

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาวอลเลย์บอล เป็นกีฬานานาชาติหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมอยู่ในขณะนี้ ได้ถูกบรรจุไว้ในการแข่งขันในระดับต่าง ๆ เช่น โอลิมปิกเกมส์ เอเชียนเกมส์ ซีเกมส์ การแข่งขันกีฬาแห่งชาติ การแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ กีฬามหาวิทยาลัย รวมถึงในระดับอื่น ๆ อีกมากมาย จุดเด่นของกีฬาวอลเลย์บอลก็คือการที่นักกีฬากระโดดตบลูกบอลผ่านการสกัดกั้นของฝ่ายตรงข้ามเพื่อให้ลูกบอลตกในแดนของฝ่ายตรงข้าม และในการเล่นวอลเลย์บอลจำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการกระโดดให้สูงเพื่อเล่นลูกบอลเหนือตาข่ายและเหนือมือจากการสกัดกั้นของฝ่ายตรงข้าม โดยเฉพาะการกระโดดตบนั้นเป็นวิธีการรุกที่รุนแรง ดังนั้นการกระโดดตบจึงถือได้ว่าเป็นอาวุธที่มีความสำคัญมากในการแข่งขันวอลเลย์บอล (Huang, Liu, & Shue, n.d.) เนื่องจากการกระโดดได้สูงจะช่วยให้การตบลูกวอลเลย์บอลมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ลอยตัวอยู่ในอากาศได้นานเช่นเดียวกับวีระ กัจฉปศิรินทร์ (2536) ได้กล่าวว่าความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาวอลเลย์บอลมีความสัมพันธ์กันสูงมากกับประสิทธิภาพในการตบ และนักกีฬาวอลเลย์บอลที่มีความสามารถในการกระโดดสูงก็จะมีทักษะความสามารถในการเล่นสูงเช่นกัน (ธีรบุลย์ แยมบุญเรือง, 2543) เป็นผลให้ผู้เล่นที่สามารถกระโดดได้สูง สมรรถภาพทางกายดี รูปร่างสูงนั้นมีทักษะการเคลื่อนไหวและความสามารถในการกระโดดตบที่ดีด้วย

การกระโดดตบจึงเป็นทักษะการเคลื่อนไหวที่มีความสำคัญ และจำเป็นในการเล่นวอลเลย์บอลเป็นอย่างมาก ซึ่งการได้เปรียบเชิงกลของการกระโดดตบ ในกีฬาวอลเลย์บอลมีปัจจัยหรือตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการกระโดดตบของนักกีฬาวอลเลย์บอลหลายประการเช่น น้ำหนักตัว ความสูงของนักกีฬา ช่วงก้าวก่อนกระโดด ความเร็วของการก้าวกระโดด แรงในการกระโดด ความเร็วเชิงมุมของข้อเข่า และมุมข้อเข่า ซึ่ง อูทัย สงวนพงศ์ (2538) กล่าวว่า สิ่งที่จะช่วยให้เกิดแรงส่งให้ลอยตัวสูงขึ้นอีกก็คือการเหวี่ยงแขน สปริงข้อเท้า กระโดดให้เร็ว การยืดลำตัวของเข่า ก่อนการกระโดด เข่าต้องงอเล็กน้อย โนม้ตัว เหวี่ยงแขนทั้งสองไปข้างหน้าเหยียดตัวขึ้นพร้อมกับใช้แรงสปริงข้อเท้ากระโดดขึ้น เช่นเดียวกับ Coleman, Benham, and Northcott (1993) พบว่าความเร็วแนวตั้งของจุดศูนย์กลางร่างกายเท่ากับ 3.59 เมตร/วินาที และจากการศึกษาการกระโดดตบพบว่า ความเร็วเริ่มต้นของการกระโดดเท้าคู่มีค่าประมาณ 50-60% ของความเร็วสูงสุด ในขณะที่ก้าว-วิ่งกระโดด (Saunders, 1980 cited in Huang et al., n.d.)

