

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การว่ายน้ำ เป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่สำคัญสำหรับมนุษย์มาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมนุษย์ที่มีภูมิลำเนาอยู่ตามชายฝั่งทะเล แม่น้ำ ลำคลอง และที่ราบลุ่มต่าง ๆ สาเหตุที่มนุษย์ต้องมีความเกี่ยวข้องกับการว่ายน้ำนั้น พอจะสันนิษฐานได้จากความเป็นอยู่ของมนุษย์ในสมัยก่อนประวัติศาสตร์ เท้าที่สามารถจะคนคว่ำได้ในปัจจุบันและพอจะสรุปสาเหตุที่สำคัญได้ 3 ประการคือ ประการแรก ได้แก่ความจำเป็นในค่านเศรษฐกิจ ประการที่สองเพื่อสนองความสุขทางกาย อันได้แก่การบรรเทาความร้อนและการชำระล้างร่างกาย ประการสุดท้ายคือความจำเป็นในค่านสวัสดิภาพและการป้องกันชีวิตจากภัยอันตรายต่าง ๆ¹ ศาสตราจารย์ นายแพทย์บุญสม มาร์ติน² ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการว่ายน้ำไว้ว่า ว่ายน้ำเป็นกิจกรรมกีฬาประเภทหนึ่งที่มีความจำเป็นและสำคัญต่อความปลอดภัยของชีวิตมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้การว่ายน้ำยังเป็นการออกกำลังกายที่ดีที่สุด เป็นกิจกรรมที่บริหารร่างกายทุกส่วนได้ดีกว่ากีฬาทุกประเภท และถ้าจะพิจารณาทางด้านการกีฬา ว่ายน้ำเป็นกีฬาที่มีเหรียญมากเป็นอันดับสองรองจากกรีฑาในการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก

ปัจจุบันนอกจากมนุษย์จะเกี่ยวพันกับการว่ายน้ำ เช่นเดียวกับมนุษย์ในสมัยก่อนดังได้

¹แผนกวิชาพลศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การว่ายน้ำ (เอกสารประกอบการสอน) (อัครสำเนา) หน้า 1.

²ฟอง เกิดแก้ว และอนันต์ อัครู คู่มือวิชาว่ายน้ำภาคทฤษฎี 2509 (เอกสารประกอบการสอน) (อัครสำเนา) หน้า 3.

³กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ คำนำ คู่มือว่ายน้ำ หนังสืออนุสรณ์ นางอนงค์ สิงห์ศักดิ์ (กรุงเทพฯการพิมพ์) 2517.

กล่าวมาแล้วข้างต้น การว่ายน้ำยังเป็นที่ยอมรับกันในด้านความเร็ว และเพื่อแสดงถึงสมรรถภาพทางกายด้วย ศิลปะของการว่ายน้ำมีหลักฐานพอจะรวบรวมได้ในราว 1500 ปีมาแล้ว แต่ไม่ค่อยสมบูรณ์นัก เพราะตำราในสมัยก่อนได้บรรจุเนื้อความที่พอจะใช้อ้างอิง และเกี่ยวข้องกับกรว่ายน้ำไว้น้อยมาก การบันทึกทำเพียงเพื่อแสดงถึงความสามารถของนักว่ายน้ำเท่านั้น ไม่ได้บรรยายถึงวิธีการปฏิบัติที่ทำให้เกิดความสำเร็จใดด้วย⁵

วิวัฒนาการของแบบการว่ายน้ำนั้น เชื่อว่ามนุษย์คงเริ่มต้นจากการใช้มือทั้งสองพพายู่ใต้น้ำสลับกัน และซากกระดูกนํ้าอยู่ข้างหลัง ราล์ฟ โทมัส⁶ (Ralph Thomas) ได้ให้ชื่อท่าวว่ายน้ำซึ่งเป็นพื้นฐานของมนุษย์ว่า ฮิวแมนสโตรค (Human Stroke) หรือที่ยอมรับเรียกกันโดยทั่วไปว่า ทาสุนัขว่ายน้ำ (Dog Paddle) เป็นท่าวว่ายน้ำซึ่งมีลักษณะพิเศษและมีอิทธิพลต่อการว่ายน้ำในสมัยต่อมา เพราะการว่ายน้ำในท่ายนี้เหมาะสำหรับการว่ายน้ำในระยะสั้นเท่านั้น จึงเชื่อว่าจะเป็นที่สาเหตุให้มีการปรับปรุงวิธีการว่ายน้ำให้เข้ากับสถานการณ์และความต้องการอื่น ๆ อีก และนำไปสู่การวิวัฒนาการของแบบการว่ายน้ำที่เรารู้จักกันในปัจจุบัน⁷ พวกชนชาติสลาฟ และสแกนดิเนเวียในสมัยโบราณได้รู้จักการว่ายน้ำอีกแบบหนึ่งที่ใช้มือและขาทั้งสองเคลื่อนไหวอยู่ใต้น้ำในลักษณะคล้ายกบว่ายน้ำ แต่วิธีการเคลื่อนไหวแบบนี้ ผู้ว่ายน้ำจะเคลื่อนที่ไปได้ไม่คอยเร็วนัก⁸ และเป็นที่เชื่อว่า ในบริเวณที่มีอากาศร้อน และอบอุ่นของโลก เป็นแหล่งที่มาของศิลปะการว่ายน้ำแบบการว่ายน้ำทั้งหมดของมนุษย์ที่อาศัยอยู่ในแถบนี้ ส่วนใหญ่มีหลักฐานว่าได้มีการวิวัฒนาการใน

⁴ ฟอง เกิดแก้ว และอนันต์ อัฐุ, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

⁵ เรื่องเดียวกัน, หน้า 4.

⁶ เรื่องเดียวกัน, หน้า 5.

⁷ วิทยาลัยพลศึกษา กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประวัติการว่ายน้ำ (เอกสารประกอบการว่ายน้ำ, 2509) (อัครสำเนา) หน้า 2.

⁸ ธนิต คงมนต์ ว่ายน้ำ (เอกสารประกอบการสอนวิชาว่ายน้ำ) (อัครสำเนา) หน้า 1.

แบบของการว่ายน้ำที่ยกแขนกลับไปเหนือน้ำเกือบทั้งสิ้น ซึ่งเป็นท่าที่แตกต่างไปจากท่าพื้นฐานที่ ราล์ฟ โทมัส ไคกลาวไว้⁹ ทำให้เป็นที่เชื่อวาระยะนี้ได้มีการวิวัฒนาการของแบบว่ายน้ำจาก ท่าพื้นฐานที่ใช้อาวุธอยู่ในน้ำแล้ว สำหรับหลักฐานการว่ายน้ำแบบยกมือกลับไปเหนือน้ำ (Hand Over Hand) นี้ได้ปรากฏอยู่ในวรรณคดีเทรียอูและภาพแกะสลักต่าง ๆ ในพิพิธภัณฑ์สถานของ อังกฤษ มีภาพแกะสลักซึ่งแสดงถึงการว่ายน้ำในลีลาต่าง ๆ ภาพเหล่านี้ได้ถูกค้นพบในพระราชวัง นิมราวด์ (Nimround) ในประเทศแอสซีเรีย (Assyria) มีอายุประมาณ 880 ปี ก่อนคริส ตักราช เป็นภาพที่แสดงถึงการรบของทหารในขณะข้ามแม่น้ำ นอกจากนี้ยังมีเทรียอูซึ่งแสดงถึง การว่ายน้ำในท่ายกมือวาถกลับไปเหนือน้ำดังกล่าวด้วย¹⁰

ในสมัยกลางราว ค.ศ. 500 - 1500 การว่ายน้ำได้รับการบันทึกไว้ในวรรณคดีภาพเขียน และภาพแกะสลักซึ่งได้มีการเก็บรักษาไว้ให้เราได้ศึกษากันจนถึงปัจจุบัน¹¹ ส่วนในศตวรรษที่ 16 เกือบจะไม่มี การบันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับการว่ายน้ำไว้เลย นอกจากวรรณคดีของชาวยุโรป 2-3 เล่ม ที่ได้บรรยายถึงเฉพาะการว่ายน้ำแบบยก (Breast Stroke) ว่าเป็นแบบที่นิยมกันมาก จากหลักฐานนี้แสดงว่ายุโรปทางเหนือ เป็นแหล่งที่ให้กำเนิดของการว่ายน้ำในแบบนี้ และเป็นที่ยอมรับ ว่าย ติคต่อกันมาเป็นเวลาหลายศตวรรษจนถึงปัจจุบัน อย่างไรก็ตามไม่ปรากฏหลักฐานว่าชาว ยุโรปได้คิดแปลงท่าว่ายน้ำแบบยกนี้มาจากท่าพื้นฐานของมนุษย์อย่างไร และเป็นที่เชื่อกันว่าน้ำหนัก ของเสื้อผ้าที่หนาและเกราะป้องกันตัวที่ใช้ในการทำสงคราม คงจะมีส่วนที่ทำให้ผู้ว่ายน้ำไม่สามารถ ยกแขนขึ้นพ้นน้ำได้สะดวก¹² หลังจากนั้นชาวยุโรปได้ปรับปรุงท่าว่ายน้ำขึ้นอีกหลายแบบ โดยเริ่ม จากท่ากบมาเป็นท่าว่ายน้ำเอียงข้าง (Side Stroke) ท่าว่ายน้ำแบบนอนหงาย หรือแบบกรรเชียง

⁹ ฟอง เกิดแก้ว และอนันต์ อัครฐู, เรื่องเดียวกัน, หน้า 5.

