

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการแข่งขันเทนนิสการเสิร์ฟลูกเป็นหัวใจสำคัญของการเล่น เพราะการเสิร์ฟลูกเป็นการเริ่มต้นการทำคะแนนในเกมการแข่งขัน ผู้ที่เสิร์ฟจะเป็นผู้ได้เปรียบในเกมการแข่งขันนั้น เนื่องจากมีโอกาสที่จะวางแผนการเล่นในเกมโดยเลือกยุทธวิธีการเสิร์ฟและการวางตำแหน่งของลูกเทนนิสที่เสิร์ฟบนคอร์ทของคู่ต่อสู้ได้ (1,2,3) และถ้านักเทนนิสสามารถเสิร์ฟลูกที่มีความเร็วสูง จะทำให้การตีโต้กลับของคู่แข่งทำได้ยากขึ้นหรือมีประสิทธิภาพการตีโต้กลับลดลง และหากผู้เสิร์ฟมีความแม่นยำในการบังคับหรือวางทิศทางของลูกเทนนิสในตำแหน่งที่เหมาะสมด้วยแล้ว จะทำให้มีโอกาสจะชนะคู่แข่งได้ง่ายโดยใช้ระยะเวลาในการแข่งขันน้อย สูญเสียพลังงานน้อย ในการแข่งขัน โอกาสเสี่ยงต่อการบาดเจ็บลดลง ทำให้มีโอกาสเป็นผู้ชนะเลิศในการแข่งขันเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้สนใจศึกษาการเสิร์ฟในการแข่งขันสำคัญๆ เช่น การแข่งขัน โอลิมปิกเกมส์ที่ แอตแลนตาในปี 1996 โดยวัดความเร็วเฉลี่ยของลูกเสิร์ฟในนักเทนนิสชายและหญิงได้  $180.9 \pm 12.4$  และ  $140 \pm 9.6$  กิโลเมตรต่อชั่วโมงตามลำดับ (4) การแข่งขันโอลิมปิกเกมส์ ที่ซิดนีย์ ในปี 2000 นักเทนนิสทั้งชายและหญิงสามารถเสิร์ฟลูกได้เร็วขึ้น โดยนักเทนนิสชายและหญิงมีความเร็วเฉลี่ยของลูกเสิร์ฟ 183 และ 149 กิโลเมตรต่อชั่วโมงตามลำดับ (5) ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเทนนิสให้ความสำคัญในการพัฒนาความเร็วของลูกเสิร์ฟและสามารถเสิร์ฟลูกด้วยความเร็วเฉลี่ยเพิ่มขึ้นได้

ในปัจจุบันมีการนำความรู้ทางชีวกลศาสตร์ สรีรวิทยาการออกกำลังกายและด้านจิตวิทยาทางการกีฬา มาใช้พัฒนาศักยภาพของนักเทนนิสและเพื่อเพิ่มความเร็วของลูกเสิร์ฟให้สูงขึ้น ตลอดจน ทำให้นักเทนนิสสามารถเอาชนะคู่แข่งขึ้นได้ง่ายขึ้น รวมถึงมีการพัฒนาอุปกรณ์เช่น ไม้เทนนิสและเอ็นที่ซึ่งบนหน้าไม้เพื่อช่วยเสริมประสิทธิภาพในการตีเทนนิส แต่พบว่าพลังที่ได้จากไม้เทนนิสหรือเอ็นที่ซึ่งบนหน้าไม้ นั้น มีผลเพียงเล็กน้อยต่อความเร็วของลูกเสิร์ฟ ซึ่งความเร็วของลูกเสิร์ฟมักจะมีค่าใกล้เคียงกับความเร็วของปลายไม้เทนนิส โดยไม่ต้องคำนึงถึงความสามารถของไม้เทนนิสและเอ็นที่ใช้ การใช้ไม้เทนนิสหรือเอ็นที่แตกต่างกันจะสามารถเปลี่ยนแปลงผลของความเร็วของลูกเสิร์ฟได้เพียงเล็กน้อย แต่ความเร็วของลูกเสิร์ฟโดยส่วนใหญ่ จะมาจากพลังจากแขนของนักเทนนิสโดยตรง (6) ดังนั้นท่าทางการเคลื่อนไหวหรือเทคนิค การเสิร์ฟจึงมีความสำคัญมากต่อความเร็วของลูกเสิร์ฟ

