



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ชีวิตที่สะดวกสบายและมีการออกกำลังกายน้อยลง เกิดขึ้นอย่างมากในหมู่ประชาชนของประเทศอุตสาหกรรม สิ่งที่มาคือความเสี่ยงต่อการเกิดโรคร้ายแรงต่าง ๆ ที่มีสาเหตุจากการขาดการออกกำลังกาย และมีหลักฐานประจักษ์พยานมากมายที่แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายเป็นประจำจะช่วยป้องกันการพัฒนาและขยายขอบเขตของโรคเรื้อรังต่างๆ มากมาย จาก 2 ประเด็นดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า สุขภาพของประชาชนจะสมบูรณ์ หากประชาชนให้ความสำคัญของการออกกำลังกาย (ACSM, 1991)

การออกกำลังกายเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เป็นไปตามกฎของธรรมชาติที่ไม่มีผู้ใดสามารถละเว้นได้ ถ้าสิ่งมีชีวิตขาดการออกกำลังกาย การเจริญเติบโตและการพัฒนาการก็ไม่เป็นไปตามปกติ โดยเฉพาะมนุษย์ หากขาดการออกกำลังกาย จะมีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคอื่น ๆ สูงกว่าผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายเป็นสิ่งที่ต้องกระทำเป็นประจำ อย่างต่อเนื่อง มีความหนักของการออกกำลังกาย ชนิดและประเภทของกิจกรรมการออกกำลังกาย และความถี่ในการออกกำลังกายที่เหมาะสม อาจทำให้ผู้ประกอบการออกกำลังกายเกิดความเบื่อหน่าย ท้อถอย และเลิกการออกกำลังกายไปในที่สุด ดังนั้น เพื่อให้การออกกำลังกายมีความสนุกสนานสามารถดึงดูดใจให้มวลชนหันมาเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย ไม่ว่าจะในฐานะผู้จัด ผู้เล่น หรือผู้ดูก็ตาม ทำให้มีกิจกรรมการออกกำลังกายที่หลากหลาย รวมทั้งมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น มีกีฬาเพื่อสุขภาพ กีฬาเพื่อมวลชน และกีฬาเพื่อการแข่งขัน ที่เรียกกันว่า "การแข่งขันกีฬา" เป็นต้น ซึ่งเมื่อต้องมีการแข่งขันกีฬากันเพื่อความบันเทิง ก็มีการศึกษาค้นคว้า โดยนำหลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในกีฬา ที่เรียกว่า "วิทยาศาสตร์การกีฬา" (Sport Sciences) เพื่อช่วยส่งเสริมให้การฝึกซ้อม การเตรียมทีมและเข้าแข่งขันกีฬา มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

มากยิ่งขึ้น ทำให้คนเข้าใจ เห็นความจำเป็น เห็นประโยชน์และโทษของการออกกำลังกายที่ไม่ถูกหลัก ช่วยจัดคนกับกีฬาให้เหมาะสมซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดแต่ประโยชน์ไม่มีโทษ เจ็บป่วย ช่วยสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย การคัดเลือก การฝึกซ้อม การบำรุงและการประเมินผลการฝึกซ้อมของนักกีฬา เป็นต้น (ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2534) อันนับเป็นความก้าวหน้าทางวิชาการและทางการแข่งขันกีฬาในปัจจุบัน

ชนิดและประเภทของกีฬาที่มีการแข่งขัน มีการจัดแบ่งออกไปได้เป็นหลายประเภท อาจแบ่งประเภทโดยอาศัยจำนวนผู้เข้าแข่งขัน เช่น กีฬาประเภทบุคคลหรือประเภทชุด หรือแบ่งประเภทโดยอาศัยระยะทาง เช่น การวิ่งระยะสั้นหรือระยะยาว หรือแบ่งประเภทโดยอาศัยลักษณะการเล่นที่มีหรือไม่มีปะทะกัน หรืออาจแบ่งประเภทโดยการอาศัยรุ่นหรือน้ำหนักเป็นเกณฑ์ เป็นต้น

การแข่งขันกีฬาประเภทที่มีการกำหนดรุ่นหรือน้ำหนัก มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการแข่งขันที่เปรียบเทียบ หรือเสียเปรียบกัน หรือเพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้เข้าแข่งขัน อย่างไรก็ตาม ในสภาพการณ์ปัจจุบัน การแข่งขันกีฬาที่มีการปะทะกัน และต้องแข่งขันกันโดยการแบ่งรุ่นหรือน้ำหนัก ผู้ฝึกสอนจะพยายามหาทางให้ผู้เข้าแข่งขันของที่มีความได้เปรียบเหนือผู้อื่น โดยเริ่มจากการคัดเลือกนักกีฬา เพราะการคัดเลือกให้ได้นักกีฬาที่มีความเหมาะสมกับชนิดและประเภทกีฬา เป็นการเริ่มต้น และเป็นการหาโอกาสที่จะเอาชนะคู่แข่ง (อวย เกตุสิงห์, 2523) เช่น นักกีฬาที่มีโครงสร้างที่ดี และมีน้ำหนักอยู่ในพิสัย กล่าวคือ นักกีฬาผู้นั้นอาจมีน้ำหนักเกือบเต็มหรือเต็มพิสัยของรุ่นนั้น ๆ เพื่อให้ได้เปรียบเมื่อมีการปะทะกัน มาทำการเก็บตัวฝึกซ้อม โดยควบคุมการฝึกซ้อม การรับประทานอาหารและการพักผ่อนอย่างเคร่งครัด นับเป็นวิธีการที่ดี ถูกต้องและควรกระทำอย่างยิ่ง ซึ่งอาจทำได้ยากสักเล็กน้อย เพราะต้องอาศัยความร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่าย รวมทั้ง อาจจะต้องใช้งบประมาณและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มากมาย และหากใช้เวลาในการเก็บตัวและควบคุมในเรื่องต่าง ๆ มาก อาจประสบปัญหาทางด้านจิตใจ เช่น การที่ต้องจากบ้านและครอบครัว การที่ต้องมาอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสถานที่เก็บตัว การถูกจำกัดในเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อนหลับนอนเป็นเวลา การฝึกซ้อมที่หนักและเป็นเวลาอย่างต่อเนื่องก่อนการแข่งขัน และอื่น ๆ หรืออีกวิธีหนึ่งที่จะทำได้ให้นักกีฬาหรือผู้เล่นที่มีน้ำหนักดังกล่าว และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ก็คือการหานักกีฬาที่มีน้ำหนักเกินพิสัยเล็กน้อยและเห็นว่าสามารถปรับน้ำหนัก หรือลดน้ำหนักได้ ก็จะทำให้ได้ผู้เล่นที่ได้เปรียบไปส่วนหนึ่ง

การควบคุมน้ำหนักนักกีฬาให้อยู่ในพิภคหรือให้ได้เปรียบถือเป็นสิ่งจำเป็น เพราะหากนักกีฬาไม่สามารถ "ทำน้ำหนัก" (Making weight) (Yarrows, 1988) ให้อยู่ในพิภคที่นักกีฬาจะเข้าแข่งขันได้ ก็ถือได้ว่ามีผลแพ้ชนะเกิดขึ้น นักกีฬาที่มีน้ำหนักร่างกายเกินพิภค จึงจำเป็นต้องลดน้ำหนักที่เกินนั้นลง

คณะกรรมการแพทย์ด้านกีฬาของสมาคมแพทย์อเมริกัน (American Medical Association Committee on Medical Aspects of Sports, 1967) ได้สัมภาษณ์นักกีฬาเพื่อทราบถึงเหตุผลเกี่ยวกับการลดน้ำหนักของนักกีฬา พอสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อให้สามารถเข้าแข่งขันได้ในกลุ่มหรือรุ่นน้ำหนักเดียวกัน
2. เพื่อให้ได้เปรียบเหนือผู้แข่งขันอื่นในรุ่นเดียวกันที่มีน้ำหนักน้อยกว่า
3. เพื่อใช้ช่วงเวลาที่มียูสำหรับ "ทำน้ำหนัก" เนื่องจากมีการกำหนดเวลาสำหรับการชั่งน้ำหนักไว้อย่างเป็นทางการ
4. เพื่อ "ทำน้ำหนัก" ให้น้ำหนักที่ดีและเหมาะสมที่สุด
5. เพื่อ "ทำน้ำหนัก" ตามอย่างนักกีฬาคนอื่น ๆ
6. การ "ทำน้ำหนัก" ไม่ได้ทำให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใด

น้ำหนักที่ดีและเหมาะสมที่สุด มีผลต่อการแสดงความสามารถสูงสุดของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วแต่ต้น ในประเด็นที่ว่า กีฬาที่มีการปะทะกัน ผู้ที่มีน้ำหนักหรือมีมวลของร่างกายมากกว่า จะได้เปรียบผู้ที่มีน้ำหนักหรือมีมวลของร่างกายน้อยกว่า เมื่อแข่งขันอยู่ในรุ่นเดียวกัน แต่ในกีฬาบางประเภท การมีน้ำหนักมากเกินไป อาจทำให้การเคลื่อนไหวร่างกายไม่คล่องแคล่ว รวมทั้ง ทำให้การเร่งและเปลี่ยนความเร็วหรือทิศทางเป็นไปไม่ได้ (Eisenman, 1991) ร่างกายต้องสูญเสียพลังงานบางส่วนไปในการรับน้ำหนักของร่างกาย นอกจากนั้น ผู้ที่มีน้ำหนักของร่างกายมากกว่าผู้เข้าแข่งขันอื่น ที่แสดงความสามารถของร่างกายได้เท่าเทียมกันจะเสียเปรียบผู้ที่มีน้ำหนักของร่างกายน้อยกว่า เช่น กีฬายกน้ำหนัก เป็นต้น ดังนั้น หากนักกีฬาค้นคว้ามีน้ำหนักเกินพิภค หรือต้องการน้ำหนักที่ได้เปรียบ เพื่อผลขั้นสุดท้ายของการแข่งขัน การลดน้ำหนักหรือการทำน้ำหนักจะเป็นความจำเป็น และในกรณีที่จำเป็น การมีน้ำหนักที่ดีและเหมาะสมต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเนื้อเยื่อไขมันกับเนื้อเยื่อไร้ไขมันด้วย (Fat and nonfat tissue) Eisenman, 1991)

การ "ทำน้ำหนัก" (Making weight) หรือลดน้ำหนัก มีอยู่มากมายหลายวิธี บางวิธีก็ไม่เหมาะสมสำหรับนักกีฬาบางคน หรือนักกีฬาบางคนอาจจะต้องลดน้ำหนักมากกว่าปกติ หรือหลังจากที่ลดน้ำหนักลงแล้วมีเวลาพักผ่อนไม่เต็มที่ หรืออาจมีการทดแทนน้ำหรือสารอาหารบางอย่างที่ไม่ถูกต้อง หรือในปริมาณที่ไม่เหมาะสม จึงจำเป็นต้องใช้อย่างถูกต้องที่เกี่ยวกับนักกีฬาจะต้องใช้ความระมัดระวังพิจารณาเลือกใช้วิธีลดน้ำหนักให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของนักกีฬาแต่ละคน และแต่ละประเภทกีฬาที่จัดเป็นรุ่นน้ำหนัก ซึ่งควรจะมีระยะเวลาที่ต้องควบคุมน้ำหนักให้เหมาะสมมาแต่ต้นไม่มาโหมลดน้ำหนักในวันใกล้แข่งขัน หรือในวันแข่งขัน อย่างไรก็ตาม ในต่างประเทศ การลดน้ำหนักของนักกีฬาบางประเภท เช่น นักกีฬามวยปล้ำ แม้ว่า จะไม่กระทำกันอย่างเจียบพลัน รวมทั้งมีการติดตามผล ศึกษาเป็นกรณีเฉพาะ (Case study) เป็นช่วง ๆ เป็นระยะเวลามากกว่า 2 ปี ตั้งแต่เริ่มฤดูกาลการแข่งขัน รวมทั้ง มีการกำหนดโปรแกรมฝึกซ้อมและควบคุมน้ำหนักเป็นอย่างดีมาแล้ว ก็ตาม ก็ยังมีผลให้ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในน้ำเลือด (Serum testosterone hormone levels) และฮอร์โมนอื่น ๆ ต่ำลง (Strauss, Lanese, and Malarkey, 1993) และนอกจากนั้น นักกีฬามวยปล้ำเหล่านี้ก็ยังมีเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเพียง 4%-5% ซึ่งนับว่าต่ำมาก (Horswill, 1992)

การแข่งขันกีฬาในระดับระหว่างประเทศหรือนานาชาติ เช่น กีฬาโอลิมปิกเกมส์ การลดน้ำหนัก จะต้องไม่เป็นการขัดกับข้อบังคับฝ่ายแพทย์ของคณะกรรมการโอลิมปิกสากล (IOC) เช่น การนำสารกระตุ้น (Doping classes or banned substances) ที่คณะกรรมการโอลิมปิกสากลได้มีความเห็นว่า สารพวกนี้เมื่อนำมาใช้แล้วก่อให้เกิดความไม่ยุติธรรมในการเล่นกีฬา ทำให้การได้มาซึ่งชัยชนะ ไม่ได้เป็นการวัดความสามารถ และไม่ใช่ว่าเป็นการแข่งขันกันอย่างยุติธรรมและประการสำคัญ สารกระตุ้นบางชนิดเมื่อใช้ไปแล้วมีผลเสียต่อสุขภาพของนักกีฬาคด้วย (Dirix, Knuttgen, and Tittel, 1988)

การลดน้ำหนักตัวด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่กระทำกันในปัจจุบัน เป็นวิธีที่มีกกระทำกันในช่วงเวลาสั้น ๆ อันเป็นการทำให้ร่างกายมีน้ำหนักที่ลดลงโดยการทำให้ น้ำออกไปจากร่างกาย ก่อนที่จะไปทำการชั่งน้ำหนักตัวบนเครื่องชั่ง ในช่วงระยะเวลาเพียงไม่กี่ชั่วโมง แต่สามารถทำให้ร่างกายสูญเสีย น้ำได้มาก วิธีการที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ วิธีการออกกำลังกาย เพื่อให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น ซึ่งร่างกายจะพยายามปรับอุณหภูมิของร่างกายโดยการหลั่งเหงื่อ ช่วยทำให้เหงื่อ

ระเหยออกไปจากบริเวณผิวกาย นอกจากนั้น ในขณะที่ออกกำลังกายเพื่อลดน้ำหนัก นักกีฬาหรือผู้ฝึกสอนบางคน อาจให้นักกีฬาของตนสวมเครื่องแต่งกายที่ปกคลุมร่างกายอย่างมิดชิด เพื่อช่วยให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น ที่เรียกชุดเครื่องแต่งกายนั้นว่า ชุดเรียกเหงื่อ (Sweating Suits) รวมทั้ง นักกีฬาบางคนอาจมีการเคี้ยวหมากฝรั่งหรือของขบเคี้ยวที่มีรสเปรี้ยวประเภทต่าง ๆ เพื่อให้ร่างกายขับน้ำลายและน้ำย่อยอื่น ๆ ออกมา แล้วนักกีฬาก็จะบ้วนหรือดมน้ำลายที่ถูกขับออกมาอยู่ในปากทิ้งไป นักกีฬาบางคนอาจใช้วิธีอบตัวด้วยวัสดุที่หาได้ง่าย ๆ เช่น นาฬิกาพลาสติกมาห่มตัวท่ามกลางแสงแดด หรือเข้าไปนั่งอบตัวในรถยนต์นั่งที่ปิดประตูหน้าต่างอย่างมิดชิด หรืออาจไปซื้อเสื้อ เสื้อผ้าชนิดที่เป็นพลาสติกมีซิปรูดปิดปากตู้ โดยใส่เฉพาะศีรษะออกมา บางครั้งก็มีการนำเตาไฟฟ้าไปไว้ในตัว หรือนำน้ำเข้าไปต้มให้เดือดในตัว เพื่อให้เกิดความร้อนและความชื้นมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ร่างกายหลังเหงื่อออกมามาก ๆ ร่างกายก็จะมีน้ำหนักลดลง (Thermal dehydration) (Costill and Sparks, 1973) ผู้ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับสมุนไพร (Herbs) ก็อาจนำสมุนไพรชนิดต่าง ๆ มาต้มใส่ในภาชนะ แล้วนำภาชนะนั้นมาวางไว้บนตู้อบด้วย โดยมีความเชื่อว่าสมุนไพรจะช่วยทำให้ร่างกายสดชื่น มีการขับเหงื่อและสิ่งที่ไม่ต้องการออกมา ทำให้ผิวพรรณสดใส และไม่ทำให้ร่างกายเกิดอาการอ่อนเพลีย ทีมที่มีความรู้ที่ทันสมัย และมีงบประมาณเพียงพอ อาจให้นักกีฬาเข้าไปอบความร้อน (Sauna Baths) ในห้องซาวน่า หรืออบไอน้ำ (Steam Bath) ในห้องอบไอน้ำ เพื่อความปลอดภัยและสุขภาพของนักกีฬาที่ดีกว่า หรืออีกวิธีหนึ่งที่ปัจจุบันนิยมใช้กันมาก แต่อาจมีอันตรายแก่นักกีฬาได้ หากผู้ใช้ขาดความรู้ทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์การกีฬาที่ดีพอ นั่นคือ การให้ยาขับปัสสาวะ (Diuretics)

โดยทั่วไป วิธีการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็ว เป็นวิธีการลดน้ำหนักของร่างกายโดยการขับน้ำออกจากร่างกาย ทำให้น้ำหนักของร่างกายลดลงอย่างรวดเร็ว ผู้ปกครอง แพทย์และผู้ฝึกสอนหันมาให้ความสนใจ ทำให้มีการศึกษาในเรื่องนี้กันอย่างมากมาในผลที่มีต่อร่างกายทางด้านสรีรวิทยา และการแสดงความสามารถในการทำงานของร่างกาย ดังผลการศึกษาของ นาเดล, พอร์ทนี และเวนเจอร์ (Nadel, Fortney, & Wenger, 1980) ที่พบว่า การทำให้ร่างกายขาดน้ำ (Dehydration) มีผลทำให้สมรรถของเหลว-อิเล็กโทรลัยต์ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต อุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลง และทำให้โลหิตมีความเข้มข้น อันเนื่องมาจากการลดปริมาตรของพลาสมา นอกจากนั้น ยังทำให้ความสามารถในการทำงานแบบแอโรบิก (Aerobic Power)