¹⁰ เรื่องเดียวกัน, หน้า 6.

¹¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 6.

¹² วิทยาลัยพลศึกษา กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, เรื่องเดียวกัน, หน้า 2.



(Back Stroke) จนกระทั่งเปลี่ยนมาเป็นท่ายาวเอียงข้างแบบยกมือข้างหนึ่งวางไปเหนือน้ำ เพื่อการจ้วงถึงน้ำอีกครั้งหนึ่ง (Over - Arm Stroke) และวิธีการว่ายน้ำแบบนี้ได้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในประเทศอังกฤษ ในระหว่างศตวรรษที่ 19¹³ และในระยะนี้เองได้มีการจัดการแข่งขันเพื่อความเร็วเกิดขึ้น ทำให้การว่ายน้ำเริ่มมีความสำคัญและเป็นที่ยอมรับมากขึ้น¹⁴

สำหรับการแข่งขันว่ายน้ำเพื่อความเร็วนั้น เชื่อกันว่าได้จัดขึ้นครั้งแรกที่วูลวิชบาธส์

(Woolwich Baths) ในประเทศอังกฤษ เมื่อปี ค.ศ.1873 การแข่งขันครั้งนี้จัดในแบบฟรีสไตล์ (Free Style) โดยผู้แข่งขันแต่ละคนจะว่ายน้ำในท่าใดก็ได้ที่คิดว่าเร็วที่สุด¹⁵ ผลปรากฏว่า เจ. ทรัคเจิน (J. Trudgen) ได้รับชัยชนะอย่างงดงาม โดยใช้วิธีการว่ายน้ำตามแบบของพวกเขาอินเดียแดงในอเมริกาใต้ ซึ่งยกมือและแขนกลับไปเหนือน้ำ หลังจากที่ได้ดึงน้ำไปข้างหลังแล้ว สลับกันทั้งสองข้าง¹⁶ ท่ายาวแบบนี้ต่อมาได้ชื่อวาทริกเจิน (Trudgen Stroke) เพื่อเป็นเกียรติแก่ทรัคเจิน และถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นประการหนึ่งในการพัฒนาการของการว่ายน้ำแบบครอล (Crawl Stroke) ที่เรารู้จักกันในปัจจุบัน ทั้งนี้เป็นการพยายามที่จะลดความต้านทานของน้ำ ในขณะที่แข่งขัน ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของแขน

ประชาชนทั่วโลกได้หันมาสนใจกีฬาว่ายน้ำขึ้นเมื่อเรือเอกแมทธิว เวบบ์ (Captain Mathew Webb) ได้ทำการว่ายน้ำข้ามช่องแคบอังกฤษจากเมืองโคเวอริงถึงเมืองคาเลส เมื่อวันที่ 24 - 25 สิงหาคม ค.ศ.1875 ด้วยท่ายาวแบบยก (Breast Stroke) โดยใช้เวลายังสั้น 21 ชั่วโมง 45 นาที¹⁷ และต่อมาเมื่อวันที่ 6 สิงหาคม ค.ศ.1926 เด็กสาวชาวอเมริกัน

¹³ เรื่องเดียวกัน, หน้า 3.

¹⁴ ฟอง เกิดแก้ว และอนันต์ อัฐ, เรื่องเดียวกัน, หน้า 7.

¹⁵ แผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, เรื่องเดียวกัน, หน้า 1.

¹⁶ เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

¹⁷ Robert J.H. Kiphuth, Swimming (New York : The Ronald Press Company, 1942) p. 1.

ชื่อ เซอทรูด อีเอด์ (Certrude Ederle) ได้ว่ายน้ำข้ามช่องแคบอังกฤษอีกด้วยทว่าว่ายน้ำแบบวัดวา (Crawl Stroke) ตลอดระยะทาง โดยทำเวลาได้ 14 ชั่วโมง 31 นาที¹⁸ จากเวลาที่บุคคลทั้งสองทำได้เราจะเห็นได้ว่าในช่วงระยะเวลา 50 ปี การวิวัฒนาการของการว่ายน้ำในดานความเร็วได้ก้าวหน้าขึ้นเป็นอันมาก หลังจากนั้นเป็นต้นมาแบบและวิธีการว่ายน้ำได้รับการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เกิดความเร็วเพิ่มขึ้นเสมอมาในบรรดานักว่ายน้ำโดยทั่วไป ชาวแดนแคสเซีย และชาวออสเตรเลีย¹⁹ (Lancashire and Australian) ได้พยายามคิดแปลงวิธีการว่ายน้ำตามแบบของทรักเจน เพื่อให้เกิดความเร็วยิ่งขึ้นในบางส่วน โดยพยายามที่จะลดความต้านทานของน้ำที่เกี่ยวกับขาและลำตัวดวงอีก ด้วยการพัฒนาการใช้เท้าเตะน้ำแบบกรรไกร (Scissors Kick) ของทรักเจนจากกว้างใหญ่แคบลง จนกระทั่งปัจจุบันการเตะเท้าได้เปลี่ยนมาเป็นการเตะตัดสลับกันขึ้นลงในแนวตั้ง (Flutter Kick) ตามแบบของ อเร็ค วิคแคม²⁰ (Alec Wickham) ทั้งนี้เพื่อเหตุผลเดียวกัน คือ การพยายามที่จะลดความต้านทานของน้ำที่เกิดจากส่วนของลำตัว และการเตะเท้าของขา

สำหรับความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวา (Crawl Stroke) นั้น แรงผลักดันน้ำส่วนใหญ่ได้มาจากการค้ำน้ำของแขนมากกว่าการเตะเท้า แต่การเตะเท้าที่ดียิ่งจะช่วยให้มีการทรงตัวที่ดี รักษาระดับของลำตัวให้ขนานกับผิวน้ำและอยู่ในสภาพที่ลื่นน้ำมากที่สุด²¹ จากผลการวิจัยของคาร์โปวิช²² (Karpovich) ได้พบว่าความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวานั้นได้มาจากแรงผลักดันของแขน 70 เปอร์เซ็นต์ และจากการเตะเท้าของขาอีก 30 เปอร์เซ็นต์ และเขายังได้พบอีก

¹⁸ Loc.cit.

¹⁹ Ibid., p.2.

²⁰ Ibid., pp.3-4.

²¹ James E. Counsilman, The Science of Swimming (New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1968) p.25.

²² John W. Bunn, Scientific Principles of Coaching (2 nd ed., New Jersey ; Prentice - Hall, Inc., 1972) p. 205.

ว่าผู้ที่ว่ายน้ำไม่คอยเป็นหรือผู้ฝึกหัดใหม่ จะใช้แรงจากแขนถึง 77 เปอร์เซ็นต์ ที่เป็นเช่นนั้นเพราะ
 วิชาเตะน้ำไม่ถูกต้องและขาดประสิทธิภาพคอยเหตุนี้ถ้าว่ายน้ำสามารถใช้เท้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 ภาพขึ้น ก็จะมีส่วนช่วยให้การว่ายน้ำทำเวลาได้ดีขึ้นด้วย เคนซิลแมน²³ (Counsilman)
 ได้สนับสนุนและให้ความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ในการเตะเท้า ซึ่งสอดคล้องกับการไปวิชาว่าทุกคน
 ทราบดีว่านักว่ายน้ำจะสามารถว่ายน้ำได้เร็วขึ้นอีก ถ้าสามารถใช้เท้าได้ดีเท่ากับการใช้แขน
 เพราะการเตะเท้าจะช่วยเพิ่มแรงผลักดันและลดความต้านทานของน้ำลงด้วย

ภายหลังจากที่ เจ.ทริคเจน ได้ประสบผลสำเร็จในการปรับปรุงท่าว่ายน้ำในส่วนที่เกี่ยว
 กับการใช้แขนในปี ค.ศ.1873 แล้ว การปรับปรุงท่าว่ายน้ำแบบวิถีวาเพื่อลดความต้านทานของน้ำ
 ในส่วนที่เกี่ยวกับลำตัวและขายังคงได้รับการพัฒนาตลอดมา เกี่ยวกับการปรับปรุงคานนี้ไม่มีผู้เชี่ยวชาญ
 ทางว่ายน้ำหลายคนได้ขอเสนอแนะว่า ลักษณะของลำตัวในขณะที่ว่ายน้ำแบบวิถีวานั้นควรอยู่ใน
 ในสภาพผู้นำและแขนเท้าที่จะเป็นไปได้²⁴ ซึ่งคล้ายกับลักษณะของหัวเรือที่เจ็คขึ้นในขณะที่ขยับ
 เคลื่อนด้วยความเร็วสูง และนักว่ายน้ำก็เช่นกันควรออกแรงยกตัวขึ้นเหนือน้ำเพื่อลดแรงต้านทาน
 คานหน้า และการวนของน้ำที่เกิดขึ้นบริเวณส่วนท้ายและหลังของลำตัว ลักษณะดังกล่าวนี้คือการ
 พยายามที่จะยกส่วนของศีรษะและไหล่ขึ้นสูงในลักษณะหลังแอ่น ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้ลำตัวแล่นไกล
 ไปบนผิวน้ำ อันเป็นผลมาจากการทำมุมระหว่างไหล่กับศีรษะ แต่อย่างไรก็ตามการปฏิบัติดังกล่าว
 จะเป็นสาเหตุทำให้ส่วนของตะโพกและขาทั้งสองห้อยต่ำลงใต้ผิวน้ำ ทำให้เกิดแรงต้านทานเพิ่มขึ้น
 สำหรับการปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้ฝึกสอนว่ายน้ำที่ให้การสนับสนุนความคิดเห็นได้เสนอแนะ
 ว่า นักว่ายน้ำจะต้องพยายามเตะเท้าให้เร็วขึ้นเพื่อรักษาระดับของตะโพกและขาให้อยู่ในแนว
 ขนานกับผิวน้ำให้มากที่สุด²⁵ และผลของการเตะเท้าที่เร็วขึ้นนี้ นอกจากจะช่วยลดความถ่วง

²³ Counsilman, op.cit., p.7.