การกระโดดตบในการแข่งขันวอลเลย์บอลนั้นนักกีฬาจะกระโดดตบเท้าคู่ 84% และกระโดดตบเท้าเดี่ยว 14% โดยแต่ละคนจะกระโดดตบและกระโดดสกัดกันเฉลี่ยคนละ 22 ครั้ง/เซต (Tillman, Hass, Brunt, & Bennet, 2004) ซึ่ง Vint and Hinrichs (1996) พบว่าการกระโดดในทุก ๆ แบบ ความสูงจากการกระโดดของการกระโดดเท้าเดี่ยวและเท้าคู่ นั้นมีค่าความสูงของการกระโดดที่ใกล้เคียงกัน และ Coleman et al. (1993) ได้แบ่งระยะของการกระโดดตบออกเป็น 6 ระยะ คือ การเตรียมตัวเริ่มเคลื่อนที่ (Approach), การก้าวหรือวิ่ง (Plant), การกระโดดขึ้น (Take Off), การลอยตัว (Flight), การตบบอล (Spike) และการลงสู่พื้น (Landing) ซึ่งในแต่ละระยะของการกระโดดตบนั้นสามารถหาค่าของตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการกระโดดตบเพื่อนำข้อมูลไปแก้ไขการเคลื่อนไหว ทักษะในการกระโดดตบให้กับนักกีฬาเพื่อพัฒนาความสามารถในการกระโดดตบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในการที่จะหาข้อมูลหรือตัวแปรที่ส่งผลต่อการกระโดดตบเพื่อนำไปปรับปรุงทักษะการเคลื่อนไหว ความสามารถในการกระโดดตบของนักกีฬานั้นจำเป็นต้องอาศัยความรู้ทางด้านชีวกลศาสตร์การกีฬา (Hey, 1993) เพราะชีวกลศาสตร์การกีฬาช่วยในการแก้ไขข้อบกพร่องของการเคลื่อนไหว ปรับปรุงทักษะความสามารถในการแข่งขันและ ช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่เกิดจากการแข่งขันได้เป็นอย่างดี (กิตติ อินทรานนท์, 2548) ซึ่งปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการแข่งขันนั้นจะต้องมีการวิเคราะห์ที่ทักษะกีฬาประเภทนั้น และต้องมีการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในกีฬาประเภทนั้น ๆ อย่างรอบคอบด้วย (Hater, 2542)

การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในการกีฬานั้นจำเป็นต้องวิเคราะห์ในเรื่อง แรงอันเป็นสาเหตุให้เกิดการเคลื่อนไหว ลักษณะ รูปแบบ ส่วนประกอบของการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่คำนึงถึงแรง (Hall, 2003) เช่น ความเร็วในการวิ่ง นุ่มในการกระโดด เวลาของการเคลื่อนไหว โดยใช้เครื่องมือทางชีวกลศาสตร์การกีฬาในการวิเคราะห์การทำงานของกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหวของร่างกายทางคินเนติกส์ (เกี่ยวกับแรง) และคินเนแมติกส์ (ไม่เกี่ยวกับแรง) เช่น การวิเคราะห์ด้วยกล้องถ่ายภาพยนตร์ (Cinematography), กล้องถ่ายภาพวิดีโอความเร็วสูง (High Speed Video Camera), แผ่นวัดแรงปฏิกิริยาสามทิศทาง (Force Platform), การวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography), เครื่องวัดมุมการเคลื่อนไหว (Goniometers), และเครื่องวัดความเร่ง (Accelerometers), เป็นต้น (สุวัตร สิทธิหล่อ, 2542)

จากความสำคัญของการเคลื่อนไหวในการกระโดดตบของนักกีฬาวอลเลย์บอล ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของการกระโดดตบนักกีฬาวอลเลย์บอล โดยอาศัยการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบ 3 มิติ และแรงปฏิกิริยา เพื่อให้ทราบข้อมูลทางคินเนติกส์ และ