ในอดีตการพัฒนาทักษะของการเสิร์ฟจะใช้การสังเกตของโค้ช ผู้ฝึกสอน และนักเทนนิส โดยไม่มีการศึกษาถึงการเคลื่อนไหวหรือเทคนิคการเสิร์ฟในเทนนิสโดยใช้หลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ จนกระทั่งปี 1971 ได้มีการศึกษาถึงการเคลื่อนไหวในกีฬาเทนนิสเป็นครั้งแรก ทำให้เริ่มมีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวที่สลับซับซ้อนกับความเร็วในการเสิร์ฟเทนนิส (7) แต่ในระยะแรกพบว่าการศึกษายังจำกัดอยู่เฉพาะการใช้การถ่ายภาพเพื่อวิเคราะห์แบบสองมิติ (two-dimensional cinematography) และระยะต่อมามีการศึกษาโดยการวิเคราะห์แบบสามมิติ เช่น การศึกษาลักษณะของหมุนแขนท่อนล่างในท่าคว่ำมือ (pronation) และการหมุนแขนข้างที่ถือไม้เทนนิสเข้าในขณะตีเสิร์ฟ (8) การศึกษาเกี่ยวกับมุมของข้อต่อต่าง ๆ ในการเสิร์ฟลูกจากการถ่ายภาพเพื่อวิเคราะห์แบบสามมิติ และวิเคราะห์แบบสองมิติในระนาบแซกจิตอล (sagittal plane) ด้วย (9) การศึกษาโดยวิเคราะห์ทางคินเนมาติก (kinematics) แบบสามมิติเพื่อศึกษาผลของการหมุนส่วนต่างๆ ของแขนที่ส่งผลต่อการเพิ่มความเร็วของหน้าไม้เทนนิส (10) และการศึกษาลักษณะการเสิร์ฟของนักเทนนิสชาวอังกฤษเปรียบเทียบกับชาติอื่น (11) แต่การศึกษาวิจัยเหล่านี้ยังเป็นการศึกษาการเสิร์ฟ ในลักษณะการจำลองสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เสิร์ฟทำการเสิร์ฟลูกไปลงตามตำแหน่งที่กำหนดไว้

มีผู้ทำการศึกษาวิจัยในการแข่งขันจริง เพื่อศึกษาลักษณะของลูกและไม้เทนนิสก่อนและหลังกระทบหน้าไม้ในการเสิร์ฟ (4) และมีการศึกษาคินเนมาติกที่ส่งผลต่อความเร็วในการเสิร์ฟของนักเทนนิสระดับโลก (5) แต่การศึกษาวิจัยเหล่านี้เป็นการศึกษาลูกเสิร์ฟเพียงสองลูกแรกในการแข่งขันของนักเทนนิสแต่ละคนเท่านั้น และจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา ไม่พบว่ามีนักศึกษาวิจัยโดยการถ่ายภาพเพื่อวิเคราะห์แบบสามมิติในการแข่งขันเทนนิสทั้งแมทช์ (match) เลย ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงสนใจที่จะทำการถ่ายภาพเพื่อวิเคราะห์แบบสามมิติในการแข่งขันจริงตลอดทั้งแมทช์ของการแข่งขัน และมุ่งเน้นศึกษาถึงความสัมพันธ์ของระยะเวลาของลูกเทนนิสตั้งแต่ขณะลอยจุดสูงสุดถึงเวลาที่ลูกกระทบหน้าไม้และความเร็วของลูกในการเสิร์ฟระหว่างการแข่งขันเทนนิส และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของผู้เสิร์ฟที่มีความสัมพันธ์ต่อความเร็วในการเสิร์ฟ

## คำถามการวิจัย (Research Questions)

**คำถามหลัก** ระยะเวลาของลูกเทนนิสตั้งแต่ขณะลอยสูงสุดถึงขณะที่ลูกกระทบหน้า  
ไม่มีความสัมพันธ์กับความเร็วของลูกเสิร์ฟอย่างไร

**คำถามรอง** มีปัจจัยใดบ้างเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของผู้เสิร์ฟที่มีผลต่อความเร็วของ  
การเสิร์ฟเทนนิส และปัจจัยเหล่านั้นมีความสัมพันธ์ต่อความเร็วของการเสิร์ฟลูกเทนนิสอย่างไร

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาของลูกเทนนิสตั้งแต่ขณะลอยสูงสุดถึงขณะที่ลูกกระทบหน้าไม่ต่อความเร็วของลูกเสิร์ฟ
2. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของผู้เสิร์ฟที่มีผลต่อความเร็วของการเสิร์ฟเทนนิส

## ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการวิจัยที่สังเกตในเกมการแข่งขันเทนนิสเดี่ยวเพศชาย ณ สนามเทนนิส กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา โดยที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเร็วของลูกเสิร์ฟ ซึ่งลูกเสิร์ฟที่ศึกษานั้นต้องไม่เป็นลูกที่ติดตาข่าย หรือ ลูกที่เสิร์ฟแล้วออกนอกแดนเสิร์ฟ หรือ ลูกเสิร์ฟที่กรรมการชานว่า เล็ท (let) หรือ ฟาวด์ (fault)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการสังเกตการณ์ วิจัยในมนุษย์ ดังนั้น นักกีฬาที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัยต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการและประโยชน์ที่จะได้รับ และนักกีฬาที่เข้าร่วมศึกษาวิจัยต้องลงลายมือชื่อยินยอมในการเข้าร่วมการศึกษาวิจัยเป็นลายลักษณ์อักษร และสามารถถอนตัวออกจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยในระยะเวลาใดๆของการวิจัยได้ ไม่ว่าจะด้วยเหตุผลใดๆ