และความสามารถในการทำงานของร่างกายลดลง ภายหลังจากเสียน้ำอันเนื่องมาจากการลดน้ำหนักด้วยวิธีการออกกำลังกาย (Webster et al., 1990) รวมทั้งทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริกสูงสุดลดลง (Bosco, Terjung, and Greenleaf, 1968) ดังนั้น เพื่อให้สมดุลของของเหลวและอิเล็กโทรลัยต์และความสามารถของร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติ ก็ มีปฏิบัติการในขั้นต่อมา คือการชดเชยอาหารและน้ำอย่างรวดเร็วภายหลังจากการลดน้ำหนัก ส่วนผลที่ได้รับ ก็ยังเป็นประเด็นที่มีการโต้แย้งกันอยู่

จากการศึกษาของ อาห์ลแมนและคาร์โวเนน (Ahlman & Karvonen, 1981) ที่ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักโดยการหลั่งเหงื่อที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในนักกีฬามวยปล้ำ โดยการให้นักมวยปล้ำกลุ่มหนึ่งลดน้ำหนักด้วยวิธีอบตัวในห้องอบด้วยความร้อน (Sauna) และอีกกลุ่มหนึ่งลดน้ำหนักด้วยการวิ่งระยะทางไกล (Cross-country running) ในช่วงระยะเวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง ทำให้น้ำหนักลดลงเฉลี่ย 2.2 กิโลกรัม ด้วยวิธีแรก และ 2.3 กิโลกรัม ในวิธีที่สอง (เฉลี่ย 1.3-3.1 กิโลกรัม) หลังจากนั้น จึงมีการชดเชยด้วยการรับประทานอาหารและดื่มน้ำ ซึ่งอยู่ในช่วง 2.5-3.0 ชั่วโมง หลังการลดน้ำหนัก ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก่อนลดน้ำหนัก หลังลดน้ำหนักทันที และหลังการชดเชย ผลการศึกษาพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหลัง ของการทดสอบครั้งที่สาม คือหลังจากลดน้ำหนักและมีการชดเชยมาแล้ว เพิ่มขึ้นมากกว่า ขณะที่นักกีฬาซึ่งไม่ได้ลดน้ำหนัก และวิธีการลดน้ำหนัก 2 วิธี ไม่ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การลดน้ำหนักก็ทำให้อัตราเต้นของชีพจรแตกต่างกันระหว่างก่อนกับหลังการลดน้ำหนัก ซึ่งหลังการลดน้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจยังสูงกว่าก่อนลดน้ำหนักและหลังการออกกำลังกาย อันแสดงถึงประสิทธิภาพที่ไม่ดีของระบบไหลเวียนโลหิต นอกจากนี้ ในชั่วโมงต่อมาหลังจากการลดน้ำหนัก อัตราเต้นของชีพจรก็ยังไม่กลับคืนสู่สภาพปกติ

จากการศึกษาของ เวบสเตอร์ รูทท์ และเวลท์แมน (Webster, Rutt and Weltman, 1990) เกี่ยวกับผลทางด้านสรีรวิทยาของการลดน้ำหนักในวิธีที่นักมวยปล้ำระดับวิทยาลัยใช้ โดยให้ระยะเวลาในการลดถึง 36 ชั่วโมง แต่ผู้เข้ารับการทดลองเลือกที่จะใช้วิธีการลดน้ำหนักแบบออกกำลังกายในตอนเย็น 1-2 ชั่วโมง หลังจากฝึกซ้อมมวยปล้ำแล้ว โดยสวมเสื้ออ็อกซ์ฟอร์ด (Rubberized sweat suit) ขณะลดน้ำหนักด้วย และใช้เวลาจนถึงก่อนชั่งน้ำหนัก เป็น

เวลา 12 ชั่วโมง ทำให้น้ำหนักลดลง 3.3 กิโลกรัม หรือ 4.9% ของน้ำหนักร่างกาย ผลการศึกษาพบว่า วิธีที่นักมวยปล้ำระดับวิทยาลัยใช้กันอยู่ มีผลเสียต่อความแข็งแรง พลังแบบอนาerobic (Anaerobic power) ความสามารถในการทำงานแบบอนาerobic (Anaerobic capacity) แลคเตทเทรชโฮลด์ (Lactate threshold) และพลังแบบ aerobic (Aerobic power)

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ ฮิวสตัน, มาร์ริน, กรีน และทอมสัน (Houston, Marrin, Green, and Thomson, 1981) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วในนักกีฬาหมวยปล้ำระดับมหาวิทยาลัยจำนวน 4 คน โดยให้นักกีฬาตั้งส่วลดน้ำหนัก 8% ภายใน 4 วัน ด้วยวิธีลดอาหารและดื่มน้ำ ผลจากการศึกษาพบว่า การลดน้ำหนัก ทำให้กลัยโคเจนที่สะสมในกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงแบบดัยนามิคส์ลดลง แต่ไม่มีผลต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายแบบ aerobic และแบบ anaerobic และแม้ภายหลังจะให้การชดเชยเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ก็ไม่สามารถทำให้ระดับกลัยโคเจน และการแสดงความสามารถด้านความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ผลการวิจัยสรุปว่า การลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันทำให้การแสดงความสามารถในการแข่งขันหมวยปล้ำลดลง และจากการศึกษาของ สปรอเลสและคนอื่น ๆ (Sproles et al., 1976) ก็พบว่า แม้ว่าจะมีการชดเชยด้วยอาหารและน้ำ หลังการลดน้ำหนัก 6.8% ของน้ำหนักร่างกาย เป็นเวลา 5 ชั่วโมงแล้วก็ตาม อัตราเต้นของชีพจรโดยเฉลี่ย ก็ไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมก่อนลดน้ำหนักได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในการลด 3.7% ของน้ำหนักร่างกาย อัตราเต้นของชีพจรโดยเฉลี่ยก็ยังคงสูงอยู่อย่างมีนัยสำคัญ โดยที่ผู้วิจัยไม่สามารถจะหาเหตุผลมาอธิบายได้

จากการศึกษาของ ทัทเทิล (Tuttle, 1943) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักโดยการทำให้ร่างกายขาดน้ำและการอดอาหารที่มีต่อการตอบสนองทางด้านสรีระของนักหมวยปล้ำ โดยได้ทำการทดลองกับนักหมวยปล้ำ ที่ลดน้ำหนัก 3.6% ถึง 4.9% ของน้ำหนักร่างกาย กำหนดจำนวนครั้งสำหรับการทดลองลดน้ำหนักและการทดสอบในรายการต่าง ๆ ทางด้านสรีรวิทยา เช่น ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ และความต้องการในการใช้ออกซิเจนไว้ 6 ครั้ง โดยในครั้งสุดท้าย นักหมวยปล้ำจะอดอาหารและงดน้ำดื่ม ร่วมกับการออกกำลังกายบนเบาะ ในสนามฝึกซ้อมหมวยปล้ำ นั่งในคู่อบ ใช้ตะเกียงให้ความร้อนและใช้ผ้าเช็ดเหงื่อ ผลการวิจัยพบว่า การลดน้ำหนักไม่มีผลเสียต่อการตอบสนองทางด้านสรีระ ยกเว้น การเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ และการลดลงของความจุปอด (Vital capacity) เพียงเล็กน้อยเท่านั้น

จากการศึกษาของ คลินซิงและคาร์โปวิช (Klinzing and Karpowicz, 1986) ที่ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วและการชดเชยภายหลัง ที่มีต่อการแสดงความสามารถในกีฬาหมวดยปล้ำ โดยให้นักมวยปล้ำลดน้ำหนักภายในเวลา 50 ชั่วโมง ให้น้ำหนักของร่างกายลดลง 5% ของน้ำหนักร่างกาย แล้วทำการทดสอบการแสดงความสามารถในกีฬาหมวดยปล้ำคนละ 4 ครั้ง คือ ก่อนลด หลังลดทันที หลังลดน้ำหนักได้ตามที่กำหนด 1 ชั่วโมง และ 5 ชั่วโมง ซึ่งหลังจากนักกีฬาการชดเชยแล้ว 1 และ 5 ชั่วโมง นักมวยปล้ำสามารถทำให้น้ำหนักเพิ่มขึ้น 22% และ 44% ของน้ำหนักที่ถูกทำให้ลดลงเท่านั้น และการแสดงความสามารถในกีฬาหมวดยปล้ำของนักกีฬาสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติหลังจากที่ได้พักผ่อนและชดเชยเป็นเวลา 5 ชั่วโมง