²⁴ Armbruster Allen and Billingsley, Swimming and Diving
 (4 th ed, Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1968) pp.71-74.

²⁵ Counsilman, op.cit., p.20.

และแรงต้านทานของน้ำลงแล้ว ยังคงให้เกิดผลดีในการว่ายน้ำอีก 2 ประการคือ ช่วยให้เกิดการลอยตัว และความเร็วในขณะว่ายน้ำ²⁶

✗/แต่อย่างไรก็ตามในขณะที่นักว่ายน้ำกำลังว่ายน้ำด้วยความเร็วสูงหรือในขณะแข่งขัน นักว่ายน้ำจะเกิดอาการเมื่อยล้าขึ้น มีอาการเสื่อมถอยในต้านแรงผลักดันและร่างกายจะเริ่มมีความต้านทานมากขึ้น²⁷ ทั้งนี้เนื่องมาจากลำตัวที่ไม่อยู่ในสภาพผู้นำ อันเป็นผลเนื่องมาจากขาเริ่มหมดกำลังในการเตะเท้า ทำให้ลำตัวจมและเกิดการวนของน้ำขึ้น และด้วยเหตุนี้เองในการศึกษาวิจัยเพื่อประโยชน์ในด้านการแข่งขันเพื่อความเร็วจึงต้องมุ่งแก้ไขที่จุดดังกล่าว การศึกษาถึงวิธีการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายจึงเป็นเรื่องสำคัญ โดยเกี่ยวข้องกับแบบการฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถและลักษณะทางสรีรวิทยาของนักว่ายน้ำ²⁸ ทั้งนี้เพื่อมุ่งหวังที่จะเสริมสร้างแรงผลักดันให้เกิดขึ้นมากที่สุด และลดแรงต้านทานให้เหลือน้อยที่สุดเช่นกัน,

ผู้วิจัยมีความสนใจการว่ายน้ำแบบวิควา (Crawl Stroke) เพราะเป็นแบบการว่ายน้ำที่ประชาชนทั่วโลกนิยมและสามารถให้ความเร็วในการว่ายน้ำมากกว่าแบบอื่น ๆ เท่าที่มนุษย์ได้เคยใช้ว่ายน้ำกันมา เพราะผู้ว่ายน้ำสามารถใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพในแง่ของการสร้างแรงผลักดันที่ติดต่อกันตลอดเวลาในขณะที่ทำการว่ายน้ำอยู่ ผู้วิจัยมุ่งที่จะศึกษาถึงความสำคัญของขา ซึ่งใช้ในการเตะเท้า เพราะจากหลักฐานในการปรับปรุงกลไกในการว่ายน้ำแบบนี้เท่าที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาเพื่อที่จะลดแรงต้านทานของน้ำมากกว่าที่จะเพิ่มแรงผลักดัน การที่นักว่ายน้ำว่ายน้ำได้เร็วขึ้นกว่าแต่ก่อน ไม่ได้หมายความว่า เป็นเพราะนักว่ายน้ำมีรูปร่างใหญ่หรือแข็งแรงขึ้นมากกว่าแต่ก่อน แต่เหตุผลที่แท้จริงก็คือนักว่ายน้ำในระยะหลังนี้ได้มีการฝึกฝน การสร้างสมรรถภาพทางกายและมีการปรับปรุงท่าว่ายน้ำให้เกิดการดูน้ำ เพื่อลดแรงต้านทานของน้ำได้ดีกว่าแต่ก่อนนั่นเอง²⁹

²⁶ Ibid., p.21.

²⁷ Ibid., p.2.

²⁸ Loc.cit

²⁹ Ibid., p.20.

ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าการเตะเท้าที่มีประสิทธิภาพนั้นย่อมมีผลช่วยเพิ่มแรงผลักดัน ลดแรงต้านทานของน้ำลง และยังช่วยให้เกิดการทรงตัวที่ดีในขณะที่ทำการว่ายน้ำอีกด้วย สำหรับในแง่ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าในขณะที่ทำการสอนเด็กนักเรียนและนิสิตนั้น ผู้เรียนที่สามารถเตะเท้าได้ดีมักจะเรียนการว่ายน้ำได้เร็วกว่าด้วย ที่เป็นเช่นนี้เพราะการเตะเท้าที่ดีและถูกต้อง เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ว่ายน้ำเกิดการลอยตัวได้ดีกว่า และยังช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้เรียนได้อีกด้วย อาร์มบรัสเตอร์ แอลเลน และบิลลิงส์เลย์³⁰ (Armbruster Allen and Billingsley) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับคุณสมบัติของนักว่ายน้ำเร็วในท่าวัดว่า ที่เกี่ยวกับขาไว้ว่า ขาทั้งสองควรยาวเรียวมีความยืดหยุ่น ทรงพลังและแข็งแรง ขอเท้าควรเหยียดได้กว้างเพื่อประโยชน์ในการโบกสะบัดน้ำไหลคล้ายกับหางของปลา และความอดทนก็เป็นปัจจัยที่สำคัญ ในขณะที่กำลังทำการว่ายน้ำอยู่ โดยสรุปแล้วปัจจัยที่สำคัญและจำเป็นสำหรับขาของนักว่ายน้ำที่ ต้องการว่ายน้ำด้วยความเร็วที่สุดติดต่อกันจะต้องประกอบด้วย ความแข็งแรง ความอดทนและความยืดหยุ่นของข้อเท้าเป็นส่วนสำคัญ เคานซิลแมน³¹ มีความเห็นสอดคล้องกับอาร์มบรัสเตอร์และพวก ว่า การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่จำเป็นสำหรับนักว่ายน้ำนั้น ควรกระทำใน 3 สิ่งต่อไปนี้คือ เพิ่มความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อและความยืดหยุ่นของข้อต่อต่าง ๆ ดูเนียบ บรูฮา³² (Lucien Brouha) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการฝึก (Training) เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายไว้ว่า ร่างกายของมนุษย์สามารถเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นได้โดยการฝึกฝน และประสิทธิภาพในการทำงานหรือออกกำลังกายนั้น อาจได้รับการพัฒนาการเพิ่มขึ้นถึง 100 เปอร์เซ็นต์ จากค่ากล่าวนี้ย่อมแสดงว่าถ้านักว่ายน้ำได้มีการฝึกฝนที่ถูกต้อง โดยมีแบบฝึกที่เหมาะสมกับความ

³⁰ Armbruster Allen and Billingsley, Swimming and Diving (5 th ed, Saint Louis : The C.V.Mosby Company 1968) p. 63.

³¹ Counsilman, op.cit., p. 276.

³² Warren R. Johnson, Science and Medicine of Exercise and Sports. (New York : Harper & Brothers Publishers; 1960), p. 403.

สามารถและสภาพทางสรีรวิทยาแล้ว จะต้องมีการพัฒนาการเกิดขึ้นอย่างแน่นอน และเป็นผล
ทำให้สามารถว่ายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

ควยเหตุผลดังกล่าวและเนื่องจากประเทศไทยเรายังไม่มีการทำการวิจัยเกี่ยวกับกีฬา
ว่ายน้ำมาก่อน ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าน่าจะได้มีการศึกษาถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการฝึก
เตะเท้าในแบบต่าง ๆ และแบบฝึกแบบใดที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพที่จำเป็นสำหรับขาของนักว่ายน้ำ
เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการกีฬาว่ายน้ำรวมทั้งในด้านที่เกี่ยวกับการเรียนการ
สอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

ทฤษฎี เอกสาร และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การว่ายน้ำเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์อย่างมาก และมนุษย์ได้พยายามที่จะ
พัฒนาแบบของการว่ายน้ำ และปรับปรุงกลไกให้เกิดความเร็วในการว่ายน้ำเสมอมา ปัจจุบัน
ได้มีนักว่ายน้ำและผู้ฝึกสอนการว่ายน้ำหลายท่าน พยายามที่จะค้นคว้าและวิจัยกันอย่างจริงจังและ
ได้มีการบันทึกผลงานนั้น ๆ ไว้ในรูปของตำราและการวิจัยต่าง ๆ ซึ่งพอจะสรุปและรวบรวมได้
ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีและเอกสาร

1.1 ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรง ความอดทนและความยืดหยุ่นของ
ข้อเท้า

โอ. วิลเลียม เดตัน³³ (O. William Dayton) กล่าวไว้ว่าความแข็งแรง ความอดทน
ของกล้ามเนื้อจะพัฒนาขึ้นได้ด้วยการออกกำลังกาย ไขมันจะถูกทำลายไปในขณะที่กล้ามเนื้อถูกใช้

³³O. William Dayton, Athletic Training and Conditioning
(New York : The Ronald Press Company, 1960) pp. 41-45.



