยพยุงร่างกายของเราไว้ และโอกาสที่ขาจะรับแรงกระแทกมาก ๆ จึงไม่มี ยิ่งคนที่อ้วนน้ำหนักตัวมาก ๆ จึงควรออกกำลังกายด้วยการว่ายน้ำ ข้อสำคัญอย่าลืมทำให้หนักพอจนหัวใจเต้นถึงอัตราเป้าหมาย และต้องว่ายติดต่อกันทุกสัปดาห์ ๆ ละไม่น้อยกว่า 3 วัน

2. วิ่ง เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ทำได้ง่ายที่สุดประหยัดและได้รับความนิยมมากเป็นเรื่องที่ใคร ๆ ก็ทำได้ แต่ข้อควรระวังเพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บจากการวิ่ง คือ การวิ่งไม่ถูกวิธี วิ่งระยะมากเกินไป หรือมีโครงสร้างร่างกายผิดปกติ

ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บจากการวิ่ง หลักปฏิบัติสำหรับการวิ่งเพื่อสุขภาพนั้น ควรใช้ระยะทางประมาณ 4.8 กิโลเมตร สัปดาห์ละไม่เกิน 5 วันก็เพียงพอ

3. ถีบจักรยาน ทำได้ 2 วิธี คือ

3.1 ถีบจักรยานไปตามถนนหรือถีบจักรยานกลางแจ้ง (Outdoor Cycling) เป็นวิธีที่ได้ประโยชน์ต่อร่างกายมากที่สุด แต่อาจเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

3.2 ถีบจักรยานชนิดตั้งอยู่กับที่ (Ergometer Bicycle หรือ Indoor Cycling) กำลังเป็นที่นิยมมาก เพราะสามารถทำได้ในบ้าน ห้องทำงาน สามารถออกกำลังกายได้ทุกวัน ข้อเสียก็คืออาจเกิดความรู้สึกเบื่อซึ่งอาจแก้โดยการฟังเพลงไปที่มาตราความเร็วยุทธศาสตร์ ระยะทาง เวลาที่ใช้ไป การเปลี่ยนแปลงของตัวเลข เพิ่มหรือลดความเร็วลงบ้าง พร้อมทั้งคอยปรับความฝืดของล้อและจับรีพอร์ที่ข้างลำคอซึ่งก็ทำได้สะดวกในระหว่างที่ออกกำลังกายอยู่ (พิชิต ภูติจันทร์ และคณะ, 2533 : 54-55)

การออกกำลังกายและการฝึกซ้อมอยู่เสมอ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสรีรภาพของร่างกายต่าง ๆ โดยเฉพาะระบบไหลเวียนโลหิต ระบบกล้ามเนื้อและระบบการหายใจคงได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งผลจากการเปลี่ยนแปลงเนื่องมาจากการออกกำลังกายได้มีผลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศมาสนับสนุนดังนี้

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การวิจัยภายในประเทศเกี่ยวกับความถี่และความหนักของงานที่มีผลต่อการออกกำลังกาย

นันทิยา พลิชยพงศ์ (2517 : ก) ได้ศึกษาเรื่อง "การจัดอัตราถีบที่เหมาะสมกับความหนักของระดับต่าง ๆ ในการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกายด้วยจักรยานวัดกำลัง" โดยศึกษาจากผู้รับการทดลอง 40 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ทดสอบคนละครั้ง ใช้อัตราถีบ 30, 40, 50 และ 60 รอบต่อนาที กลุ่มหนึ่งทำงาน 450 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ทำงาน 600, 750 และ 900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที ผลการศึกษาพบว่า การทำงานด้วยปริมาณงานเท่ากัน แต่อัตรารอบถีบต่างกัน อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การใช้อัตรารอบถีบถึง 30 รอบต่อนาที ไม่ควรนำมาใช้ในการทดสอบกับจักรยานวัดงาน ไม่ว่าจะใช้ปริมาณงานเท่าใด เพราะทำให้ได้ผลต่ำกว่าความเป็นจริง การใช้อัตรารอบถีบ 40 รอบต่อนาทีเป็นอัตราถีบที่เหมาะสมเมื่อใช้กับงานหนักไม่มาก