การศึกษาผลการลดน้ำหนักในในประเทศไทย ได้มีการกระทำในปี 2518 โดย วัลภา วัฒนะนุพงษ์ (2518) โดยทำการทดลองกับผู้เข้ารับการทดลอง ซึ่งเป็นนักมวยสากลสมัครเล่นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตพลศึกษา มีอายุเฉลี่ย 21.5 ปี (20-23 ปี) น้ำหนักเฉลี่ย 59.98 กิโลกรัม (51.77-65.65 กิโลกรัม) ลดน้ำหนัก โดยการอดอาหารและน้ำ หรือ ออกกำลังกายด้วย เพื่อให้น้ำหนักตัวเท่าหรือใกล้เคียงที่สุดกับน้ำหนักตัวที่กำหนดไว้ 3 ระดับ คือ 2%, 4% และ 6% ของน้ำหนักตัว ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนลดน้ำหนักตัว กับหลังลดน้ำหนักตัวทุกระดับ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การลดน้ำหนักตัว 2 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำให้ความอดทนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การลดน้ำหนักตัว 4 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความอดทนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือประมาณ 2.3 เปอร์เซ็นต์ และการลดน้ำหนักตัว 6 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความอดทนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือประมาณ 3.0 เปอร์เซ็นต์

ผลของการลดน้ำหนักที่มีต่อผู้เข้ารับการทดลองที่เป็นนักมวยไทยนี้ พงษ์จันทร์ อยู่แพทย์ (2533) ได้ทำการศึกษาผลของการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันต่อความสมบูรณ์ทางกายในนักมวยไทย โดยวิธีงดอาหารและน้ำ ร่วมกับการออกกำลังกายโดยวิธีวิ่งและกระโดดเชือก ที่มีผลต่อความสมบูรณ์ทางกายในนักมวยไทย ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ เวลาปฏิกิริยา เวลาในการตอบสนอง และ เวลาในการเคลื่อนไหว ของมือที่ระยะทาง และเคลื่อนไหวไปยังมุมต่าง ๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด พลังของการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และ น้ำหนักหมัดที่ชกในระหว่างการทดสอบ จากการศึกษานี้พบว่า การดื่มน้ำรับประทานอาหาร

ภายใน 5 ชั่วโมง หลังจากลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันในตอนเช้าไปประมาณ 3.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร่างกาย ทำให้ความสมบูรณ์ทางกายของนักมวยกลับสู่สภาพปกติได้ในตอนเย็น กล่าวคือ ประสิทธิภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และค่าความสามารถในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน ไม่แตกต่างจากเมื่อก่อนลดน้ำหนัก และไม่มีผลต่อความเร็วและความแรงของน้ำหนักหมัดที่ชกภายใน 1 นาที ดังนั้นการลดน้ำหนักของนักมวยไทยไปประมาณ 3.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ด้วยระยะเวลาสั้น ๆ เพื่อที่จะไปชกในรุ่นน้ำหนักที่ต่ำกว่าไม่เป็นอันตรายต่อความสมบูรณ์ทางกายของนักมวย

ส่วนผลการลดน้ำหนักในด้านอื่น ๆ ของร่างกายนั้น ชัยพร หลีกคำ (2533) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกาย องค์ประกอบทางเคมีและอิเล็กโตรลัยต์ และลักษณะทางโลหิตวิทยาของนักกีฬาชาย จากนักกีฬาของวิทยาลัยพลศึกษาสมุทรสาคร น้ำหนักเฉลี่ยของนักกีฬาลดลง 1.29 ± 0.2 กิโลกรัม คิดเป็น 2.52 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักร่างกาย ผลจากการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาหลังจากการลดน้ำหนักแล้วพบว่า ความสามารถในการทำงานที่ระดับชีพจร 170 ครั้งต่อนาที เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างก่อนและหลังลดน้ำหนัก ทานองเดียวกับการกระโดดสูง แรงบีบมือ แรงเหยียดแขน ก็ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อิเล็กโตรลัยต์มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าระดับขององค์ประกอบทางเคมีของเลือด เปลี่ยนแปลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาพบว่า เม็ดเลือดแดง และเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้น

จากผลการศึกษาเกี่ยวกับผลของการลดน้ำหนักอย่างรวดเร็วหรืออย่างเฉียบพลัน ที่มีต่อการแสดงความสามารถในการทำงานของร่างกาย และการตอบสนองทางด้านสรีระของนักกีฬา ดังได้กล่าวไว้ จะเห็นได้ว่า เป็นเรื่องที่น่าสนใจ เพราะได้มีการศึกษากันในแง่มุมต่าง ๆ ในกลุ่มตัวอย่างและด้วยวิธีการทดลองที่ต่างกันไป ผลการวิจัยมีทั้งที่สนับสนุนกันคัดค้านกัน และยังมีได้ศึกษาในบางด้านโดยตรง การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จึงต้องการที่จะศึกษาทดลอง ในอีกแง่หนึ่งถึงผลของการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลัน ในระดับความหนักต่างกัน คือ 3% และ 5% ของน้ำหนักร่างกาย ซึ่งจากรายงานการวิจัย ได้กำหนดระดับไว้มากกว่า หรือน้อยกว่า แต่ได้ใช้เวลาในการทำให้ร่างกายมีน้ำหนักลดลงตามที่กำหนดมาก เช่น 50 ชั่วโมง เป็นต้น และหลังจากการลดน้ำหนักแล้วมีการชดเชยภายหลังการลดน้ำหนักในระยะเวลา 5 ชั่วโมง เป็นอย่างมาก และผลเกี่ยวกับ

ประเด็นปัญหานี้ ก็ยังขัดแย้งกัน การทดลองในครั้งนี้จึงได้ทำการทดลองโดยกำหนดให้มีระยะเวลาในการชดเชยไว้ถึง 6 ชั่วโมง รวมทั้งเพื่อจะทดลองว่าการควบคุมน้ำหนักของร่างกายให้อยู่ในพิสัยที่ควรโดยไม่ต้องลดน้ำหนักของร่างกาย และการทำให้ร่างกายมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ในวันที่จะทำการแข่งขัน จะมีผลต่อประสิทธิภาพของนักมวย ในด้านต่าง ๆ หรือไม่ อย่างไร

กรอบแนวคิดและความสำคัญของปัญหา

การลดน้ำหนัก เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ ที่ช่วยให้สุขภาพของผู้ที่ต้องลดน้ำหนัก มีสภาวะที่สมบูรณ์ แต่ต้องกระทำอย่างถูกต้อง และศึกษาวิธีการอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะอาจเป็นการทำลายสุขภาพของผู้ที่ทำการลดน้ำหนักนั้น ๆ ได้ ในการแข่งขันกีฬา การลดน้ำหนักกับการแข่งขันกีฬาในชนิดและประเภทกีฬาที่ต้องจกน้ำหนักหรือแข่งขันเป็นรุ่น ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ทรายาคัดผู้ที่เกี่ยวข้องกับนักกีฬานิตประเภทดังกล่าว ยังมีความประสงค์ที่จะได้นักกีฬาที่มีน้ำหนักมากกว่าคู่แข่งในขณะแข่งขัน เพื่อความได้เปรียบของนักกีฬาของตน ซึ่งการที่จะหานักกีฬาที่มีน้ำหนักเต็มพิสัยมาให้ได้นั้นนับเป็นการยาก ดังนั้น การลดน้ำหนักจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ การลดน้ำหนักมาก ๆ โดยการงดหรือลดปริมาณน้ำดื่ม หรือรับประทานอาหารที่มีปริมาณน้อยลง รวมทั้งอาจจะต้องออกกำลังกายร่วมด้วย ต้องอาศัยความอดทนทางด้านจิตใจของนักกีฬาเป็นอย่างมาก ขณะที่นักกีฬาอยู่ในระหว่างการควบคุมน้ำหนักหรือลดน้ำหนักนั้น และอยู่ในระหว่างฝึกซ้อมอย่างหนัก นักกีฬามักจะมีความหงุดหงิดใจ จนอาจทำให้นักกีฬาเกิดความท้อถอย ไม่อยากฝึกซ้อม เพราะต้องออกกำลังกายอย่างหนัก แต่ได้รับน้ำดื่มและอาหารน้อยกว่าปกติหรืองดเว้นไปเลย ทำให้ทั้งนักกีฬาและผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดความเกิดความวิตกกังวล ไม่แน่ใจว่าตนเองหรือนักกีฬาจะทำน้ำหนักให้อยู่ในพิสัยได้หรือไม่ และเมื่อนักกีฬายังมีน้ำหนักเกินอยู่ ผู้จัดการทีมและผู้ฝึกสอนเกิดความเครียดขึ้นก็จะไปทำการควบคุมและเข้มงวดกับนักกีฬามากขึ้น เพื่อให้ให้นักกีฬาออกกำลังกายและ/หรืออื่น ๆ ทำหนักขึ้น เพื่อให้ร่างกายสามารถใช้พลังงานในการเผาผลาญสารอาหารที่จะเก็บสะสมไว้ในร่างกายให้หมดไปด้วย รวมทั้งหาวิธีการอื่น ๆ เพื่อให้มีน้ำหนักร่างกายลดลงให้ได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อร่างกายได้รับพลังงานเข้าไปน้อย การออกกำลังกายอย่างหนักก็ทำได้น้อยลงด้วย ทำให้การฝึกซ้อมเป็นไปอย่างไม่เต็มที่ ผลที่ได้รับไม่มีประสิทธิภาพ หรือหากมีการลดน้ำหนักด้วยการทำให้ร่างกายขาดน้ำ สภาวะของร่างกายทางด้านสรีรวิทยาก็จะเสียสมดุลไปด้วย