งานและก่อให้เกิดความแข็งแรง ความเร็ว ทักษะและความอดทน เมื่อกล้ามเนื้อมีความแข็งแรง และเพิ่มขนาดใหญ่อขึ้น ก็จะเป็นผลทำให้ร่างกายของมนุษย์สามารถต่อสู้กับแรงต้านทานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการฝึกเพื่อให้เกิดความแข็งแรงนี้ มีหลักการที่คืออยู่ที่วิธีหนึ่งก็คือ ทฤษฎีการฝึกหนักกว่างานที่ทำจริง (Overload Theory) นอกจากนี้ เติ้น ยังได้กล่าวถึงวิธีฝึกแบบเป็นช่วง (Interval Training) ว่าเป็น วิธีใหม่และเป็นส่วนสำคัญในโปรแกรมการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาได้เป็นอย่างดี

ชอว์และพวก³⁴ (Shaw and Others) ได้กล่าวถึงสิ่งสำคัญบางประการที่นักว่ายน้ำแบบวิคควาควรระลึกถึงเสมอก็คือ ความยืดหยุ่นของข้อเท้าและข้อต่อต่าง ๆ เป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับการว่ายน้ำที่ดี และการฝึกที่ช่วยให้ข้อต่อต่าง ๆ ขยายโตมากขึ้นนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

แคลฟส์ และ อาร์นเฮม³⁵ (Klafs and Arnheim) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการวางแผนโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงไว้ว่า ผู้ฝึกจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลักการเรื่องทฤษฎีการฝึกหนักกว่างานที่ทำจริง (Overload theory) ต้องรู้จักประยุกต์ใช้ให้ถูกต้องในด้านการให้ทำงานซ้ำ ๆ จำนวนครั้ง เวลา และแรงต้านทานที่ใช้ในการฝึก
2. ความแข็งแรงควรได้รับการฝึกก่อนความอดทนและความยืดหยุ่น ซึ่งจะเป็นผลตามมาภายหลังที่เราประสบผลในด้านความแข็งแรงแล้ว

³⁴ Shaw, Traester and Gabrielsen Individual Sports for men (2 nd ed., Philadelphia : W.B. Saunders Company., 1955) p. 281.

³⁵ Klafs and Arnhiem. Modern Principles of Athletic Training (3 rd ed., Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1973) pp. 63-68.

3. หลักการเกี่ยวกับวิธีฝึกแบบครอสส์ เอ็ดยูเคชัน (Cross Education) ควรนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะในค่านที่ตองการปรับปรุง
 4. ไม่ควรฝึกหนักจนร่างกายถึงจุดอ่อนเพลียหรือหมดกำลัง เพราะจะมีผลต่อการ ผลิตความก้าวหน้าระหว่างวัน
 5. การออกกำลังกายที่เกี่ยวกับรูปแบบเฉพาะของการเคลื่อนไหว ควรได้จัดวิธีการ ไซ้แรง ระยะเวลา และความเร็วที่ใช้ในการฝึกให้เหมาะสมคล้ายกับการออกกำลังกายหรือ การทำงานนั้น ๆ
 6. โปรแกรมการฝึก ควรปรับให้เหมาะสมกับบุคคลและควรนำกฎเรื่องความแตกต่าง ระหว่างบุคคลมาใช้ และแต่ละคนที่ให้ทำงานเหมือนกัน อาจให้ผลไม่เท่ากันก็ได้
 7. การได้มาซึ่งความแข็งแรงเป็นอิทธิพลจากหลาย ๆ ปัจจัย เช่น ผลรวมของงาน หรือแรงต้านทาน การทำซ้ำควายน้ำหนักที่เบาจะให้ผลน้อยกว่าน้ำหนักที่สูงที่สุด หรือใกล้เคียงจุดสูง สุด ซึ่งทำซ้ำน้อยครั้งกว่า และใช้เวลาน้อยกว่า
- อาร์มบรัสเตอร์และพวก³⁶ (Armbruster and Others) กล่าวไว้ว่าความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อและความยืดหยุ่นของข้อต่อต่าง ๆ นั้น สามารถพัฒนาการได้โดยการ จัดวางโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสม และโปรแกรมดังกล่าวนี้ควรคำนึงถึงโปรแกรมทางด้านอาหาร จำนวนงานที่กำหนดให้ฝึก ระยะเวลาพักที่เพียงพอ และหลักการที่ถูกสุขอนามัย
- เคานซิลแมน³⁷ (Counsilman) ได้กล่าวไว้ว่า ในขณะที่นักว่ายน้ำไซ้แรงทั้งหมดเพื่อ ว่ายน้ำด้วยความเร็วสูง การเมื่อยล้าจะเกิดขึ้น ทำให้เกิดการเสื่อมถอยในการสร้างแรงผลักดัน ทำให้เกิดแรงต้านทานมากขึ้น และการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยการศึกษาถึงวิธี เสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้เหมาะสมกับความสามารถและลักษณะทางสรีรวิทยาของนักว่ายน้ำ

³⁶ Armbruster, op.cit., p. 186.

³⁷ Counsilman, op.cit., p. 2.

นอกจากนี้ เคนซิดแมน ยังได้กล่าวถึงวิธีฝึกแบบเป็นช่วง (Interval Training) ว่าการฝึกแบบนี้ได้ถูกนำมาใช้กับการกีฬาว่ายน้ำ ซึ่งมีส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการปรับปรุงสมรรถภาพทางกาย ระบบไหลเวียนของโลหิตในขณะพักระหว่างยก ช่วยให้การสูดดมโลหิตของหัวใจแต่ละครั้งมีปริมาณมากที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ การฝึกแบบเป็นช่วงนี้เป็นวิธีปฏิบัติซ้ำ ๆ โดยให้ความเร็วใกล้เคียงกับการว่ายน้ำจริงในขณะแข่งขัน

1.2 ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการว่ายน้ำ

ในตำราวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเร็วในการว่ายน้ำ เคนซิดแมน³⁸ ได้ให้ความคิดไวว่า เกี่ยวข้องกับแรง ๒ แรง แรงแรกได้แก่แรงต้านทาน ซึ่งพยายามดึงตัวผู้ว่ายน้ำให้อยู่กับที่หรือถอยหลัง เกิดจากน้ำหนักที่ถูกรัดผ่านส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไปด้านหลัง แรงที่สองได้แก่แรงผลักดันซึ่งช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าซึ่งเป็นผลมาจากการดึงน้ำของแขนและการเตะหรือถีบน้ำของส่วนขา และด้วยเหตุนี้เองนักว่ายน้ำที่ต้องการจะว่ายน้ำได้เร็วขึ้นจะต้องพยายามค้นหาวิธีที่จะลดแรงต้านทานของน้ำลงและเพิ่มแรงผลักดันขึ้น หรือพยายามประสานแรงทั้งสองเข้าด้วยกันอย่างเหมาะสม

จอห์น ดับเบิลยู บันน³⁹ (John W. Bunn) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับแรงต้านทานซึ่งเกี่ยวข้องกับความเร็วในการว่ายน้ำไวว่า แรงต้านทานของน้ำ (Water Resistance) เป็นปัญหาใหญ่ในการว่ายน้ำ มีลักษณะคล้ายของแข็งเคลื่อนที่ผ่านไปในของเหลวด้วยความเร็ว ความรู้ในเรื่องแรงต้านทานนี้ส่วนใหญ่ได้มาจากการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ของเรือ และปัญหาที่สำคัญของเรือก็คือแรงต้านทานของน้ำเช่นเดียวกัน การแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้กระทำในรูปของการลดแรงต้านทานมากกว่าที่จะเพิ่มแรงขับเคลื่อน และแรงต้านทานที่เกี่ยวข้องกับการว่ายน้ำของนักกีฬานั้น บันน กล่าวไว้ว่าประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้คือ คลื่นของน้ำ การวนของน้ำหรือแรงกด

³⁸Ibid., p. 214.

³⁹Bunn, op.cit., p. 97.

โพรงอากาศ ความถี่ของผิวของผูวายน้ํา แรงของผูวายน้ําที่ใช้ในทางที่ผิด การเริ่มต้นและ การหยุด แรงต้านทานภายในตัวผูวายน้ําได้แก่การเกร็ง และประการสุดท้ายได้แก่แรงต้าน ทานอันเกิดจากรูปรางลักษณะของน้ํากวายน้ํา

2. ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกี่ยวกับผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น สำหรับประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดได้ทำการศึกษา ค้นคว้าไว้ ดังนั้นการวิจัยที่พอจะรวบรวมได้จึงเป็นการวิจัยที่ทำไว้แล้วของต่างประเทศดังจะนำ มากล่าวต่อไปนี้

ในปี ค.ศ. 1935 พี.วี. คาร์โพวิช⁴⁰ (P.V. Karpovich) ได้ทำการวิเคราะห์ถึง แรงผลักดันในการวายน้ําแบบวัดวา (Crawl Stroke) และได้พบว่าการวายน้ําที่มีประสิทธิภาพ นั้น น้ํากวายน้ําใช้แรงผลักดันจากแขนประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ และจากขา 30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนน้ํากวายน้ําที่วายน้ําค่อยจะเป็นหรือวายน้ําไม่ถูกต้อง จะใช้แขนถึง 77 เปอร์เซ็นต์ ที่เป็นเช่นนั้น เพราะยังเตะเท้าไม่ถูกต้อง นอกจากนี้คาร์โพวิชยังได้แยกแยะการสูญเสียแรงผลักดันไปโดย แรงต้านทานของน้ําในการวายน้ําแบบวัดวา และเสนอแนะแก่น้ํากวายน้ําไว้ว่า