คินแมตริกซ์ของการกระโดด และนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงทักษะการเคลื่อนไหว เพื่อพัฒนาความสามารถของการกระโดดต่อไป

### คำถามการวิจัย

1. ปริมาณของแรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวตั้ง (Peak Vertical Ground Reaction Force) ในขณะกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก มีปริมาณที่เท่าของน้ำหนักตัว
2. ความเร็วในขณะกระโดดขึ้นจากพื้น (Take Off Velocity) ของการกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก มีค่าเท่าใด
3. มุมการงอข้อต่อที่เหมาะสม (Optimal Flexing Angle) ของมุมข้อเท้า ข้อเข่า ข้อตะโพกขณะกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก มีค่าเท่าใด
4. ความสูงของการกระโดด (Height Jump) ในขณะกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก มีค่าเท่าใด
5. แรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวตั้ง ความเร็วในขณะกระโดดขึ้นจากพื้น และความสูง มีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร
6. ระดับความสามารถของนักกีฬาโอลิมปิกหญิงทีมชาติไทย ในด้านความเร็วในขณะกระโดดขึ้นจากพื้น กับความสูงของการกระโดด เมื่อเทียบกับนักกีฬาต่างชาติเป็นอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวตั้ง ในขณะกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก
2. เพื่อศึกษาความเร็วในขณะกระโดดขึ้นจากพื้นของการกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก
3. เพื่อศึกษามุมการงอข้อต่อที่เหมาะสมของมุมข้อเท้า ข้อเข่า และข้อตะโพกขณะกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก
4. เพื่อศึกษาความสูงของการกระโดดในขณะกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก
5. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวตั้ง กับความเร็วในขณะกระโดดขึ้นจากพื้น และความสูงในขณะกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิก
6. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเร็วในขณะกระโดดขึ้นจากพื้น และความสูงของการกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิกหญิงทีมชาติไทย กับนักกีฬาต่างชาติ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

จากการศึกษา จะทำให้ทราบขนาดของข้อมูลดังนี้

1. ทราบขนาดแรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวค้ำที่เกิดขึ้น ในขณะที่กระโดดตบของนักกีฬา วอลเลย์บอล
2. ทราบขนาดความเร็วในขณะที่กระโดดขึ้นจากพื้นของการกระโดดตบของนักกีฬา วอลเลย์บอล
3. ทราบขนาดมุมการงอข้อต่อที่เหมาะสมของมุมข้อเท้า ข้อเข่า และข้อตะโพกขณะ กระโดดตบนักกีฬาวอลเลย์บอล
4. ทราบความสูงของการกระโดดในขณะที่กระโดดตบของนักกีฬาวอลเลย์บอล
5. ทราบความสัมพันธ์ของแรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวค้ำ กับความเร็ว และความสูง ในขณะที่กระโดดตบนักกีฬาวอลเลย์บอล

สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาพัฒนาความสามารถของนักกีฬาวอลเลย์บอล โดยการปรับปรุง แก้วไข หรือเสริมสร้างทักษะความสามารถในขณะที่กระโดดตบ สร้างอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือ โปรแกรมการฝึกซ้อม เป็นข้อมูลให้กับนักวิทยาศาสตร์การกีฬา นักพลศึกษา ผู้ฝึกสอน และตัวนักกีฬาได้นำไปใช้ในกีฬาวอลเลย์บอล เพื่อพัฒนาความสามารถในการกีฬาต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตเนื้อหาการวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาขนาดของแรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวค้ำ ขณะกระโดดตบ ขนาดของความเร็วของจุดศูนย์กลางมวลของร่างกาย ขนาดของมุมการงอข้อเท้า ข้อเข่า และข้อตะโพกที่เหมาะสมในขณะที่กระโดดขึ้นจากพื้น และความสูงของการกระโดดในขณะที่ กระโดดตบ ของนักกีฬาวอลเลย์บอล โดยทำการทดลองคนละ 5 ครั้ง แล้วนำมาวิเคราะห์ทั้งตัวแปร ทางคินเนติกส์ และคิเนแมติกส์
2. กลุ่มประชากรในการวิจัยนี้ เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงทีมชาติไทย จำนวน 10 คน (ในการแข่งขันวอลเลย์บอล ทีมหนึ่งจะมีผู้เล่นตัวจริง 6 คน และผู้เล่นสำรองอีก 6 คน รวมเป็น 12 คนต่อ 1 ทีม สำหรับเหตุผลที่ผู้วิจัยเลือกกลุ่มประชากรเพียง 10 คน เนื่องจาก ผู้เล่นที่เป็นตัวเซต จะต้องเซตบอลให้ผู้เล่นอื่นกระโดดตบ 1 คน และผู้เล่นที่เป็นตัวรับอิสระที่ไม่สามารถกระโดดตบ ได้อีก 1 คน) ที่ไม่มีการบาดเจ็บ มีสุขภาพ สมรรถภาพทางกายที่ดี และผ่านการทดสอบสมรรถภาพ ทางกาย ที่ใช้เกณฑ์การทดสอบของการกีฬาแห่งประเทศไทย (ปริมาณ ไขมันใต้ผิวหนัง, แรงบีบมือ, แรงเหยียดขา, ความอ่อนตัว, ปฏิริยาตอบสนอง, ก้าวเดิน, พลังกล้ามเนื้อ, สมรรถภาพแอโรบิก และสมรรถภาพแอนแอโรบิก)

### 3. ตัวแปรที่จะศึกษาได้แก่

- 3.1 แรงปฏิบัติวิริยาสูงสุดในแนวดิ่ง ในขณะที่กระโดดตบ
- 3.2 ความเร็วในขณะที่กระโดดขึ้นจากพื้นของการกระโดดตบ
- 3.3 มุมการงอข้อเท้า ข้อเข่า และข้อตะโพกที่เหมาะสมของการกระโดดตบ
- 3.4 ความสูงของการกระโดดในขณะที่กระโดดตบ

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. นักกีฬาที่เข้าร่วมการวิจัยต้องมีความสมัครใจ ยินยอมเข้าร่วมการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นักกีฬาที่เข้าร่วมการวิจัยนี้ต้องไม่มีอาการเจ็บป่วย หรือมีอาการบาดเจ็บจากการฝึกซ้อม หรือการแข่งขัน หรือต้องมีสภาพร่างกายและสมรรถภาพทางกายที่เป็นปกติ และผ่านการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการทดลอง
3. ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลนักกีฬาจะต้องอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) เป็นเวลาประมาณ 30 นาที และจะต้องทดลองกระโดดตบบริเวณตาข่ายก่อนทำการทดสอบจริง
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ผลการทดลองผู้วิจัยเป็นผู้ที่กระทำด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลจากสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักงานพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
5. สถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ภายในสนามกีฬาแห่งชาติปทุมวัน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**คินติกส์ (Kinetics)** เป็นการศึกษาในส่วนของกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับแรงที่กระทำต่อส่วนใด ทำให้ส่วนที่ถูกกระทำนั้นมีการเคลื่อนไหว แรงนี้เป็นได้ทั้งแรงที่กระทำจากภายนอกและแรงที่เกิดจากภายใน แรงภายในคือแรงที่เกิดโดยการทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscles) เอ็นยึดกล้ามเนื้อ (Ligaments) และข้อต่อ (Joints) ส่วนแรงภายนอกนั้นเป็นแรงมาจากพื้น (แรงโน้มถ่วง) และจากแหล่งภายนอก (น้ำหนักของวัตถุ แรงต้านของลม น้ำหนักของพاهณะ)

**คินแมติกส์ (Kinematics)** เป็นการศึกษาในส่วนของกลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของส่วนที่ถูกกระทำโดยไม่คำนึงถึงขนาดของแรงที่มากระทำทำให้เคลื่อนไหว ตัวแปรคินแมติกส์จะเป็นการกระจัดที่เป็นเส้นตรง (Linear Displacement) หรือการกระจัดที่เป็นมุม (Angular Displacement) ความเร็ว และความเร่ง