ดังนั้น ผลของการลดน้ำหนักที่ยังไม่มีคำตอบที่ชัดเจนว่า ระดับความหนักเพียงใดของการลดน้ำหนัก ที่ทำให้น้ำหนักร่างกายลดลงแล้วไม่เป็นผลเสียแก่ร่างกายของนักกีฬา และประสิทธิภาพของนักกีฬา เพราะจากรายงานการวิจัยหลายเรื่อง แสดงให้เห็นความแตกต่างของระดับความหนักของการลดน้ำหนัก ตั้งแต่ระดับ 0% ของน้ำหนักร่างกาย หรือไม่ต้องลดน้ำหนักเลย จนถึงลดน้ำหนักถึง 20% ของน้ำหนักร่างกาย ซึ่งระดับความหนักดังกล่าว ก็ยังขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่มีอยู่ก่อนถึงกำหนดเวลาชั่งน้ำหนัก หรือวัตถุประสงค์ของการลดอีกด้วย เช่น ต้องการลดน้ำหนักที่เป็นไขมัน (Fat weight) หรือ ต้องการลดน้ำหนักให้เข้ารุ่นแข่งขันอย่างรวดเร็ว โดยการทำให้ร่างกายขับน้ำออก (Dehydration) ซึ่งในทางปฏิบัติสำหรับนักกีฬาประเภทกีฬาดังกล่าว ส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีการลดน้ำหนักเพื่อวัตถุประสงค์อย่างหลังมากกว่า เพราะเป็นวิธีการที่จะทำให้น้ำหนักของร่างกายอยู่ในรุ่นได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ปัญหาเกี่ยวกับระยะเวลาที่ควรมียู่เพื่อการชดเชยภายหลังลดน้ำหนักอย่างรวดเร็ว ว่าควรมีระยะเวลาานเพียงใดจึงจะทำให้การลดน้ำหนักมีผลเสียต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายนักกีฬาน้อยที่สุด หรือหากไม่ลดน้ำหนักแต่มีการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพของนักกีฬา โดยเฉพาะนักมวย สูงขึ้นหรือไม่ และประสิทธิภาพของนักมวยจะแตกต่างกันหรือไม่ หากเปรียบเทียบระหว่างการลดน้ำหนักในระดับต่าง ๆ กับการไม่ลดน้ำหนักแต่มีการรับประทานอาหารและ/หรือดื่มน้ำเพื่อเพิ่มน้ำหนักของร่างกาย

การวิจัยครั้งนี้ จะทดลองลดน้ำหนักที่ระดับ 3% และ 5% ของน้ำหนักร่างกาย เนื่องจากมีผลการทดลอง พบว่าการลดน้ำหนัก ระดับ 4% และ 6% ของน้ำหนักร่างกาย ทำให้ความสามารถในการทำงานของร่างกายด้านความอดทนลดลง 2.3% และ 3.0% ตามลำดับ (วัลภา วัฒนะนุพงษ์, 2518) นอกจากนี้ การลดน้ำหนักเกิน 5% ของน้ำหนักร่างกาย จะเป็นอันตรายต่อผู้เข้ารับการทดลอง เพราะการสูญเสียน้ำมากกว่า 5% ของน้ำหนักของร่างกาย เช่น ประมาณ 7% ของน้ำหนักร่างกาย ถือเป็นสิ่งอันตราย กล่าวคือ ระดับการหลั่งน้ำลาย (Salivating) ที่จะช่วยในการรักษาอุณหภูมิ จะลดลง และการกลืนอาหารจะทำได้ยาก (Brooks and Fahey, 1985) ส่วนการไม่ทดลองลดน้ำหนักที่ต่ำกว่า 3% ของน้ำหนักร่างกาย เนื่องจาก มีผลการทดลองลดน้ำหนักที่ระดับ 2% ของน้ำหนักร่างกาย พบว่าไม่มีผลต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายด้านความอดทน แต่การลดน้ำหนักที่ระดับ 4% ทำให้ความสามารถในการทำงานของร่างกายด้านความอดทนลดลง 2.3 % (วัลภา วัฒนะนุพงษ์, 2518)

สำหรับช่วงเวลาการชดเชยภายหลังการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลัน ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดที่ ระยะเวลา 6 ชั่วโมง เนื่องจากมีผลการวิจัยบางเรื่อง que แสดงให้เห็นว่า การมีเวลา การชดเชยภายหลังการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันเพียง 5 ชั่วโมง ก็ทำให้สภาวะต่าง ๆ ของ ร่างกายบางด้านกลับคืนสู่สภาพปกติ (พงษ์จันทร์ อยู่แพทย์, 2533) และในตนเองเดียวกัน ก็มี รายงานการวิจัยบางเรื่อง que แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาเพียง 5 ชั่วโมงสำหรับการชดเชยหลัง การลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันไม่เพียงพอที่จะทำให้สภาวะต่าง ๆ ของร่างกายกลับคืนสู่สภาพปกติได้ (Sproles et al., 1976; และ Zambraski et al., 1975) ผู้วิจัยจึงได้กำหนดช่วง เวลาเป็น 6 ชั่วโมง ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มากกว่าการทดลองที่เคยทำกันมา

นอกจากนั้น การวิจัยครั้งนี้ จะทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักมวย ทั้งนักมวย ไทยที่ชก ๗ เวทีมาตรฐานราชดำเนินและลุมพินี และนักมวยสากลสมัครเล่น ในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษา ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาพฤติกรรมการแข่งขัน ก็พบว่า กีฬามวยสากลสมัครเล่นนั้น การแข่งขัน จะเริ่มขึ้นได้ ต้องภายหลังสิ้นสุดระยะเวลาการตรวจร่างกายและชั่งน้ำหนักแล้วไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง (AIBA, 1990) โดยกำหนดเวลาในการตรวจร่างกายและชั่งน้ำหนักวันแรกของการแข่งขัน เวลา 08.00 ถึง 10.00 นาฬิกา และการจัดการแข่งขันมักจะเริ่มต้นในเวลาประมาณ 16.00 น. หรือ 17.00 น. จึงเป็นช่วงระยะเวลาหลังจากสิ้นสุดเวลาการตรวจร่างกายและชั่งน้ำหนัก 6 ชั่วโมง และในพฤติกรรมการแข่งขันมวยสากลอาชีพและมวยไทย ๗ เวทีมวยมาตรฐานราชดำเนินและลุมพินี ก็ได้ ระบุไว้ว่า "การแข่งขันจะต้องไม่เริ่มก่อนหกชั่วโมง ภายหลังเวลาการชั่งน้ำหนักและตรวจร่างกาย เสร็จสิ้นลง" (สื่อชา สุบรรณพงศ์, 2528) การศึกษาในครั้งนี้จึงต้องการที่จะศึกษาว่า ระดับการลด น้ำหนัก 3% และ 5% ของน้ำหนักร่างกาย กับการชดเชยภายหลังการลดน้ำหนักเป็นเวลา 6 ชั่วโมง จะมีผลต่อประสิทธิภาพของนักมวย ด้านความสามารถในการทำงานของร่างกาย ($PWC_{80\%} HR_{max}$) แรงกระแทกของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ที่นักมวยใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย เวลาปฏิกิริยาของ ทั้งร่างกาย (Whole body reaction time) และความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขัน กีฬา (Competition state anxiety) อย่างไร

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันในระดับ 3% และ 5% ของน้ำหนักร่างกาย การชดเชยภายหลังในช่วงเวลา 6 ชั่วโมง และการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น ที่มีต่อประสิทธิภาพของนักมวยในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสามารถในการทำงานของร่างกาย (PWC) แรงกระแทก (Impact force) ของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ที่นักมวยใช้เป็นอาวุธในกีฬามวย เวลาปฏิกิริยาของทั้งร่างกาย (Whole body reaction time) และ ความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา (Competition state anxiety)

สมมติฐานของการวิจัย

น้ำมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิต ถ้าร่างกายขาดน้ำ (Hypohydration or dehydration) เนื่องจากดื่มน้ำไม่เพียงพอ หรือเสียน้ำมาก ๆ ด้วยสาเหตุอื่น เช่น มีอัตราการเหงื่อสูง (high sweat rates) เป็นต้น จะทำให้ขบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้ร่างกายปกติหยุดชะงัก เพราะน้ำยังมีบทบาทสำคัญเป็นพิเศษเกี่ยวกับการขนส่งอาหารและแก๊สหายใจ รวมทั้งการกำจัดความร้อน (Astrand and Rodahl, 1986) และกำจัดของเสียออกจากร่างกายด้วย ดังนั้น ถ้าร่างกายขาดน้ำ การออกกำลังกาย และสมรรถภาพในการออกกำลังจะตกต่ำลง (อวย เกตุสิงห์, 2517) แม้น้ำหนักของร่างกายจะลดไปเพราะการขาดน้ำของร่างกายเพียง 1%-2% ของน้ำหนักร่างกาย ก็ทำให้ความสามารถในการทำงานของร่างกายลดลง และหากการขาดน้ำของร่างกายยาวนานออกไป ก็อาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ (Astrand and Rodahl, 1986) อย่างไรก็ตาม ดังที่ได้เคยกล่าวไว้แล้วว่า การลดน้ำหนัก หรือการทำน้ำหนักเป็นของคู่กันกับนักกีฬาประเภทจากัดรุ่นน้ำหนัก จึงเป็นไปไม่ได้ที่จะหาห้วงเวลาการปฏิบัติงานเรื่องนี้ จึงเป็นความจำเป็นที่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ควรจะได้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนี้เป็นอย่างดี การศึกษาทดลองเกี่ยวกับการลดน้ำหนักจึงยังคงความจำเป็นที่จะต้องมียู่ การศึกษาทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงคาดว่าระดับการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันและการชดเชยภายหลัง มีผลต่อประสิทธิภาพของนักมวย กล่าวคือ การลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันในระดับความหนักของการลดน้ำหนักน้อย ที่ระดับ 3% ของน้ำหนัก