1. ไม่ควรปล่อยให้ลำตัวหมุนไปตามจังหวะของการใช้แขน
2. รักษาระดับศีรษะอย่าให้สูง คือ อยู่ประมาณสายตาที่ระดับผิวน้ําหรือบริเวณ หน้าผาก
3. อย่าหมุนศีรษะมากเกินไปในขณะที่เอียงเพื่อการหายใจ
4. รักษาระดับความเร็วให้คงที่
5. รักษาระดับของจังหวะการเตะเท้าให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมไม่กว้างไปกว่าส่วน คัดของร่างกาย เพื่อให้เกิดการดูน้ํามากที่สุด



6. ควรสวมชุดที่บางและแนบเนื้อเพื่อลดแรงต้านทานของน้ำและ
7. รักษาระดับการเคลื่อนไหวของร่างกายให้ขนานอยู่กับระดับผิวน้ำ อย่าให้มีลักษณะผุดโผล่สลับกันตลอดเวลา เพราะจะทำให้เกิดคลื่น และการวนของน้ำหรือแรงคู่ขึ้น

ในปี ค.ศ.1970 กาย ดี เพ็นนี่⁴¹(Guy Dee Penny) ได้ทำการศึกษา ผลของการฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทานถ่วง (Resistance Running) ที่มีต่อความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาเรียนอยู่ในโปรแกรมพลศึกษา จำนวน 120 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน เป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุมอีก 1 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 1 ฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทานถ่วง และออกกำลังขาแบบกล้ามเนื้อหดตัวเคลื่อนไหว (Isotonic leg exercise) กลุ่มทดลอง 2 ฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทานถ่วงและออกกำลังขาแบบกล้ามเนื้อหดตัวคงที่ (Isometric leg exercise) กลุ่มทดลอง 3 ฝึกวิ่งแบบมีแรงต้านทานถ่วงและการวิ่งด้วยความเร็วเต็มที่ซ้ำ ๆ กัน กลุ่มควบคุมฝึกเฉพาะการวิ่งแบบมีแรงต้านทานถ่วงอย่างเดียว ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะถูกฝึกติดต่อกันเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 50 นาที แล้วทำการทดสอบความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว โดยทำการทดสอบ 3 ระยะคือ สัปดาห์ที่สอง สัปดาห์ที่สี่ และสัปดาห์ที่หก ผลการวิจัยพบว่า (1) วิธีการฝึกที่ใช้กับกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ส่งผลให้เกิดการพัฒนาด้านความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง และความคล่องแคล่วว่องไว เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความสามารถในการยื่นกระโศกไกลเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (2) ตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ของ

⁴¹Guy Dee Penny, "A Study of the Effect of Resistance Running on Speed, Strength Power Muscular Endurance, and Agility," Dissertation Abstracts International, 31 (1971),p.3937-A.

โปรแกรมการฝึก มีการพัฒนาการของความเร็ว ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของ กล้ามเนื้อ และความแคล่วคล่องว่องไวเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ

ในปีเดียวกัน พอล วิลลาร์ด ฮิวทิงเจอร์⁴² (Paul Willard Hutinger) ได้เปรียบเทียบผลของการฝึกแบบไอโซไคเนติก (Isokinetic) ไอโซโทนิค (Isotonic) และไอโซเมตริก (Isometric) ที่มีต่อการพัฒนาการด้านความแข็งแรงเพื่อเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำแบบครอล (Crawl Stroke) โดยมีจุดประสงค์ที่จะวิเคราะห์ถึงความแตกต่างของการฝึกแต่ละแบบที่มีต่อการพัฒนาการด้านความแข็งแรงและความสัมพันธ์ต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบครอล โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม อีก 3 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กชายในระดับวิทยาลัย 61 คน อายุระหว่าง 17 - 23 ปี คัดเลือกจากกลุ่มนักเรียนที่เรียนกีฬาทางน้ำของมหาวิทยาลัยอินเดียนา ใน ค.ศ. 1970 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น และมีความสัมพันธ์กับความเร็วในการว่ายน้ำที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และถ้ามีการเพิ่มระยะเวลาฝึกให้มากขึ้นจะช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้เด่นชัดขึ้น สำหรับกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกแบบไอโซไคเนติกจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์เฉพาะที่ใช้ในการฝึกว่ายน้ำ และเวลาที่ใช้ในการฝึกจะมีผลอย่างมากต่อผู้ที่เข้าฝึกทุกคน ประการสุดท้ายวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการวิจัยนี้ควรได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษในด้านการว่ายน้ำ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ

⁴²Paul Willard Hutinger, "Comparisons of Isokinetic, Isotonic, and Isometric Developed Strength to Speed in Swimming the Crawl Stroke" Dissertation Abstracts International, 31 (1972) p. 4522-A.

ในปีเดียวกันนี้ เจอรั ลามา เอนสเวอท์⁴³ (Jerry Lamar Ainsworth) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก - รีซิสทีฟ (Isometric-Resistive) กับแบบเอกเซอร์ - เจนนี่ (The Exer - Genie) ที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็วในการว่ายน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อการค้นหาหลักฐาน ซึ่งสัมพันธ์กับผลที่เกิดขึ้นจากสิ่งต่อไปนี้คือ

- (1) การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก - รีซิสทีฟ กับ เอกเซอร์ - เจนนี่ มีผลต่อความแข็งแรง ซึ่งวัดโดยการงอแขน (Arm flexion) และการเหยียดเข่า (Knee extension) และ
- (2) ผลที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำซึ่งวัดโดยการให้ว่ายน้ำแบบวัดวา และคว่ำตัวเตะเท้าแบบตักสลับกันขึ้นลง (Prone Flutter Kick) ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักว่ายน้ำหญิง จำนวน 20 คน และชาย จำนวน 20 คน จากทีมว่ายน้ำเฟอเอทเทวิลด์ (Fayetteville Swim Team) โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใช้เวลา 6 สัปดาห์ในการทดลอง และอีก 6 สัปดาห์สำหรับลดการฝึก (De - Training) ซึ่งผลการวิจัยพอจะสรุปได้ว่า

- (1) การฝึกทั้ง 2 แบบดีเท่า ๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันในด้านความเร็ว ในการเตะเท้า และการว่ายน้ำแบบวัดวา
- (2) การฝึกทั้ง 2 แบบดีเท่า ๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันในด้านความแข็งแรง ซึ่งวัดโดยการโงแขน และเหยียดเข่า
- (3) การฝึกทั้ง 2 แบบดีเท่า ๆ กัน เพราะไม่มีความแตกต่างกันในด้านความแข็งแรงโดยการโงแขนและเหยียดเข่าในกลุ่มเดียวกัน หรือในเพศเดียวกัน และ
- (4) การฝึกทั้ง 2 แบบดีเท่า ๆ กัน โดยไม่มีความแตกต่างกันในด้านความเร็ว ในการเตะเท้าและการว่ายน้ำแบบวัดวาในกลุ่มเดียวกัน และในเพศเดียวกัน

ในปี ค.ศ. 1971 แนนซี เจน โอ' คอนเนอร์⁴⁴ (Nancy Jane O' Conner)

⁴³ Jerry Lamar Ainsworth, "The Effect of Isometric Resistive Exercises with the Exer-Genie on Strength and Speed in Swimming," Dissertation Abstracts International, 31 (1970) pp.2721-2722 A.

⁴⁴ Nancy Jane O' Conner, "The Effect of Two Training Methods in Swimming Class on Human Pulse Rates and Swimming Times," Dissertation Abstracts International, 33 (1972) p. 3765-A.

ได้ทำการศึกษาดผลของวิธีการฝึก 2 แบบ ในการสอนว่ายน้ำในชั้นเรียนที่มีอัตราการเต้นของชีพจร และเวลาในการว่ายน้ำ โดยมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาดผลของการฝึกแบบเป็นช่วง (Interval Training) และการฝึกแบบทำซ้ำ (Repetition Training) ในการสอนในชั้นเรียนที่มีอัตราการเต้นของชีพจรและเวลาในการว่ายน้ำแบบวัดวา ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นหญิงจำนวน 81 คน จากชั้นเรียนว่ายน้ำระดับสูง และนักกีฬาของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐโคโรราโด โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มฝึกแบบทำซ้ำกับกลุ่มฝึกเป็นช่วง โปรแกรมการฝึกแบบทำซ้ำประกอบด้วยการฝึกว่ายน้ำระยะทาง 50 หลา วันละ 5 เที้ยว แต่ละเที้ยวใช้เวลา 1.30 นาที รวมทั้งเวลาพักด้วย ส่วนโปรแกรมการฝึกแบบเป็นช่วงนั้นให้ประชากรว่ายน้ำระยะทาง 50 หลา จำนวน 8 เที้ยว แต่ละเที้ยวให้พักได้ 30 วินาที ทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ผลการวิจัยพอจะสรุปได้ว่า (1) ทั้งสองกลุ่มทำเวลาเฉลี่ยในการว่ายน้ำระหว่างสัปดาห์ที่หนึ่งกับสัปดาห์ที่สี่ และสัปดาห์ที่หนึ่ง กับสัปดาห์ที่แปดดีขึ้น (เวลาน้อยลง) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) สำหรับเวลาเฉลี่ยของการว่ายน้ำ ช่วงที่มีการพัฒนามากที่สุด คือ จากสัปดาห์ที่หนึ่งถึงสัปดาห์ที่สี่ (3) เวลาเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มระหว่างสัปดาห์ที่สี่กับสัปดาห์ที่แปดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (4) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างนักกีฬาว่ายน้ำ กับผู้ที่มีทักษะว่ายน้ำขั้นสูง ซึ่งได้รับการฝึกทั้งแบบเป็นช่วง และแบบทำซ้ำ (5) การฟื้นตัวของชีพจรระหว่างกลุ่มฝึกแบบทำซ้ำกับกลุ่มที่ฝึกแบบเป็นช่วงและระหว่างนักว่ายน้ำกับผู้ที่มีทักษะว่ายน้ำขั้นสูงในทั้งสองกลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีเดียวกัน (ค.ศ.1971) เคอร์ติส แอลเลน ดิกสัน⁴⁵ (Curtis Allen Dickson) ได้ทำการศึกษาดถึงผลของการสอนว่ายน้ำ 2 วิธี ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายบาง

⁴⁵ Curtis Allen Dickson, "The Effect of Swimming Instructional Method on Selected Aspects of Physical Fitness," Dissertation Abstracts International, 32 (1972) p. 4401 - A.