(450 - 470 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที) แต่ไม่เหมาะกับงาน 900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที การใช้อัตรารอบตลับ 50 รอบต่อนาทีเป็นอัตราที่เหมาะสมกับงานทุกระดับ ตั้งแต่ 450 - 900 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที

เรื่องเคช เชคพุท (2523 : 54) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบา ที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ นำหนักตัวความดันเลือดและไขมันเลือด" ผลการศึกษาพบว่า อัตราเต้นของหัวใจ นำหนักตัวความดันเลือดและไขมันในเลือดของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายการ

พานิช ไชยศรี (2530 : 78) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกัน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย" ผลการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 7 รายการ จากการให้ออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานวัดงานในระดับความถี่ 2 ระดับ คือระดับ 3 ครั้ง/สัปดาห์และระดับ 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ให้กำหนดความหนัก 60 - 80 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุดครั้งละประมาณ 10 - 20 นาที ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อัตราการบีบหัวใจขณะพัก ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน ส่วนความดันซิสโตลิกของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน สำหรับความดันไดแอสโตลิกของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และปริมาณโคเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นอกจากนี้ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความถี่ และระยะเวลาในการฝึกของการทดสอบทุกรายการ

สบสันต์ มหานิยม (2530 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของการกำหนดความหนัก และระยะเวลาที่แตกต่างกัน ในการออกกำลังกายที่มีต่อการจับออกซิเจนสูงสุด" ผลการศึกษาพบว่า ความแตกต่างของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อันเนื่องมาจากการกำหนดระดับความหนักของงาน และระยะเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่ม ทำการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้จักรยานวัดงาน ผลสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนการฝึกและหลังการฝึกออกกำลังกาย กลุ่มทดลองทั้ง 4 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกออกกำลังกายกลุ่มทดลองทั้ง 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือกลุ่มที่ 4 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซาโรจน์ เนื่องจำนงค์ (2534 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการฝึกว่ายน้ำที่ต่างกัน ที่มีต่ออัตราชีพจร ความดันโลหิต เปรอร์เซนต์ไขมัน และการจับออกซิเจนสูงสุด" เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบแบบฝึกทั้งสองแบบฝึกคือแบบฝึกว่ายน้ำ 2 วัน วันละ 30 นาทีและแบบฝึกว่ายน้ำ 3 วัน วันละ 20 นาที ที่มีต่ออัตราชีพจร ความดันโลหิต เปรอร์เซนต์ไขมันและการจับออกซิเจนสูงสุด ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของการทดสอบแบบฝึกสองแบบก่อนและหลังการฝึกพบว่าอัตราชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตซิสโตลิก เปรอร์เซนต์ไขมันและการจับออกซิเจนสูงสุดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่พบว่าความดันโลหิตไดแอสโตลิกทั้งก่อนและหลังการฝึกว่ายน้ำทั้งสองแบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างแบบฝึกทั้งสอง หลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่าอัตราชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตซิสโตลิกความดันโลหิตไดแอสโตลิก เปรอร์เซนต์ไขมัน และการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วรเบญญา พิทักษ์อรรมพ (2534 : ง) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ความหนักแตกต่างกันที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงวัยกลางคน" โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแอโรบิคดามพ์ กลุ่มเดิน-วิ่ง และกลุ่มซึ่จักรยานแบบอยู่กับที่ ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสามกลุ่มมีค่าโคเลสเตอรอลหลังฝึกลดลงแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สำหรับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีค่าเอชดีแอล-โคเลสเตอรอล หลังฝึกเพิ่มขึ้น และมีค่าแอลดีแอลโคเลสเตอรอลหลังฝึกลดลงแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ 2 กับกลุ่มที่ 3 มีค่ากลูโคสหลังฝึกลดลงแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และในการเปรียบเทียบค่าสารชีวเคมีในเลือดทุกตัวหลังฝึกของทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. การวิจัยภายในประเทศเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกายที่มีต่อสรีรภาพทางกาย

อู๊ด อู๊ดโมบล (2523 : 45) ได้ศึกษาเรื่อง "ผลการออกกำลังกายโดยการฝึกกายบริหารและการวิ่ง 12 นาที ที่มีต่อองค์ประกอบของ สรีรภาพของร่างกาย" ผลการศึกษา