ร่างกาย และมีระยะเวลาในการชดเชยภายหลังนาน 6 ชั่วโมง จะทำให้ประสิทธิภาพของนักมวย
 ด้านต่าง ๆ ลดลงน้อยกว่าการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันในระดับความหนักของการลดน้ำหนักมาก
 ที่ระดับ 5% ของน้ำหนักร่างกาย และมีระยะเวลาในการชดเชยภายหลังเป็นเวลา 6 ชั่วโมง
 เท่ากัน นอกจากนั้น ประสิทธิภาพของกลุ่มนักมวย กลุ่มที่มีการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลัน จะต่ำกว่า
 กลุ่มนักมวยกลุ่มที่ไม่ได้ลดน้ำหนัก และกลุ่มนักมวยกลุ่มที่ทำให้ร่างกายมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นด้วย ดัง
 รายละเอียด ต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของนักมวย ระหว่าง กลุ่มควบคุม กับ กลุ่มเพิ่มน้ำหนัก ไม่แตกต่างกัน
2. ประสิทธิภาพของนักมวย กลุ่มควบคุม ดีกว่า กลุ่มลดน้ำหนัก 3%
3. ประสิทธิภาพของนักมวย กลุ่มควบคุม ดีกว่า กลุ่มลดน้ำหนัก 5%
4. ประสิทธิภาพของนักมวย กลุ่มเพิ่มน้ำหนัก ดีกว่า กลุ่มลดน้ำหนัก 3%
5. ประสิทธิภาพของนักมวย กลุ่มเพิ่มน้ำหนัก ดีกว่า กลุ่มลดน้ำหนัก 5%
6. ประสิทธิภาพของนักมวย กลุ่มลดน้ำหนัก 3% ดีกว่า กลุ่มลดน้ำหนัก 5%

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มี 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นนักมวยไทยที่ชกในเวที
 มวยมาตรฐาน ในกรุงเทพมหานคร คือเวทีมวยราชดำเนินและเวทีมวยลุมพินี และอีกกลุ่มหนึ่งเป็น
 นักมวยสากลสมัครเล่นตัวแทนสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2536 มีอายุอยู่
 ระหว่าง 18-22 ปี ไม่จำกัดชั้นปี และน้ำหนักร่างกาย รวมทั้งมีสุขภาพของร่างกายสมบูรณ์ โดย
 ผ่านการตรวจร่างกายจากแพทย์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักมวยสากลสมัครเล่นและนักมวยไทยที่
 อาสาสมัครเข้ารับการทดลอง ทำการทดสอบผู้ที่อาสาสมัครเข้ารับการทดลองก่อนการทดลอง (Pre-
 test) ด้านความสามารถในการทำงานของร่างกาย (Physical Work Capacity-PWC) ที่
 ระดับความหนักของงาน 80% ของอัตราเต้นหัวใจสูงสุด (HR_{max}) ด้วยจักรยานวัดงาน (The

bicycle ergometer test) ตามวิธีการทดสอบที่กำหนดโดยคณะกรรมการนานาชาติสำหรับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐาน (ICSPFT - International Committee for the Standardization of Physical Fitness Tests, 1974) หลังจากการทดสอบก่อนการทดลองแล้ว ผู้วิจัยจะจัดผู้อาสาสมัครเข้ารับการทดลอง ที่มีความสามารถในการทำงานของร่างกาย (PWC) ใกล้เคียงกัน จากกลุ่มที่เป็นนักมวยไทย จำนวน 20 คน และจากกลุ่มนักมวยสากลสมัครเล่น จำนวน 20 คน ออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามแต่ละวิธีการทดลอง 4 วิธีการทดลอง วิธีการทดลองละ 10 คน เป็นนักมวยไทย 5 คน และเป็นนักมวยสากลสมัครเล่น 5 คน ด้วยวิธีการจัดทำให้ทุกกลุ่มในแต่ละแถว มีความสามารถในการทำงานของร่างกาย ไม่แตกต่างกัน เพื่อขจัดผลจากแถว (Block effect) ทำให้ทุกกลุ่มมีความสามารถในการทำงานของร่างกายไม่แตกต่างกัน (Match groups) หลังจากนั้น ทำการจัดตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองแบบสุ่ม (Random assignment) เพื่อให้แต่ละกลุ่มเข้ารับวิธีการทดลองในแต่ละวิธีตามสดมภ์ (Column) ด้วยวิธีการจับสลาก

2. ตัวแปร ตัวแปรที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

2.1.1 ระดับของการลดน้ำหนัก 2 ระดับ คือ ระดับ 3% และ 5%

ของน้ำหนักร่างกาย

2.1.2 วิธีการทดลอง 4 วิธี คือ

2.1.2.1 วิธีการควบคุม

2.1.2.2 วิธีเพิ่มน้ำหนัก

2.1.2.3 วิธีลดน้ำหนักที่ระดับ 3% ของน้ำหนักร่างกาย และ

2.1.2.4 วิธีลดน้ำหนักที่ระดับ 5% ของน้ำหนักร่างกาย

2.2 ตัวแปรควบคุม ได้แก่

2.2.1 ความสามารถในการทำงานของร่างกาย เป็นความสามารถในการทำงานของร่างกายที่ได้จากการทดสอบก่อน ด้วยวิธีจักรยานวัดงาน ที่ระดับความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราเต้นชีพจรสูงสุด เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มให้มีความเท่าเทียมกันก่อนการทดลอง

2.2.2 อายุ อยู่ในช่วงระหว่าง 18-22 ปี

2.2.3 เป็นกลุ่มนักมวยไทยที่ชกหรือเคยชก ณ เวทีมวยมาตรฐาน
ในกรุงเทพมหานคร คือเวทีมวยราชดำเนินและเวทีมวยลุมพินี

2.2.4 เป็นกลุ่มนักมวยสากลสมัครเล่น ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษา
ระดับอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2536

2.2.5 ช่วงเวลาสำหรับการชกและสำหรับการเพิ่มน้ำหนัก 1 ช่วง คือ
ช่วง 6 ชั่วโมง

2.3 ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพของนักมวย ด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.3.1 ความสามารถในการทำงานของร่างกายที่วัดด้วยการชี้จักรยาน
วัดงาน ที่ระดับความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราเต้นชีพจรสูงสุด

2.3.2 เวลาปฏิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง ของมือ เท้า
และทั้งร่างกาย ที่วัดด้วยเครื่องมือวัดปฏิกิริยาของร่างกาย หมายเลข 1264 I และ II (Whole
body reaction measuring device I & II)

2.3.3 ความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา ที่วัดด้วย
แบบวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาฉบับภาษาไทย หรือ ซี เอส เอ ไอ-2ที
(Thai Competitive State Anxiety Inventory 2-CSAI-2T) (Morris et al., 1993)

2.3.4 แรงกระแทกของการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ที่นักมวยใช้เป็น
อาวุธในกีฬามวย ของผู้เข้ารับการทดลอง ได้แก่ หมัด เท้า เข่า ศอก ที่วัดด้วยเครื่องมือวัดแรง
กระแทก หมายเลข 1269ก (Impact force measuring device item No. 1269a) เพื่อ
วัดแรงกระแทกของหมัดหน้า แรงกระแทกของหมัดตรงเข้าใบหน้า แรงกระแทกของการเตะ
เฉียงบริเวณลำตัว แรงกระแทกของการตีเข้าเฉียงบริเวณลำตัว แรงกระแทกของการถีบบริเวณ
ลำตัว และแรงกระแทกของการตีศอกตัดเข้าใบหน้า แรงกระแทกของการเตะเข้าที่ขาท่อนล่าง
และแรงกระแทกของการเตะเฉียงเข้าใบหน้า

ข้อตกลงเบื้องต้นสำหรับการวิจัย

1. ผู้เข้ารับการทดลองที่อาสาสมัครเข้ามารับการทดลอง มีความมุ่งมั่นและมีความ
ตั้งใจอย่างแท้จริงในการให้ความร่วมมือ และมีความเสียสละกำลังกายกำลังใจอย่างเต็มที่แท้จริง

2. ผู้วิจัยมิได้กำหนดปริมาณน้ำหนักร่างกายที่จะทำให้เพิ่มขึ้น และผู้เข้ารับการทดลองสามารถดื่มน้ำ รับประทานอาหาร และ/หรือพักผ่อนได้ตามที่ต้องการ (ad lib.) โดยไม่มีการควบคุมปริมาณและคุณค่าทางอาหารแต่อย่างใด

3. ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมการปฏิบัติภารกิจประจำวันของผู้เข้ารับการทดลอง อาทิเช่น การศึกษาเล่าเรียน การฝึกซ้อมกีฬาหรือการฝึกซ้อมมวยตามปกติ การพักผ่อน และการรับประทานอาหารตามปกติ เป็นต้น ยกเว้นในวันก่อนที่จะมีการทดลอง ผู้เข้ารับการทดลองจะได้รับการขอร้องมิให้ออกกำลังกาย

คำจำกัดความของค่าที่ใช้ในการวิจัย

การลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลัน หมายถึง การทำให้น้ำหนักของร่างกายลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 4 ชั่วโมง โดยใช้วิธีการลดน้ำหนักแบบผสม ได้แก่ การงดและ/หรือจำกัดปริมาณน้ำ เครื่องดื่มประเภทต่าง ๆ และของเหลวอื่น ๆ เป็นต้น หรือการงดอาหารและ/หรือจำกัดปริมาณอาหารที่จะรับประทาน ทั้งก่อนและในระหว่างการลดน้ำหนัก และ/หรืออาจมีการออกกำลังกายด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามที่ผู้เข้ารับการทดลองต้องการ เพื่อให้น้ำหนักร่างกายลดลงได้ตามที่กำหนดไว้ 2 ระดับ คือ ระดับ 3% และ 5% ของน้ำหนักร่างกาย

การชดเชย หมายถึง การที่ผู้เข้ารับการทดลอง กลุ่มลดน้ำหนักทั้ง 2 ระดับ รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ และ/หรือเครื่องดื่มอื่น ๆ และมีการพักผ่อน ภายใน 6 ชั่วโมง หลังจากมีการลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลัน

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มที่นำมาใช้ในการควบคุมตัวแปรอิสระที่ใช้กับกลุ่มทดลอง

กลุ่มเพิ่มน้ำหนัก หมายถึง กลุ่มทดลองกลุ่มที่ต้องมีการทำให้น้ำหนักของร่างกายเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะมีการทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย

กลุ่มลดน้ำหนัก 3% หมายถึง กลุ่มที่ต้องทำให้น้ำหนักของร่างกายลดลงอย่างรวดเร็วถึงระดับ 3% ของน้ำหนักร่างกาย ภายใน 4 ชั่วโมง และมีการชดเชยหลังการลดน้ำหนัก ภายใน 6 ชั่วโมง

กลุ่มลดน้ำหนัก 5% หมายถึง กลุ่มที่ต้องทำให้น้ำหนักของร่างกายลดลงอย่างรวดเร็วถึงระดับ 5% ของน้ำหนักร่างกาย ภายใน 4 ชั่วโมง และมีการชดเชยหลังการลดน้ำหนัก ภายใน 6 ชั่วโมง

ประสิทธิภาพของนักมวย หมายถึง ภาวะที่แสดงถึงความสามารถที่จะทำให้เกิดผลสำเร็จในด้านต่าง ๆ ของนักมวย ได้แก่

1. ความสามารถในการทำงานของร่างกาย ที่ระดับความหนัก 80% ของอัตราเต้นของชีพจรสูงสุด (Physical Work Capacity-PWC_{80%maxHR}) วัดด้วยจักรยานวัดงานตามวิธีการทดสอบที่กำหนดโดยคณะกรรมการนานาชาติสำหรับแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐาน (International Committee for the Standardization of Physical Fitness Test) (Larson, 1974)

2. เวลาปฏิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง ที่วัดด้วยเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนองของมือ เท้า และทั้งร่างกาย หมายเลข 1264 I และ II (Whole body reaction measuring device - I & II, item no. 1264 I and II) ของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา อาคารศูนย์ฝึกและบริหารจัดการบริหารกายกรรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยาของทั้งร่างกาย หมายเลข 1264 I จะวัดเวลาปฏิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง ของร่างกาย ในการสนองตอบต่อสิ่งเร้าที่เป็นเครื่องให้สัญญาณแสง และมีลูกศรแสดงทิศทาง 4 ทิศทาง คือ ทิศทางด้านหน้า ทิศทางด้านหลัง ทิศทางด้านซ้าย และทิศทางด้านขวา ซึ่งผู้เข้ารับการทดลองจะต้องเคลื่อนที่ไปให้ถูกต้อง และภายในระยะเวลาอันสั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ เครื่องวัดนี้จะแสดงเวลาของเวลาปฏิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนองของร่างกายที่เคลื่อนที่ไปในทิศทางต่าง ๆ เป็นตัวเลข (Digital) มีหน่วยเป็นวินาที ส่วนเครื่องวัดเวลาปฏิกิริยา หมายเลข 1264 II จะวัดเวลาปฏิกิริยาของมือและเท้า ในการสนองตอบต่อสิ่งเร้า ที่เป็นเครื่องให้สัญญาณด้วยแสง และเครื่องวัดนี้จะแสดงเวลาปฏิกิริยาของมือและเท้า เป็นตัวเลข ที่มีหน่วยเป็นวินาที เช่นกัน (ดูภาพประกอบในภาคผนวก)

3. ความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา ที่วัดด้วยแบบวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาฉบับภาษาไทย 2 หรือ ซี เอส เอ ไอ-2^{ที่} ของ มอร์ริส และคณะ (Morris, Pichit Muangnapoe, and Namchai Lewan, 1993) ที่ปรับปรุงจากแบบวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา หรือ ซี เอส เอ ไอ-2 ฉบับภาษาอังกฤษ ของ มาร์เทินส์และคณะ (Martens, Burton, Vealy, Bump, and Smith, 1983) ในภาวะต่าง ๆ ได้แก่ภาวะปกติ (CSAI_{Normal}) ภาวะก่อนทำการลดน้ำหนัก (CSAI_{BefRed})

และภาวะหลังการลดน้ำหนักและการชดเชยก่อนทำการทดสอบประสิทธิภาพนักมวย (CSAI_{BefEff}) ทั้งในการทดสอบก่อน (Pretest) และในการทดสอบหลัง (Posttest)

4. แรงกระแทกของส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ที่นักมวยใช้เป็นอาวุธในกีฬามวยของผู้เข้ารับการทดลอง ได้แก่ หมัด เข่า เข่า ศอก ที่วัดด้วยเครื่องมือวัดแรงกระแทก หมายเลข 1269 ก (Impact force measuring device item No. 1269a) เพื่อวัดแรงกระแทกของการชกหมัดหน้าข้างที่ถนัด แรงกระแทกของชกหมัดตรงข้างที่ถนัด แรงกระแทกของการเตะด้วยขาขวาเฉียงเข้าลำตัว แรงกระแทกของการเตะด้วยขาซ้ายเฉียงเข้าลำตัว แรงกระแทกของการเตะต่ำด้วยขาขวาที่ขาท่อนล่าง แรงกระแทกของการเตะต่ำด้วยขาซ้ายที่ขาท่อนล่าง แรงกระแทกของการตีเข้าด้วยเข้าขวาเฉียงเข้าลำตัว แรงกระแทกของการตีเข้าด้วยเข้าซ้ายเฉียงเข้าลำตัว แรงกระแทกของการถีบด้วยขาขวาเข้าลำตัว แรงกระแทกของการถีบด้วยขาซ้ายเข้าลำตัว แรงกระแทกของการตีศอกตัดด้วยศอกขวาที่บริเวณใบหน้า แรงกระแทกของการตีศอกตัดด้วยศอกซ้ายที่บริเวณใบหน้า แรงกระแทกของการเตะสูงด้วยขาขวาที่บริเวณใบหน้า และแรงกระแทกของการเตะสูงด้วยขาซ้ายที่บริเวณใบหน้า รวม 14 รายการทดสอบ

นักมวย หมายถึง นักมวยไทยที่เคยและ/หรือปัจจุบันยังทำการชกอยู่ ณ เวทีมาตรฐาน ราชดำเนินและเวทีลุมพินี และนักมวยสากลสมัครเล่น ผู้แทนสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ปี พ.ศ. 2536

แรงกระแทกของการชกหมัดหน้าข้างที่ถนัด หมายถึง แรงที่เกิดจากการชกด้วยหมัดหน้าใบที่เข้า ซึ่งหมัดหน้านี้ จะขึ้นอยู่กับความถนัดในการชกของผู้เข้ารับการทดลอง เช่น ผู้เข้ารับการทดลองที่ถนัดข้างขวา ก็จะมีหมัดซ้ายเป็นหมัดหน้าหรือหมัดหน้า ส่วนเข้านั้นเป็นเครื่องวัดแรงกระแทกที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ตามความเหมาะสมของระดับความสูงของผู้เข้ารับการทดลอง เครื่องวัดนี้ จะเปลี่ยนแรงกระแทก ให้เป็นตัวเลขที่เครื่องแสดงผลแบบตัวเลข (Digital dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงกระแทกของชกหมัดตรงข้างที่ถนัด หมายถึง แรงที่เกิดจากการชกด้วยหมัดตรงใบที่เข้า ซึ่งหมัดตรงนี้ จะขึ้นอยู่กับความถนัดในการชกของผู้เข้ารับการทดลอง เช่น ผู้เข้ารับการทดลองที่ถนัดข้างขวา ก็จะมีหมัดขวาเป็นหมัดตรง ทำการชกหมัดตรงใบที่เข้า ซึ่งเป็นเครื่องวัดแรงกระแทก ที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ตามความเหมาะสมของระดับความสูงของผู้เข้า