ประการ วิธีดำเนินการวิจัย ใช้ตัวอย่างประชากรชาย จำนวน 66 คน แยกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม เพื่อทำการศึกษาดังความแตกต่างที่ได้รับจากวิธีสอน 2 วิธีคือ วิธีหนึ่งใช้ความหนักและระยะเวลาในการฝึกว่ายน้ำ ส่วนอีกวิธีหนึ่งนั้นให้ออกกำลังกาย โดยให้ยกน้ำหนักกับไม่ยกน้ำหนัก กลุ่มที่หนึ่ง ฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว ใช้ระยะทางในการฝึกซึ่งจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จาก 250 หลา ถึง 1,000 หลา กลุ่มที่สอง ฝึกว่ายน้ำเป็นระยะเวลา 5 นาที ตามระยะทางที่กำหนดไว้ ก่อนที่จะเริ่มเรียนในแต่ละครั้ง สำหรับโปรแกรมการว่ายน้ำของกลุ่มสองนั้นจะได้รับการฝึกยกน้ำหนักด้วย และทั้งสองกลุ่มจะได้รับการสอนจากครูคนเดียวกันและมีกิจกรรมสันทนาการที่เหมือน ๆ กัน ประชากรจะพบกันในชั้นเรียนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ๆ ละ 50 นาที ตลอดภาคเรียน ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพในการว่ายน้ำ ความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการสอนทั้ง 2 วิธี (2) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทน และความยืดหยุ่นได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธีสอนที่ใช้กับกลุ่ม 1 (3) ความแข็งแรงของร่างกายท่อนบน ความอดทนของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหว และน้ำหนักของร่างกายได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีสอนที่ใช้กับกลุ่ม 2 และ (4) การสอนทั้ง 2 วิธีช่วยให้เกิดการพัฒนาของความแข็งแรงของขา และร่างกายท่อนบนในลักษณะที่ถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีเดียวกัน (ค.ศ.1971) วิลเลียม เกอร์บี้ สเตเวท⁴⁶ (William Kirby Stewart) ได้ทำการศึกษาดังผลของการฝึกแบบเป็นช่วง (Interval Training) โดยใช้การฝึก 2 วิธี ที่มีต่อการวิ่งและสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ และหลอดเลือดของนักวิ่งระยะสั้นระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักวิ่งระยะสั้นของโรงเรียนมัธยมศึกษา

46

William Kirby Stewart, "Effect of Two Training Recovery Interval on Performance and Cardiovascular Fitness Parameters in High School Track Sprinter," Dissertation Abstracts International, 33 (1972), p.608 - A.

จำนวน 21 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 และ 11 คน และให้นักกีฬาทีมเบสบอลอีก 11 คน เป็นกลุ่มควบคุม ทำการทดสอบ 2 ระยะ คือ ก่อนฝึก และหลังฝึกเกี่ยวกับความเร็วในการวิ่ง ผลการวิจัยพบว่า (1) กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มทำความเร็วได้ดีขึ้น (เวลาดำเนิน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มควบคุมไม่ดีขึ้น (2) กลุ่มทดลอง 1 ทำความเร็วกว่ากลุ่ม 2 แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (3) ทั้ง 3 กลุ่ม ได้คะแนนจากการทดสอบฮาร์วาร์ดสแต็ปเทสต์ ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังจากได้ฝึกผ่านไป 3 สัปดาห์ แม้ว่า การฝึกของกลุ่มทดลองจะมีระดับหนักเบาต่างกับกับกลุ่มควบคุม แต่ก็ยังหนักเพียงพอที่จะเป็นสาเหตุให้การฟื้นตัวของชีพจรลดลงได้รวดเร็วขึ้น (4) กลุ่มทดลองยังแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาต่อไปอีกแม้จะอยู่ในช่วง 3 สัปดาห์สุดท้ายของการฝึก แต่กลุ่มควบคุมนั้นเริ่มลดลงจนทำให้ผลการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึกแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี ค.ศ.1972 โจเซ อิลีน ฮิลลาร์ด⁴⁷ (Joyce Eileen Hillard) ได้ศึกษาถึงผลของการฝึกเตะเท้าในแนวตั้ง (Vertical Kick) และในแบบแนวนอน (Horizontal Kick) ของนักว่ายน้ำระดับกลาง (Intermediate Swimming) ที่มีต่อแรงผลักดันน้ำและการเลือกวัดสมรรถภาพทางกายบางประการ ซึ่งได้แก่ความแข็งแรงของขา ซึ่งออกกำลังในลักษณะกล้ามเนื้อตึงตัวคงที่ ความอดทนของกล้ามเนื้อขาและความยืดหยุ่นตัวของข้อเท้า ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ที่มีความสามารถในการว่ายน้ำระดับใกล้เคียงกัน โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับ

⁴⁷ Joyce Eileen Hillard, "The Effect of Vertical and Horizontal Kicking Practice in Intermediate Swimming on Water Propulsion and Selected Measures of Physical Performance," Dissertation Abstracts International, 33 (1972) p. 606 - A

การฝึกสอนจากผู้นสอนคนเดียวกันในชั้นเรียน ผลการวิจัยพอจะสรุปได้ว่า ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้งนั้นอาจได้ผลดีกว่า (สำหรับการสอนเตะเท้าแบบกบ) วิธีการเตะเท้าในแบบแนวนอน ที่เป็นไปได้นั้น เพราะว่าการวิจัยได้แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาการของการเหยียดเท้าได้ดีกว่า ภายในกลุ่มเดียวกัน

ในปีเดียวกัน (ค.ศ.1972) เกลนนี ดี เบสเตอร์⁴⁸ (Glenn Lee Bestor) ได้ศึกษาผลการฝึกโดยใช้โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักแบบกล้ามเนื้อเคลื่อนที่ (Isotonic) ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำ แบบแข่งขัน 3 แบบของนักว่ายน้ำระดับวิทยาลัย โดยมีความมุ่งหมายที่จะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ 2 แบบที่มีต่อนักแข่งขันว่ายน้ำ โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำแบบแรกประกอบด้วยการฝึกว่ายน้ำแบบเป็นช่วง (Interval) โดยการฝึกเตะเท้าและใช้แขนดึงน้ำ ส่วนอีกโปรแกรมหนึ่งประกอบด้วยการฝึกการว่ายน้ำแบบเป็นช่วง เช่นกัน แต่เพิ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบกล้ามเนื้อเคลื่อนที่และเพิ่มจำนวนครั้งในการยกน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ ตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษายชาย จำนวน 20 คน จากทีมว่ายน้ำของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐวิสคอนซิน แบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำ แบบเป็นช่วง อย่างเดียว กับกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักและฝึกว่ายน้ำแบบเป็นช่วง ระยะเวลาฝึก 8 สัปดาห์ เช่นกัน ผลการวิจัยพอจะสรุปได้ว่า การฝึกว่ายน้ำที่ไร้กัมกลุ่มทดลองไม่ทำให้ประสิทธิภาพของความเร็วในการว่ายน้ำในแบบแข่งขัน 3 แบบดีกว่าการฝึกแบบว่ายน้ำอย่างเดียวของกลุ่มควบคุม และจากการวัดขนาดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในโปรแกรมการฝึกทั้ง 2 วิธี ไม่ทำให้ขนาดของร่างกายเปลี่ยนแปลง ยกเว้นขนาดของสะโพก (Hip Girth) ปรากฏว่า มีขนาดเล็กลงทั้ง 2 กลุ่ม และในประชากรที่ไม่เคยรับการฝึกยกน้ำหนักมาก่อน เมื่อใช้โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักแบบให้ทำท่าหนึ่ง ๆ 2 ชุด โดยฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ปรากฏว่ามีความสามารถในการเพิ่มน้ำหนักที่ใช้ในการยกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

⁴⁸ Glenn Lee Bestor, "The Effects of An Isotonic Weight Training Program on Speed in Three Competitive Strokes in college Swimming," Dissertation Abstracts International, 32 (1972)p.5012-A



