



บทที่ ๒

### เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในประเทศไทยการศึกษาค้นคว้า สำหรับตำราเกี่ยวกับการว่ายน้ำและการแข่งขันว่ายน้ำยังไม่กว้างขวางเท่าที่ควร จะมีก็แต่เพียงตำราภาษาอังกฤษบางเล่มเท่านั้น ผลงานวิจัยต่าง ๆ ส่วนมากก็เป็นของต่างประเทศ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกีฬาว่ายน้ำยังไม่อยู่ในความนิยมของคนไทย หรือไม่ก็ขาดแคลนเครื่องมือที่ทันสมัยเหมาะกับการวิจัยทางด้านนี้ จึงทำให้งานวิจัยทางด้านกีฬาทางน้ำของไทยมีอยู่จำนวนน้อยไม่แพร่หลาย

ในที่นี้จะขอกล่าวแต่เพียง เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตั้งต้นว่ายน้ำเท่านั้น ซึ่งส่วนมากก็เป็นผลงานวิจัยของชาวต่างประเทศ ดังนั้นจึงจะ ขอกล่าวถึงกติกาสากลในการตั้งต้นแข่งขันว่ายน้ำเพื่อเป็นที่เข้าใจเสียก่อน

กติกาคือ ๒

#### การตั้งต้น

๑. การตั้งต้นในการแข่งขันว่ายน้ำแบบฟรีสไตล์ แบบกบและแบบผีเสื้อ ผู้เข้าแข่งขันจะกระโดดพุ่งตัวออกจากแท่นกระโดดในการเริ่มต้น โดยที่กรรมการผู้ปล่อยตัวจะใช้คำสั่งว่า "เข้าที่" (Take Your Mark) นักว่ายน้ำจะต้องก้าวไปปลายสุดของแท่นกระโดดในการเริ่มต้นและเตรียมพร้อมเพื่อการเริ่มต้นทันที เมื่อผู้เข้าแข่งขันทุกคนอยู่ในลักษณะที่นิ่งแสดงการพร้อมแล้วผู้ปล่อยตัวก็จะให้สัญญาณ (อาจเป็นเสียงปืน เสียงนกหวีด หรือคำสั่งอื่น ๆ)

๒. การตั้งต้นในการว่ายน้ำแบบกรรเชียง เริ่มต้นในน้ำ (ตามกติกาคือ ๘.)

๓. ผู้ปล่อยตัวจะเรียกผู้เข้าแข่งขันมา เริ่มตั้งต้นใหม่ใน เมื่อมีการตั้งต้นฟาวล์ครั้งที่ ๑ และครั้งที่ ๒ ได้เกิดขึ้นและเตือนผู้เข้าร่วมการแข่งขันทุกคนไม่ให้กระโดดออกจากแท่นกระโดดในการเริ่มต้นก่อน เสียงสัญญาณหากมีการฟาวล์อีกครั้งไม่ว่าผู้ว่ายน้ำคนใดก็จะหมดสิทธิ์

ในการแข่งขันเทียวนั้น ๆ

๔. ถ้าหากนักว่ายน้ำต้องหมดสิทธิ์ในการแข่งขันตามกติกาข้อ ๑ ว่าด้วยการแสดงกริยาออกมาไม่สุภาพจะไม่นับว่าเป็นผู้ที่ทำการตั้งต้นฟาวล์

กติกาข้อ ๔

สระน้ำ

ข้อย่อยที่ ๔ แทนตั้งต้น

ความสูงของแท่นตั้งต้นวัดตั้งแต่ระดับผิวน้ำมาถึงปลายสุดของแท่นตั้งต้นสูง ประมาณ ๕๐-๗๕ เซนติเมตร พื้นด้านบนของแท่นตั้งต้น (แท่นกระโดด) จะต้องไม่สิ้นความลาดของแท่นตั้งต้นจะลาดลงได้ไม่มากกว่า ๑๐ องศา<sup>1</sup>

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับท่าตั้งต้นในการแข่งขันว่ายน้ำ