รับการทดลอง เครื่องวัดนี้ จะเปลี่ยนแรงกระทำให้เป็นตัวเลขที่เครื่องแสดงผลแบบตัวเลข (Digital dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงกระทำของการเตะเฉียงเข้าลำตัว หมายถึง แรงที่เกิดจากการเตะด้วยเท้าซ้ายและเท้าขวาไปที่เป้า ซึ่งเป็นเครื่องวัดแรงกระทำ ที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ตามความเหมาะสมของระดับความสูงของผู้เข้ารับการทดลอง ในที่นี้กำหนดความสูงไว้ประมาณ 100 เซนติเมตร เครื่องวัดนี้ จะเปลี่ยนแรงกระทำให้เป็นตัวเลขที่เครื่องแสดงผลแบบตัวเลข (Digital dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงกระทำของการเตะต่ำที่ขาท่อนล่าง หมายถึง แรงที่เกิดจากการเตะด้วยเท้าซ้ายและเท้าขวาไปที่เป้า ซึ่งเป็นเครื่องวัดแรงกระทำ ที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ตามความเหมาะสมของระดับความสูงของผู้เข้ารับการทดลอง ในที่นี้กำหนดความสูงของเป้าไว้ประมาณ 60 เซนติเมตร เครื่องวัดนี้ จะเปลี่ยนแรงกระทำให้เป็นตัวเลขที่เครื่องแสดงผลแบบตัวเลข (Digital dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงกระทำของการตีเข้าเฉียงเข้าลำตัว หมายถึง แรงที่เกิดจากการใช้เท้าซ้ายและเท้าขวากระแทกไปที่เป้า ซึ่งเป็นเครื่องวัดแรงกระทำ ที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ตามความเหมาะสมของระดับความสูงของผู้เข้ารับการทดลอง ในที่นี้กำหนดความสูงของเป้าไว้ประมาณ 100 เซนติเมตร เครื่องนี้จะเปลี่ยนแรงกระทำให้เป็นตัวเลขที่เครื่องแสดงผลแบบตัวเลข (Digital dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงกระทำของการตีเข้าลำตัว หมายถึง แรงที่เกิดจากการใช้เท้าซ้ายและเท้าขวาเหยียดออกไปให้เท้ากระแทกที่กลางเป้า ซึ่งเป็นเครื่องวัดแรงกระทำ ที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ตามความเหมาะสมของระดับความสูงของผู้เข้ารับการทดลอง ในที่นี้กำหนดความสูงของเป้าไว้ประมาณ 100 เซนติเมตร เครื่องวัดนี้ จะเปลี่ยนแรงกระทำให้เป็นตัวเลขที่เครื่องแสดงผลแบบตัวเลข (Digital dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงกระทำของการตีศอกตัดที่บริเวณใบหน้า หมายถึง แรงที่เกิดจากการใช้ศอกข้างซ้ายและข้างขวา ตีชนานกับพื้นไปกระแทกที่เป้า ซึ่งเป็นเครื่องวัดแรงกระทำ ที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ตามความเหมาะสมของระดับความสูงของผู้เข้ารับการทดลอง ในที่นี้กำหนดความสูงของเป้าไว้ประมาณ 110-130 เซนติเมตร เครื่องวัดนี้ จะเปลี่ยนแรงกระทำให้เป็นตัว

เลขที่เครื่องแสดงผลแบบตัวเลข (Digital dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงกระแทกของการเตะสูงที่บริเวณใบหน้า หมายถึง แรงที่เกิดจากการเตะด้วยเท้าซ้ายและเท้าขวาไปทีละข้าง ซึ่งเป็นเครื่องวัดแรงกระแทก ที่สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ตามความเหมาะสมของระดับความสูงของผู้เข้ารับการทดลองในที่นี้กำหนดความสูงไว้ประมาณ 110-130 เซนติเมตร เครื่องวัดนี้ จะเปลี่ยนแรงกระแทกให้เป็นตัวเลขที่เครื่องแสดงผลแบบตัวเลข (Digital dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

ความสามารถในการทำงานของร่างกาย หมายถึง การที่ร่างกายสามารถทำงานได้ในปริมาณงานมากที่สุด ที่ระดับความหนักของงาน 80% ของอัตราเต้นชีพจรสูงสุด วัดได้จากการถีบจักรยานวัดงานชนิดเป็นระบบ หมายเลข 1251 (ISO-Power Ergometer System item No. 1251) ที่สามารถกำหนดและเพิ่มความหนักของงาน (Power control) มีหน่วยเป็นวัตต์ มีอุปกรณ์และโปรแกรมหน่วยความจำในการแสดงและกำหนดอัตราชีพจรเป้าหมาย เป็นตัวเลข (Heart rate monitor lamp) และสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback control) เกี่ยวกับอัตราเต้นของชีพจร โดยมีสายที่มีตัวหนีบอยู่ที่ข้อมือด้วย (Pulse feedback unit)

อัตราเต้นหัวใจสูงสุด หมายถึง ระดับที่กำหนดของการเต้นของหัวใจ ที่คำนวณจากสูตร (Jackson and Ross, 1986)

$$\text{อัตราเต้นหัวใจสูงสุด (HR}_{\max}) = 220 - \text{อายุ(ปี)}$$

เวลาปฏิบัติกริยา หมายถึง เวลาที่ผ่านไประหว่างตั้งแต่การเสนอสิ่งเร้า ซึ่งเป็นสัญญาณแสงไปจนถึงการเริ่มตอบสนองของร่างกาย เป็นช่วงเวลาที่วัดด้วยนาฬิกาไฟฟ้า ที่จะเริ่มทำงานเมื่อมีสิ่งกระตุ้นแสดงขึ้นมา และจะหยุดทันทีเมื่อมีการเคลื่อนไหวร่างกาย มีหน่วยวัดเป็นวินาที

เวลาการเคลื่อนไหว หมายถึง เวลาตั้งแต่ร่างกายเริ่มเคลื่อนไหว ไปยังตำแหน่งที่กำหนด คือตำแหน่งข้างหน้า ข้างหลัง ข้างซ้าย หรือข้างขวา จนถึงร่างกายหยุดการเคลื่อนไหว มีหน่วยวัดเป็น วินาที

เวลาการตอบสนอง หมายถึง เวลาทั้งหมด ที่เริ่มตั้งแต่สิ่งเร้าปรากฏ และร่างกายเริ่มเคลื่อนไหวไปยังตำแหน่งที่กำหนด จนถึงร่างกายหยุดการเคลื่อนไหว อันเป็นเวลารวมระหว่างเวลาปฏิบัติกริยากับเวลาการเคลื่อนไหว มีหน่วยวัดเป็น วินาที

ความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬา หมายถึง ความรู้สึกท้อแท้ ความมี
 ใจพะวงอยู่ หรือความกลัวที่เกิดขึ้นจากการคาดการณ์ล่วงหน้าว่าจะประสบกับความผิดหวังหรือ
 ความล้มเหลว ในสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาอันสั้น เฉพาะหน้านั้น ของผู้เข้ารับการทดลอง
 เป็นความรู้สึกที่วัดได้จากแบบวัดความวิตกกังวลเฉพาะสถานการณ์การแข่งขันกีฬาฉบับภาษาไทย 2
 หรือ ซี เอส เอ ไอ-2¹ ของ มอร์ริสและคณะ เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของนักมวยในสภาพปกติ
 สภาพก่อนเพิ่มน้ำหนักของร่างกาย สภาพก่อนลดน้ำหนักตามระดับที่กำหนด และสภาพหลังการลดน้ำ
 หนักอย่างเฉียบพลันและมีการชดเชยก่อนทดสอบประสิทธิภาพของนักมวย ในด้านอื่น ๆ ได้แก่
 ความสามารถในการทำงานของร่างกาย เวลาปฏิกิริยาของมือ เท้าและทั้งร่างกาย เวลาการ
 เคลื่อนไหว และเวลาการตอบสนองของทั้งร่างกาย และแรงกระแทกของอวัยวะต่าง ๆ ที่ใช้เป็น
 อาวุธในกีฬามวย

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ทราบผลของการไม่ลดน้ำหนัก การไม่ลดน้ำหนักแต่มีการ
 ทำให้น้ำหนักร่างกายเพิ่มขึ้น การลดน้ำหนักอย่างเฉียบพลันในระดับ 3% และ 5% ของน้ำหนัก
 ร่างกาย และมีการชดเชยภายหลังการลดน้ำหนัก ในช่วงระยะเวลา 6 ชั่วโมง ของนักมวย ที่มี
 ต่อประสิทธิภาพของนักมวย
2. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับกีฬาประเภทที่มีการจำกัดรูปร่างน้ำหนัก สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้
 ในการจัดหา และเตรียมนักกีฬาประเภทดังกล่าวให้ได้นักกีฬาที่มีน้ำหนักเหมาะสมและสามารถทำ
 การแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป
3. การวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการลดน้ำหนัก
 และการชดเชยภายหลังของนักมวยในโอกาสต่อไป