ในปี ค.ศ.1973 ขอรท์ ทีล จอร์นคต⁴⁹ (George Teel Jorndt) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายที่มีต่อความยืดหยุ่นของข้อเท้าและผลที่มีต่อการเตะเท้าในการว่ายน้ำ 3 แบบ โดยมีความมุ่งหมายที่จะเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มนักว่ายน้ำ ที่ออกกำลังกายโดยการยืดข้อเท้าก่อนและหลังการฝึกว่ายน้ำตามปกติ และอีกกลุ่มหนึ่งฝึกเฉพาะว่ายน้ำตามปกติเพียงอย่างเดียว โดยต้องการจะดูผลของการออกกำลังกายที่มีต่อความยืดหยุ่นของข้อเท้าและอิทธิพลความเร็วในการเคลื่อนตัวไปข้างหน้าด้วยแรงผลักดันน้ำเป็นระยะทางมากกว่า 25 หลา ในขณะที่ให้เตะเท้าตามแบบที่กำหนดไว้ 3 แบบ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักว่ายน้ำที่มีประสบการณ์ในการแข่งขันว่ายน้ำมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี จำนวน 38 คน จากโรงเรียนในระดับไฮฟูลูกและจูเนียร์คอลเลจ แห่งรัฐอิลลินอยส์ ใช้การฝึกเตะเท้า 3 แบบ คือ นอนคว่ำเตะเท้าแบบคัสต์สลับกันขึ้นลง นอนหงายเตะคัสต์สลับกันขึ้นลง และการเตะเท้าแบบปลาโลมาในระยะเวลา มากกว่า 25 หลาขึ้นไป และแบบฝึกออกกำลังเพื่อยืดข้อเท้า จากนั้นตัวอย่างประชากรจะได้รับการทดสอบความยืดหยุ่นของข้อเท้า และระยะเวลาของการเตะเท้าเคลื่อนที่ไปข้างหน้าให้ไคระยะทางมากกว่า 25 หลา (ในการให้เตะเท้า 3 แบบดังกล่าว) ก่อน และหลังจากทำการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ระหว่างการฝึก กลุ่มทดลองฝึกออกกำลังยืดข้อเท้าเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อเท้านอกเหนือจากการฝึกตามปกติ ส่วนกลุ่มควบคุมฝึกแต่เพียงว่ายน้ำอย่างเดียว ผลการวิจัยพบว่า (1) ในกลุ่มทดลองที่มีการฝึกยืดข้อเท้าด้วย มีการพัฒนาการในด้านต่าง ๆ 5 อย่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ในกลุ่มควบคุมซึ่งฝึกแต่เพียงว่ายน้ำอย่างเดียว ทำให้ข้อเท้าข้างซ้ายมีความยืดหยุ่นตัวและแรงผลักดันเคลื่อนตัวไปข้างหน้าเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ในขณะที่ให้ปฏิบัติการเตะเท้า 3 แบบ ดังกล่าว) ส่วนข้อเท้าขวาและแรงผลักดันเคลื่อนตัวไปข้างหน้าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในขณะที่ปฏิบัติการเตะเท้า 3 แบบ ดังกล่าว และ

⁴⁹ George Teel Jorndt, "The Effects of Exercise on Ankle Flexibility and on Three Swimming Kicks," Dissertation Abstracts International, 34 (1973) p.1118 - A.

(3) กลุ่มทดลองมีความเฉลี่ยของความยืดหยุ่นตัวของข้อเท้าและแรงผลักดันเคลื่อนตัวไปข้างหน้าสูงกว่ากลุ่มควบคุมในขณะที่ปฏิบัติภารกิจเตะเท้าเคลื่อนที่ไปข้างหน้า 3 แบบ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อจะศึกษาถึงผลของการฝึกเตะเท้า 3 แบบ ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัควา ระยะทาง 50 เมตร และมีความมุ่งหมายเฉพาะเพื่อจะศึกษาถึงสมรรถภาพของขาที่จำเป็นต่อการว่ายน้ำและผลของแบบฝึกเตะเท้าที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนในแง่ต่อไปนี้เป็น

1. เปรียบเทียบผลของการฝึกเตะในแบบแนวตั้ง, แนวนอน และแบบแนวตั้งผสมแนวนอน ที่มีต่อความยืดหยุ่นของข้อเท้า
2. เปรียบเทียบผลของการฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้ง แนวนอน และแนวตั้งผสมแนวนอนที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
3. เปรียบเทียบผลของการฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้ง แนวนอน และแนวตั้งผสมแนวนอนที่มีต่อความอดทนของกล้ามเนื้อขา
4. ศึกษาผลของการเกาะขอบสระในการฝึกเตะเท้าที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน เพื่อใช้ประกอบการแปลผลความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัควาระยะทาง 50 เมตร

สมมติฐานของการวิจัย

เมื่อพิจารณาจากทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในการศึกษาทดลองไว้ดังนี้

1. การฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้ง แนวนอน และแนวตั้งผสมแนวนอน จะทำให้กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มมีความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัควา ระยะทาง 50 เมตร แตกต่างกัน
2. การฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้ง แนวนอน และแบบแนวตั้งผสมแนวนอน จะทำให้กลุ่มทดลองทั้งสามกลุ่มที่ฝึกด้วยวิธีการดังกล่าว

- 2.1 มีความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัควาระยะทาง 50 เมตร สูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้รับการฝึกเตะเท้า
- 2.2 มีความยืดหยุ่นของข้อเท้าซ้าย มากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึกเตะเท้า
- 2.3 มีความยืดหยุ่นของข้อเท้าขวา มากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึกเตะเท้า
- 2.4 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึกเตะเท้า
- 2.5 มีความอดทนของกล้ามเนื้อขา มากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึกเตะเท้า
- 2.6 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน มากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการฝึกเตะเท้า

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตช่วยแผนกวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1-4 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 25๓7 อาสาสมัครเข้ารับการฝึกทั้งหมดทั้งสิ้น 56 คน เป็นผู้มีสมรรถภาพทางกายอยู่ในเกณฑ์ดี มีอายุเฉลี่ย 20.63 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 56.23 กิโลกรัม และความสูงเฉลี่ย 168.38 เซนติเมตร
2. ระยะเวลาในการฝึกเตะเท้า 4 สัปดาห์ ๆ หนึ่ง ๆ ฝึก 4 วัน คือวันอังคาร พุธ พฤหัสบดี และศุกร์ ทำการฝึกวันละ 20 ยก ๆ ละ 30 วินาที และพักระหว่างยก ๆ ละ 30 วินาที
3. การฝึกเตะเท้า กระทำระหว่างเวลา 13.00 - 15.00 น.
4. การทดสอบเก็บข้อมูลเพื่อทราบผลการพัฒนาการ จะกระทำเพียง 2 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก และหลังการฝึก
5. การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะประโยชน์ที่ได้รับจากแบบการฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้ง แนวนอน และแนวตั้งผสมแนวนอน ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัควาระยะทาง 50 เมตร (ใช้ทั้งฝึกก้ำจับเวลา มีหน่วยเป็นวินาที และเศษส่วนของวินาที) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (โดยเครื่องวัดกำลังขา มีหน่วยเป็นกิโลกรัม) ความอดทนของกล้ามเนื้อขา (ด้วยการทำสควอทหัมป์ มีหน่วยเป็นจำนวนครั้ง) และความยืดหยุ่นของข้อเท้า (โดยแบบทดสอบวัดความยืดหยุ่นของข้อเท้าแบบประยุกต์ มีหน่วยวัดเป็นองศา)

6. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนซึ่งวัดโดยแบบทดสอบดังข้อนั้น จะใช้สำหรับการแปลผลความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร ที่เกิดขึ้นจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

ขอตกลงเบื้องต้น

1. ผู้วิจัยถือว่าสภาพการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อดำเนินการฝึก มีความเหมาะสมและวิธีการทดสอบมีความเชื่อถือได้
2. การเรียนกิจกรรมอื่น ๆ ทางด้านพลศึกษา ไม่มีผลต่อพัฒนาการของความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร และสมรรถภาพของขาของตัวอย่างประชากรที่เข้าร่วมการฝึกและทดสอบ

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีสิ่งนอกเหนือ ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้คือ

1. ผู้รับการฝึกแต่ละคนอาจจะมีระดับความตั้งใจ ความพยายามในการฝึกและรับการทดสอบที่แตกต่างกัน และอาจมีผลต่อการเก็บข้อมูลในค่านสถิติ
2. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมสภาพคลื่นและทิศทางลม " ซึ่งอาจมีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร

ประโยชน์ ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลของการฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้ง แนวนอน และแนวตั้งผสมแนว
นอน ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร
2. ทำให้ทราบผลของการฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้ง แนวนอน และแนวตั้งผสมแนว

นอน ที่มีต่อความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความยืดหยุ่นของข้อเท้าซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญและจำเป็นสำหรับนักกีฬาว่ายน้ำ

3. จะเป็นแนวทางในการสอนและการฝึกนักกีฬาว่ายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพในคานต่อไป

3.1 การฝึกเตะเท้าแบบโคที่ช่วยให้การว่ายน้ำแบบวิควา ระยะทาง 50 เมตร มีความเร็วเพิ่มขึ้นได้ดีกว่ากัน

3.2 การฝึกเตะเท้าแบบโคที่ช่วยเพิ่มสมรรถภาพของขา ซึ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียน และนักกีฬาว่ายน้ำได้ดีกว่ากัน

คำจำกัดความ

ผู้รับการฝึก หมายถึง ตัวอย่างประชากรที่เข้ารับการฝึกเตะเท้า ซึ่งเป็นนิสิตอาสาสมัคร เข้ารับการฝึกรวมทั้งสิ้น 42 คน จากกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม

ผู้รับการทดสอบ หมายถึง ตัวอย่างประชากรที่เข้ารับการทดสอบ จำนวน 56 คน จากกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้รับการทดสอบว่ายน้ำแบบวิควา ระยะทาง 50 เมตร ความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และความยืดหยุ่นของข้อเท้าก่อนและหลังการฝึกเตะเท้า เพื่อจะศึกษาถึงผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปในทางใด

กลุ่มควบคุม หมายถึง ตัวอย่างประชากร จำนวน 14 คน ซึ่งไม่ต้องรับการฝึกเตะเท้า และใช้เปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง หมายถึง ตัวอย่างประชากร จำนวน 42 คน ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน และถูกกำหนดให้ฝึกเตะเท้าในแบบที่แตกต่างกันอย่างมีหลักเกณฑ์เป็นจำนวน 20 ยก ๆ ละ 30 วินาที พักระหว่างยก ๆ ละ 30 วินาที (ในแต่ละวันที่รับการฝึก)

การเตะเท้าแบบตักสลัดกันขึ้นลง (Flutter Kick) หมายถึง แบบการเตะเท้าที่ใช้กับการว่ายน้ำ
 นำแบบวิควา (Crawl Stroke) ซึ่งมีลักษณะการเตะเท้าดังนี้ จากท่า
 ที่ขาทั้งสองเหยียดตรงอยู่กับระดับผิวน้ำ ปลายเท้างุ่มและขาทั้งสองอยู่เกือบ
 ซิดคิกกัน ให้เตะขาทั้งสองขึ้น ลงสลัดกัน โดยเตะจากตะโพก ขาจะเหยียด
 ในขณะที่เตะขาขึ้น และเข่างอเล็กน้อยในขณะที่เตะเท้าลงอย่างรวดเร็ว และระวัง
 อย่าให้เท้าที่เตะนั้นสูงเหนือระดับผิวน้ำและลงต่ำไปกว่าแนวของลำตัวที่แบนราบ
 อยู่กับผิวน้ำ

การเตะเท้าแบบกบ (Frog Kick) หมายถึงแบบการเตะเท้าที่ใช้กับการว่ายน้ำแบบกบ (Breast
 Stroke) ซึ่งมีลักษณะการเตะเท้าดังนี้ จากท่าที่ขาเหยียดอยู่คู่กันที่ระดับ
 ผิวน้ำ ให้ดึงเข่าเข้ามาหาตะโพก ค่อยการยกส่วนของสนเท่าง์สองขึ้น
 เข่าทั้งสองตั้งและแคบ หันสนเท่าง์เข้าหากันและเบนปลายเท้าออก จากนั้น
 ให้ถีบขาทั้งสองไปข้างหลังไ้ระดับผิวน้ำ แต่ระวังอย่ากวักเข่าออกกว้าง
 ให้ทำเพียงตั้งเข่าไว้และเคลื่อนไหวตามสบาย ส่วนขาตอนล่างทั้งสองข้าง
 จะกวักออกกว้างไ้มากตามที่ต้องการ แล้วเริ่มต้นใหม่

การเตะเท้าแบบปลาโลมา (Dolphin Kick) หมายถึงแบบการเตะเท้าที่ใช้กับการว่ายน้ำแบบ
 ผีเสื้อ (Butterfly Stroke) ซึ่งมีลักษณะการเตะเท้าดังนี้ จากท่าที่ขา
 เหยียดคู่กันอยู่ข้างหลังขนานกับผิวน้ำ ให้เตะขาทั้งสองขึ้นลงพร้อมกัน โดย
 ใช้การสับจากสะเอวเป็นคลื่นไปสู่ปลายเท้า ลักษณะการเตะขึ้นลงนั้นคล้าย
 กับการเตะแบบตักสลัดกันขึ้นลง คือ ขณะเตะขึ้นขาเหยียดตรง และขณะเตะ
 ลงเข่างอเล็กน้อย โดยมีข้อควรระวังอย่าให้การเตะขาสูงพ้นขึ้นมาเหนือระ
 ดับผิวน้ำ

การเตะเท้าแบบกรรไกร (Scissors Kick) หมายถึงการเตะเท้าที่ใช้กับการว่ายน้ำแบบเอียง
 ข้าง (Side Stroke) โดยมีวิธีการเตะเท้าดังนี้ จากท่าที่เท้าทั้งสองเหยียด
 คู่กันอยู่ข้างหลังในลักษณะเอียงข้าง ข้างใดข้างหนึ่งและปลายเท้าเหยียดงุ่ม

ให้ทั้งเท้าทั้งสองเข้ามาหาตะโพกในแนวเป็นเส้นตรงกับลำตัว แล้วยกเท้าทั้งสองออกให้กว้าง ขาที่อยู่บนงอเข่าเล็กน้อย แล้วเหยียดน้ำไปข้างหน้าในลักษณะก้าวเท้าเดิน และในขณะที่ยกเท้าให้พับเข่าของขาที่อยู่ด้านล่าง แล้วเตะเข้าหาขาที่อยู่ข้างบน ทั้งสองเท้าจะกระทำพร้อมกัน มาอยู่ในลักษณะเท้าเหยียดตรง ปลายเท้าจะมีอีกครึ่งหนึ่ง แล้วเริ่มต้นใหม่

การฝึกเตะเท้าในแนวตั้ง หมายถึงการฝึกเตะเท้าในแนวตั้งฉากกับพื้นน้ำ ซึ่งประกอบด้วยการเตะเท้าแบบสลับกันขึ้นลงที่ละข้าง (Flutter Kick) และแบบปลาโลมา (Dolphin Kick) อย่างละ 10 ยก โดยเริ่มจากการเตะแบบสลับสัปดาห์ขึ้นลงก่อน

การฝึกเตะเท้าในแนวนอน หมายถึงการฝึกเตะเท้าในแนวขนานกับพื้นผิวน้ำ ซึ่งประกอบด้วยการเตะเท้าแบบกบ (Frog Kick) และการเตะเท้าแบบกรรไกร (Scissors Kick) อย่างละ 10 ยก เริ่มจากการเตะเท้าแบบกบก่อน

การฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้งผสมแนวนอน หมายถึงการเตะเท้า 4 แบบรวมกัน คือการเตะเท้าแบบสลับสัปดาห์ขึ้นลง แบบปลาโลมา แบบกบและแบบกรรไกร อย่างละ 5 ยก ตามลำดับ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อขา ในการพยายามที่จะใช้แรงเพื่อการออกกำลังโดยต่อสู้กับแรงต้านทาน การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ทดสอบโดยใช้ไคโนไมมิเตอร์ ซึ่งมีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม

ความอดทนของกล้ามเนื้อขา หมายถึงความอดทนของกล้ามเนื้อขาซึ่งทนทำงานหนักได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน ซึ่งขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และกล้ามเนื้อ จะมีความอดทนได้ต้องมีกรฝึกซ้อมอยู่เสมอ และมีจำนวนเส้นโลหิตฝอยเป็นจำนวนมากที่จะนำอาหารไปหล่อเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และนำของ

เสียที่เกิดจากการทำงานออกไป ถ้าพบ การทดสอบความอดทน ของกล้ามเนื้อ
 เนื้อขา ทำโดยใช้การสควอทจั้มป์(Squat Jump) มีหน่วยเป็นจำนวนครั้ง

ความยืดหยุ่นของข้อเท้า (Ankle Flexibility) หมายถึง ช่วงกว้างหรือความสามารถของข้อ
 เท้าในการเคลื่อนไหว ในลักษณะงอและเหยียดปลายเท้า ซึ่งวัดได้เป็น
 องศา โดยใช้เครื่องมือวัดความยืดหยุ่นของข้อเท้าแบบประยุกต์
 (Modified Ankle Flexibility Test)

ความเร็วในการว่ายน้ำแบบวิควา (The Speed of Crawl Stroke Swimming) หมายถึง ความ
 สามารถในการเคลื่อนที่ในน้ำของร่างกายอย่างรวดเร็วเป็นระยะทาง 50
 เมตร ด้วยการใช้การว่ายน้ำแบบวิควา(Crawl Stroke Swimming) ทดสอบโดย
 ใช้นาฬิกาจับเวลา (Stop watch) มีหน่วยวัดเป็นวินาทีและเศษส่วนของ
 วินาทีเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง

สมรรถภาพของขา หมายถึง ความสามารถของขาที่นักว่ายน้ำแสดงออกมาในลักษณะที่ไปถึง ความ
 แข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อเนื้อขา และความยืดหยุ่นของข้อเท้า

แรงผลักดันในขณะว่ายน้ำ (Propulsion) หมายถึง แรงที่ช่วยให้อัตตาว่ายน้ำเคลื่อนที่ไปข้างหน้า
 เกิดขึ้นจากการใช้แขนและขาผลักดันน้ำให้เคลื่อนที่ไปด้านหลัง

แรงต้านทานในขณะว่ายน้ำ หมายถึง แรงซึ่งพยายามฉุดดึงตัวผู้ว่ายน้ำให้อยู่กับที่หรือถอยหลัง แรง
 ต้านทานในขณะว่ายน้ำสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ คือ

ก. แรงต้านทานด้านหน้า(Frontal Resistance)เกิดจากแรงปะทะ
 ของน้ำที่มีต่อส่วนหน้าของร่างกายทุกส่วน ที่ไม่อยู่ในลักษณะเป็นแนวขนานกับ
 ผิวหน้า

ข. ความฝืดผิวของร่างกาย (Skin Friction) เกิดจากส่วนขน ส่วนเว้า
 ของร่างกาย ผมหงอกและขนที่มีมากบริเวณหน้าอก แขนและขา

ค. แรงดูดหรือการวนของน้ำ (Tail Suction or Eddy Resistance)
เกิดจากน้ำซึ่งไม่สามารถไหลผ่านส่วนต่าง ๆ ของร่างกายไปทางด้านหลังได้
สะดวก เนื่องจากร่างกายไม่อยู่ในสภาพที่ดูน้ำ