## ข้อตกลงเบื้องต้น

1. นักกีฬาเข้าร่วมการศึกษาวิจัยต้องเป็นเพศชายมีความชำนาญในการตีเทนนิส (National Tennis Rating Program: NTRP) ในระดับไม่ต่ำกว่า 5.0 และเล่นเทนนิสอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้งในช่วงเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา



2. ในระหว่างที่เข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัย หากนักกีฬาได้รับบาดเจ็บจนไม่สามารถแข่งขันเทนนิสต่อไปได้ จะไม่นำข้อมูลมาศึกษาวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและทดสอบเป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำเชื่อถือได้
4. ในการศึกษาวิจัยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### ข้อจำกัดของการวิจัย

1. การแข่งขันเทนนิส เป็นการแข่งขันที่จัดขึ้น โดยมีการจัดเตรียมสถานที่ เพื่อให้สามารถบันทึกภาพได้อย่างชัดเจน
2. ทำการศึกษาความเร็วของลูกเสิร์ฟโดยการวิเคราะห์จากภาพข้อมูลการเคลื่อนไหวเท่านั้น ไม่ได้วัดค่าปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อความเร็วของลูกเสิร์ฟ เช่น ความเร็วลม และความหนาแน่นของอากาศ
3. การศึกษาในครั้งนี้กระทำที่สนามเทนนิสกลางแจ้ง จึงไม่สามารถควบคุมปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อการแข่งขันได้ เช่น แสงแดด แรงแลม
4. ผู้วิจัยไม่สามารถทำการควบคุมเรื่องอาหาร การพักผ่อน การฝึกซ้อม การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันทั้งก่อนการทดสอบ และในระหว่างการทดสอบ

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ความเร็วของลูกเทนนิส

หมายถึง ค่าของความเร็วสูงสุดของลูกเทนนิสหลังจากลูกเทนนิสกระทบหน้าไม้โดยการคำนวณวิเคราะห์ภาพแบบสามมิติ (three dimensional analysis) ซึ่งคำนวณจากผลหารของการขจัด การเคลื่อนที่ของลูกเทนนิสตั้งแต่ภาพก่อนที่ลูกเทนนิสจะมีความเร็วสูงสุด ถึงภาพหลังจากที่ลูกเทนนิสมีความเร็วสูงสุด กับระยะเวลาระหว่างสามภาพนั้น

#### 2. ระยะเวลาของลูกเทนนิสตั้งแต่ขณะลอยสูงสุดถึงขณะที่ลูกกระทบหน้าไม้

หมายถึง ระยะเวลาระหว่างภาพที่ถูกคำนวณว่าลูกเทนนิสอยู่ที่ระดับสูงที่สุดจนถึงภาพแรกหลังจากลูกเทนนิสกระทบหน้าไม้

#### 3. ความเร็วของไม้เทนนิส

หมายถึง ค่าของความเร็วสูงสุดของไม้เทนนิสก่อนที่จะกระทบลูกเทนนิส

#### 4. ความเร็วเชิงมุมของการหมุนของลำตัว

หมายถึง ค่าของความเร็วเชิงมุมของการหมุนของลำตัวสูงสุด ตั้งแต่ขณะเริ่มมีการเคลื่อนที่ของข้อไหล่ด้านซ้ายถึงขณะที่ลูกกระทบหน้าไม้

#### 5. ความเร็วเชิงมุมของการหมุนเข้าของข้อไหล่

หมายถึง ค่าของความเร็วเชิงมุมของการหมุนเข้าของข้อไหล่สูงสุด ตั้งแต่ขณะเริ่มมีการเคลื่อนที่ของข้อไหล่ด้านซ้ายถึงขณะที่ลูกกระทบหน้าไม้

#### 6. ความเร็วเชิงมุมของการเหยียดข้อศอก

หมายถึง ค่าของความเร็วเชิงมุมของการเหยียดข้อศอกสูงสุด ตั้งแต่ขณะเริ่มมีการเคลื่อนที่ของข้อไหล่ด้านซ้ายถึงขณะที่ลูกกระทบหน้าไม้

#### 7. ความเร็วเชิงมุมของการเหยียดข้อเข่า

หมายถึง ค่าของความเร็วเชิงมุมของการเหยียดข้อเข่าสูงสุด ตั้งแต่ขณะเริ่มมีการเคลื่อนที่ของข้อไหล่ด้านซ้ายถึงขณะที่ลูกกระทบหน้าไม้

#### 8. ความเร็วเชิงมุมของการงอข้อมือ

หมายถึง ค่าของความเร็วเชิงมุมของการงอข้อมือสูงสุด ตั้งแต่ขณะเริ่มมีการเคลื่อนที่ของข้อไหล่ด้านซ้ายถึงขณะที่ลูกกระทบหน้าไม้

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. งานวิจัยจะทำให้ทราบถึงปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อความเร็วของลูกเสิร์ฟในการแข่งขันเทนนิส ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์เพื่อพัฒนาการเสิร์ฟลูกเทนนิสให้มีความเร็วสูงขึ้น
2. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อให้นักเทนนิสสามารถพัฒนาการเคลื่อนไหวในการเสิร์ฟเทนนิส สามารถบังคับหรือวางทิศทางของลูกในตำแหน่งที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น