เคาซิลแมน ได้ให้เหตุผลและแนวความคิดในเรื่องของท่าตั้งต้นไว้ว่า ท่าผลึกแท่นดูจะได้เปรียบในการที่จะช่วยให้นักว่ายน้ำสามารถพุ่งตัวออกไปได้เร็วภายหลังสัญญาณปล่อยตัว แต่จะเสียเปรียบในเรื่องระยะทางในการกระโดดบ้างเล็กน้อย นักว่ายน้ำที่ดีควรจะเลือกเอาวิธีใดวิธีหนึ่งมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น นักว่ายน้ำระยะสั้นส่วนมากมักจะเลือกใช้ท่าผลึกแท่น ส่วนประเภทว่ายน้ำผลึกนั้น ท่าผลึกแท่นดูจะไม่ได้เปรียบเท่าใดนัก นอกจากจะปรับปรุงท่าหมุนแขนหรือท่าประเพณี ให้ออกตัวได้เร็ว เท่ากับท่าผลึกแท่นก็จะเพิ่มความได้เปรียบในระยะทางการกระโดดอีกด้วย<sup>2</sup>

นอกจากนี้เขายังได้ทำการทดลองฝึก การใช้ท่าตั้งต้นแบบผลึกแท่นและท่าตั้งต้นแบบหมุนแขนโดยใช้ระยะทาง ๑๒ หลา ให้สมาชิกฝึกทั้งสองท่าพร้อม ๆ กัน และทดสอบ ๓ ครั้ง

<sup>1</sup> ทรืศกดี นาราชฎร, กรรมการเจ้าหน้าที่ว่ายน้ำ หน้า ๓๔-๔๕.

<sup>2</sup> Counsilman, The Complete Book of Swimming, p. 56

ผลปรากฏว่า เมื่อนักว่ายน้ำใช้ท่าผลึกแทน จะเกิดการผิดพลาดน้อยกว่าท่าหมุนแขนนี้ เป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการแข่งขันว่ายน้ำ เพราะตามกติกานักกีฬาว่ายน้ำที่ทำผิดกติกาเกี่ยวกับการตั้งต้นครั้งที่ ๓ จะต้องออกจากการแข่งขัน<sup>1</sup>

ทีมมหาวิทยาลัยอินเดียมีทีมมากกว่า ๔ ทีมขึ้นไปที่ใช้ท่าผลึกแทนในการแข่งขันประเภทบุคคล และใช้ท่าหมุนแขน (Arm Swing Start) ขณะรับช่วงต่อจากเพื่อนในการแข่งขันว่ายน้ำแบบผลัด<sup>2</sup>

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๗ ๒ พี่น้อง แมกกลิสโก (Maglischo) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบท่าตั้งต้นในการแข่งขันว่ายน้ำ ๓ ท่าด้วยกันคือ

๑. ท่าตั้งต้นแบบเหวี่ยงแขนไปข้างหลัง (Straight-backswing Start)
๒. ท่าตั้งต้นแบบหมุนแขน (Circular-backswing Start)
๓. ท่าตั้งต้นแบบแขนรั้งอยู่ด้านหลัง (Arm-back Start)

โดยใช้นักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัย มีการฝึกให้ใช้ท่าทั้ง ๓ จนมีทักษะดีสำหรับใช้แข่งขันได้ และนำมาทดสอบโดยใช้เครื่องจับเวลาชื่อ ดีแกน ออร์โตเมตริก เพอร์ฟอร์แมนซ์ แอนนาไลเซอร์ (Decken Automatic Performance Analyzer A.P.A.) สามารถจับเวลาได้ ๑ วินาที ซึ่งติดอยู่กับตัวนักว่ายน้ำ ให้นักว่ายน้ำทุกคนทำการทดลองท่าละ ๑๐ ครั้ง <sup>๑๐๐๐</sup> ทั้ง ๓ ท่า จับเวลาขณะออกจากแท่นตั้งต้นจนถึง ๑๕ ฟุต ผลจากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ปรากฏว่า ท่าตั้งต้นแบบหมุนแขนสามารถว่ายออกได้เร็วกว่าท่าตั้งต้นแบบเหวี่ยงแขน ไปข้างหลัง (ต่างกันโดยมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๕) ส่วนระหว่างท่าตั้งต้นแบบเหวี่ยงแขนไปข้างหลัง กับท่าตั้งต้นแบบแขนรั้งอยู่ด้านหลัง และท่าตั้งต้นแบบหมุนแขนกับท่าตั้งต้นแบบ