**การกระโดดตบ (Jump Spike)** เป็นการเคลื่อนไหวเพื่อทำการรุกของนักกีฬา ที่กระทำการกระโดดขึ้นตบลูกวอลเลย์บอลบริเวณหน้าตาข่ายในแดนตนเองด้วยเท้าคู่ ให้ข้ามไปตกยังแดน

ของฝ่ายตรงข้าม โดยรูปแบบการเคลื่อนไหวเป็นเป็นทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาบอลและมีการมีขั้นตอนในการกระโดดดังนี้ 1. เตรียมตัว และเริ่มออกตัวเคลื่อนที่ (Approach) 2. การก้าวเท้า หรือการวิ่ง (Plant) 3. การกระโดดขึ้นจากพื้น (Take Off) 4. การลอยตัวในอากาศ (Flight) 5. การจับลูกบอล (Spike) 6. การลงสู่พื้น และกลับสู่ท่าพร้อม (Landing)

**แรงปฏิกิริยาสูงสุดในแนวตั้ง (Peak Vertical Ground Reaction Force)** คือแรงสูงสุดที่เกิดขึ้นที่พื้นในแนวตั้งจากการกระโดดของนักกีฬาบอล วัดจากแรงสูงสุดในแนวตั้งที่กระทำที่แผ่นวัดแรงปฏิกิริยา 3 ทิศทาง (Tri-Axial Force Platform)

**ความเร็วของการกระโดด (Take off Velocity)** คือความเร็วของจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายในขณะที่เท้าทั้งหมดลอยพ้นพื้น ในช่วงของการกระโดด

**มุมการงอข้อต่อที่เหมาะสม ของมุมข้อเท้า ข้อเข่า และข้อศอก (Optimal Flexing Angle of Ankle, Knee and Hip Joint)** คือมุมที่เกิดขึ้นขณะทำการกระโดด (Take Off) ในช่วงที่เท้าสัมผัสพื้นแล้วย่อลำตัวลงทำให้เกิดการงอเข้าของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อศอก (Flexion of Ankle, Knee and Hip) เป็นมุมที่เหมาะสมที่สุด หมายถึงมุมขณะที่ย่อลำตัวลงก่อนที่จะเหยียดตัวกระโดดของข้อเท้า ข้อเข่า และข้อศอก

**ความสูงของการกระโดด (Height Jump)** คือความสูงของการกระโดดในการกระโดดบอล วัดจากจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายขณะกระโดดลอยตัวสูงสุด ลบด้วยจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายขณะยืนปกติ

## หน่วยของตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

### ตารางที่ 1 หน่วยของตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

รายการ	หน่วย
มวล (Mass)	กิโลกรัม (kg)
ความสูง (Height)	เซนติเมตร (cm)
ระยะทาง (Distance)	เมตร (m)
เวลา (Time)	วินาที (s)
มุม (Angle)	องศา (degree)
ความเร็ว (Velocity)	เมตร/ วินาที (m/s)
อัตราเร็ว (Speed)	เมตร/ วินาที (m/s)

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการ	หน่วย
ความเร่ง (Acceleration)	เมตร/วินาที <sup>2</sup> (m/s <sup>2</sup> )
ความเร็วเชิงมุม (Angular velocity)	เรเดียน/วินาที (radian/s)
ความเร่งเชิงมุม (Angular acceleration)	เรเดียน/วินาที <sup>2</sup> (radian/s <sup>2</sup> )
โมเมนตัม (Momentum)	กิโลกรัม-เมตร/วินาที (kg-m/s)
กำลัง (Power)	วัตต์ (W)
แรง (Force)	นิวตัน (N)
แรงปฏิกิริยา (Ground Reaction Force)	นิวตัน (N)
แรงบิด (Torque)	นิวตัน-เมตร (N-m)