<sup>1</sup> Ibid

<sup>2</sup> Ibid

แขนงอยู่ด้านหลัง ไม่มีข้อได้เปรียบ<sup>1</sup>

ต่อมาโกรฟส์ และ โรเบิร์ตส์ (Groves and Roberts) เขาได้ศึกษาถึงมุมที่ดีที่สุดของท่าตั้งต้นในการแข่งขันว่ายน้ำ โดยใช้การถ่ายภาพและศึกษาถึงอัตราความเร็วในแนวนอน (Horizontal Velocity) โดยใช้ นักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัย ๑๖ คน ระยะทางและเวลา จะถูกบันทึกโดยการถ่ายภาพ (Camera) และตารางรูปสี่เหลี่ยม (Grid) บนเลนซ์ของกล้องถ่ายรูป ผลปรากฏว่ามุมที่ดีที่สุดที่จะทำให้ได้เปรียบในการตั้งต้น คือ มุม-๑๓ องศา จากแนวนอน (Horizontal)<sup>2</sup>

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๑ จอร์เจนเซน (Jorgensen) ได้ทำการเปรียบเทียบท่าตั้งต้นว่ายน้ำ ประเภทฟรีสไตล์ ๓ ท่า โดยใช้การถ่ายภาพยนตร์และใช้เทคนิคจากการวิเคราะห์ภาพถ่าย

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

๑. ต้องการเปรียบเทียบท่าตั้งต้นว่ายน้ำ ประเภทฟรีสไตล์ที่ได้คัดเลือกมา ๓ ท่า นั้นว่าท่าใดเร็วที่สุด ท่าที่กำหนดให้ได้แก่ ท่าผลึกแทน (Grab Start) ท่าแขนร้งอยู่ด้านหลัง (Arm-back Start) ท่าหมุนแขน (Circular-backswing Start)

๒. วิเคราะห์ขบวนการ การทำงานของร่างกาย โดยนำมาเปรียบเทียบกันทั้ง ๓ ท่า จากเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้น และกำหนดจุดมุ่งหมายย่อยไว้ ๑๐ ประการดังนี้

<sup>1</sup>Maglischo and Maglischo, "Comparison of Three Racing Starts Used in Competitive Swimming," pp. 604-609.

<sup>2</sup>Richard Groves and John A Roberts, "A Further Investigation of the Optimum Angle of Projection for The Racing Start in Swimming" The Research Quarterly, 43 (1972) : pp. 167-174.

- ๒.๑ วัดจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ผู้เข้ารับการทดลอง ตั้งแต่อยู่บนแท่นตั้งต้นจนถึงน้ำ
- ๒.๒ วัดเวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) ของผู้เข้ารับการทดลองทุกคนหลังจากคำสั่งปล่อยตัว
- ๒.๓ วัดช่วงเวลาที่ต่อเนื่องระหว่างคำสั่งปล่อยตัวกับเท้าทั้งสองของผู้เข้ารับการทดลองหลุดออกจากแท่นตั้งต้น
- ๒.๔ หาเวลารวมทั้งสิ้นของการตั้งต้น ตั้งแต่คำสั่งปล่อยตัวจนถึงการเริ่มใช้แขนออกว่ายสัมผัสผิวน้ำเป็นครั้งแรก
- ๒.๕ หามุมของการกระโดดโดยใช้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายกับแท่นตั้งต้น เป็นเกณฑ์โดยวัดจากระนาบที่แสดงอยู่บน เลนส์ของกล้องถ่าย
- ๒.๖ วัดความเร็วของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย จากการกระโดดออกจากแท่นตั้งต้น โดยใช้ระนาบที่แสดงอยู่บน เลนส์ของกล้องถ่าย
- ๒.๗ วัดระยะทางในแนวระนาบ (Horizontal) ของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายผู้เข้ารับการทดลองแต่ละคนที่ผ่านไป ขณะลอยตัวอยู่กลางอากาศ
- ๒.๘ วัดเวลาของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายขณะลอยตัวอยู่กลางอากาศ
- ๒.๙ วัดระยะทางในแนวระนาบ ที่ทุกคนกระโดดผ่านไป
- ๒.๑๐ พล็อตจุดแนวทางของข้อมือผู้เข้ารับการทดลองทุกคน จากระนาบและสเกลที่แสดงอยู่บนกล้องถ่าย

เขาใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่ชื่อว่า ดีแกน ฮิวแมน เพอร์ฟอร์แมนซ์ แอนนาไลเซอร์ (Deken Human Performance Analyzer) วัดเวลาดังแต่จุดเริ่มต้นจนถึงระยะ ๑๔ ฟุต และวัดการเริ่มใช้แขนเป็นครั้งแรกด้วย โดยใช้นักว่ายน้ำ จำนวน ๗๕ คน กำหนดอายุให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่มเท่า ๆ กันโดยกำหนดท่าตั้งต้นให้ทำกลุ่มละ ๑ ท่า หลังจากนั้นก็คัดเลือกเอาผู้ที่ตั้งต้นได้เร็วที่สุดของแต่ละกลุ่มมา เป็นแบบในการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบโดยใช้หลักเกณฑ์ที่ว่า การตั้งต้นที่คืนต้องใช้เวลาที่น้อยที่สุด

วิธีวิเคราะห์และเปรียบเทียบนั้นใช้ฟิล์มภาพยนตร์ เพื่อดูการเคลื่อนไหวของร่างกาย

และดูผลของท่าต่าง ๆ หลังจากลงน้ำแล้วทำให้เสียการทรงตัวหรือไม่ หลังจากลงน้ำแล้ว เริ่มใช้แขนครั้งแรกเมื่อใด โดยใช้จุดที่ข้อมือ และจุดศูนย์กลางของร่างกายเป็นเกณฑ์

#### ผลปรากฏว่า

๑. ทั้ง ๓ ท่ามีความเร็วในการตั้งต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
๒. การเคลื่อนไหวต่าง ๆ โดยทั่วไปของร่างกายที่แสดงบนฟิล์มภาพยนตร์ก็ไม่มี ความแตกต่างกัน
๓. มุมในการกระโดดของแต่ละท่านอยู่ในระดับต่ำแนวระนาบ
๔. ในการใช้แขนของท่าต่าง ๆ ทั้ง ๓ ท่าผู้ที่ทำได้เร็วที่สุดนั้นปรากฏว่าแขนกับ จุดศูนย์กลางของร่างกายไม่สัมพันธ์กันและไม่เป็นไปตามธรรมชาติ
๕. จากการเปรียบเทียบโดยทั่ว ๆ ไป ของวิธีตั้งต้น พบว่า ท่าผลึกแทนเป็น ท่าที่ปฏิบัติได้ง่ายที่สุด และไม่ยุ่งยากเหมือนท่าอื่น ๆ
๖. อย่างไรก็ตาม ถ้าจะเลือกใช้ท่าตั้งต้นสำหรับการแข่งขันว่ายน้ำประเภทฟรี- สไทล์แล้วนักว่ายน้ำควรจะได้มีการทดลองปฏิบัติทั้ง ๓ ท่า และเลือกเอาท่าที่ตนเองถนัดที่สุด รวดเร็วที่สุด<sup>1</sup>

ต่อมาในปี ค.ศ. ๑๙๗๕ โลเวลล์ ได้ทำการเปรียบเทียบท่าตั้งต้นในการแข่งขันว่ายน้ำ ระหว่างท่าผลึกแทนกับท่าประเพณี (หมายถึง ท่าหมุนแขนนั่นเอง)

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบท่าตั้งต้นแบบผลึกแทน กับท่าตั้งต้น

<sup>1</sup>Layne Winslow Jorgensen, "A Cinematographic and Descriptive Comparison of Three Selected Freestyle Racing Starts in Competitive Swimming" Dissertation Abstracts International. 32 (January 1972) 3761-A.

แบบหมุนแขน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

๑. เวลาที่หลุดออกจากแท่นหลังสัญญาณปล่อยตัว
๒. เวลาที่ลอยตัวอยู่กลางอากาศก่อนลงน้ำ
๓. เวลาที่ห่างออกไปจากแท่นตั้งต้นถึงระยะ ๒๐ ฟุต
๔. มุมที่ลงสู่หน้า

ผู้ที่เข้ารับการทดลองได้คัดเลือกจากนักว่ายน้ำของสมาคม เอ.เอ.ยู. (AAU)

ซึ่งทำเวลาได้ดีที่สุดระดับเกรด ๒ เอ จำนวน ๒๐ คน โดยผู้เข้ารับการทดลองจะต้องปฏิบัติทั้ง ๒ ท่า ท่าละ ๓ ครั้ง วัดเวลาของระยะทั้ง ๓ ตั้งแต่บนแท่นตั้งต้นจนลงน้ำถึงระยะ ๒๐ ฟุต ด้วยฟิล์มภาพยนตร์ที่ถ่ายจากกล้องที่มีความเร็ว ๔๘ ภาพต่อวินาที ส่วนมุมในการลงน้ำได้จากตำแหน่งบนตารางรูปสี่เหลี่ยมของจอร์บภาพ

ผลการวิจัยพบว่า

ทั้งสองท่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลทางสถิติแล้ว สรุปได้ว่า ท่าผลึกแทนให้ผลดีกว่าท่าประเพณี ทุกกรณี สำหรับนักว่ายน้ำระดับดีเด่น<sup>1</sup>

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๕ แชร์แมน (Shierman) ได้ทำการวิเคราะห์แรงของท่าตั้งต้นแบบผลึกแทนและท่าตั้งต้นแบบหมุนแขน โดยวิเคราะห์แรงสืบเนื่องของท่าทั้ง ๒ จากแท่นตั้งต้น

<sup>1</sup>John Clark Lowell, "Comparison Between The Grab Start and the Conventional Start in Competitive Swimming" Dissertation Abstracts International, 36 (October 1975) : 2087-A.

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัยและคอลล์สวิมคลับ (Dalls Swim Club) เป็นหญิง ๖ คน ชาย ๖ คน โดยผู้ทดลองจะจับเวลาและวัดแรงที่แสดงออกมา ตอนสุดท้ายของท่าตั้งต้นทั้ง ๒ แบบ แรงที่วิเคราะห์ได้แก่ แรงในแนวระนาบ และแรงในแนวตั้ง (Vertical) แยกได้ดังนี้

๑. แรงด้านหน้า (Forward Force)
๒. แรงด้านหลัง (Backward Force)
๓. แรงกดลง (Downward Force)
๔. แรงดันขึ้น (Upward Force)

โดยใช้การถ่ายภาพยนตร์ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์แรง

ผลการวิจัยพบว่า

๑. แรงในแนวตั้งและแรงในแนวนอนของท่าผลึกแทนมีกำลังที่เป็นส่วนประกอบในเชิงกลศาสตร์ ไม่แตกต่างกันทั้งหญิงและชาย ส่วนแรงที่เป็นกรงดันไปข้างหน้าของท่าผลึกแทนมีกำลังต่างกันเล็กน้อย
๒. แรงในแนวตั้งและแรงในแนวนอนของท่าหมุนแขน มีกำลังที่เป็นส่วนประกอบในเชิงกลศาสตร์ ไม่แตกต่างกันทั้งหญิงและชาย ยกเว้นในขณะที่ยกเว้นในขณะที่เหยียดแขน เท่านั้นที่ทำให้จุดศูนย์กลางของแต่ละคนเปลี่ยนแปลงไปทำให้เส้นกราฟแสดงการเคลื่อนที่ของแรง เปลี่ยนแปลงไปตามลำดับ ส่วนแรงดันไปข้างหน้าต่างกันเล็กน้อย
๓. ท่าตั้งต้นทั้ง ๒ ท่า มีแรงต่างกันอยู่ ๓ แรง คือ ท่าผลึกแทนสามารถใช้แรงดันขึ้น (Upward Force) ในการเริ่มต้นดันตัวไปข้างหน้าได้มากกว่าท่าหมุนแขนแต่มีแรงกดลง (Downward Force) น้อยกว่าแต่ผลรวมทางด้านแนวนอนไม่แตกต่างกันทั้ง ๒ ท่า
๔. นักกีฬาหญิงเกือบครึ่งมีแรงในแนวนอนมากกว่าชาย และ ๒ ใน ๓ มีแรงในแนวตั้งมากกว่าชายในการใช้ท่าผลึกแทน
๕. สำหรับท่าหมุนแขนนั้นไม่มีความแตกต่างกันทั้งแรงในแนวนอนและแนวตั้งแต่นักกีฬาหญิง ๓ ใน ๔ มีแรงแนวตั้งมากกว่าชาย



๖. ในช่วงหนึ่งขงท่าผลักแทน นักกีฬาใช้แรงกดลงในแนวตั้งได้เร็วด้วยการใช้  
แขนทั้ง ๒ ข้าง ดันแทนพร้อมๆ กัน<sup>1</sup>



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup>Gail Shierman, "The Grab and Conventional Swimming Start"  
The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness, 19 (1979)  
: 171-179.