



ผลการวิจัยและการอภิปรายผล สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลื้อป สำหรับนักกระโดดสูงไทย มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยคือ

1. เพื่อวิเคราะห์คิเนแมติกส์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลื้อป ของนักกระโดดสูงไทยในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กลไกทางชีวกลศาสตร์ ทางด้านดังต่อไปนี้

- 1.1 วิเคราะห์ความเร็วแนวราบในการวิ่งเข้าหาที่หมาย (Run-Up) โดยเฉพาะใน 3 ก้าวสุดท้ายก่อนการกระโดด
- 1.2 วิเคราะห์ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด (Take-off Point)
- 1.3 วิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการกระโดดสูงที่จุดกระโดด
- 1.4 วิเคราะห์มุมของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงในขณะที่ทำการกระโดดสูง
- 1.5 วิเคราะห์จุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่มีการเปลี่ยนแปลงในขณะที่ทำการกระโดดสูง

2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลื้อป ทางด้านดังต่อไปนี้

- 2.1 วิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างร่างกาย เฉพาะทางด้าน ความสูงของร่างกาย ความยาวขา และน้ำหนักตัว
- 2.2 วิเคราะห์สมรรถภาพทางกาย เฉพาะทางด้าน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวของลำตัว
- 2.3 วิเคราะห์รูปแบบการฝึกซ้อมที่มีผลต่อการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลื้อป

กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกระโดดสูงชายจำนวน 34 คนที่มีความถนัดในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลีอป แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มตามระดับความสามารถในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลีอป ดังนี้

1.	กลุ่มทั่วไป	จำนวน	10	คน
2.	กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย	จำนวน	10	คน
3.	กลุ่มนักกีฬาเขต	จำนวน	10	คน
4.	กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ	จำนวน	4	คน

ในทางเลือกกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามความสามารถในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลีอป ตามระดับที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละกลุ่มทั้ง 4 ระดับ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้การบันทึกภาพด้วยกล้องวิดีโอ (Video) ที่มีความเร็วสูง 2 กล้องแบบ เนชั่นแนล พานาโซนิค เอสวีเอชเอส เอ็ม 8000 (National Panasonic SVHS M 8000) ความเร็ว 60 ภาพ/วินาที นำภาพที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลีอป

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์คิเนแมติกส์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลีอป

1. ความเร็วแนวราบในการวิ่งเข้าหาที่หมาย (Run-Up) 3 ก้าวสุดท้าย

1.1 ผลการวิจัย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ความเร็วแนวราบของก้าวก่อนรองสุดท้าย 3.80 เมตร/วินาที

ความยาวช่วงก้าวของการวิ่งเข้าหาที่หมาย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ความยาวช่วงก้าวของก้าวก่อนรองสุดท้าย 1.12 เมตร ก้าวรองสุดท้าย 1.23 เมตร ก้าวสุดท้าย 1.11 เมตร

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ความยาวช่วงก้าวของก้าวก่อนรองสุดท้าย 1.33 เมตร ก้าวรองสุดท้าย 1.35 เมตร ก้าวสุดท้าย 1.33 เมตร

กลุ่มนักกีฬาเขต ความยาวช่วงก้าวของก้าวก่อนรองสุดท้าย 1.36 เมตร ก้าวรองสุดท้าย 1.42 เมตร ก้าวสุดท้าย 1.26 เมตร

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ความยาวช่วงก้าวของก้าวก่อนรองสุดท้าย 1.94 เมตร ก้าวรองสุดท้าย 2.03 เมตร ก้าวสุดท้าย 1.82 เมตร

1.2 การอภิปรายผล

การใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย 3 ก้าวสุดท้ายของผู้กระโดดทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า ความเร็วของก้าวสุดท้ายของผู้กระโดดทุกกลุ่มจะลดต่ำลง ใช้ความเร็วต่ำกว่าก้าวรองสุดท้าย ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกัน แสดงว่ารูปแบบของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลื้อป ในการวิ่งเข้าหาที่หมายในก้าวสุดท้ายนั้น ผู้กระโดดจะลดความเร็วในการวิ่งลงเล็กน้อยก่อนที่จะเหยียบจุดกระโดด และเมื่อเปรียบเทียบความยาวช่วงก้าว 3 ก้าวสุดท้ายก่อนกระโดดของผู้กระโดดทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า ความยาวของก้าวสุดท้ายของผู้กระโดดก่อนที่จะเหยียบจุดกระโดดนั้นจะสั้นกว่าก้าวรองสุดท้ายเช่นเดียวกันซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันทั้ง 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นไปตามรูปแบบการกระโดดสูงของการวิ่งเข้าหาที่หมาย 3 ก้าวสุดท้าย ที่ความยาวของก้าวสุดท้ายจะสั้นลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับก้าวรองสุดท้ายซึ่งเป็นก้าวที่ยาวกว่า การที่ช่วงก้าวสุดท้ายที่สั้นลง และมีความเร็วของการวิ่งลดลงในตัวสุดท้าย เป็นเพราะผู้กระโดดจะต้องเตรียมจัดวางตำแหน่งของเท้ากระโดดให้เหมาะสมที่จะกระโดดสามารถควบคุมร่างกายก่อนการกระโดดได้ดีขึ้น และเป็นการเพิ่มแรงกระแทกพื้นของเท้ากระโดดที่จะกระโดดเพิ่มมากขึ้น (Strizhak 1986:88, Woicik 1983:27-28)

ในการนิยามถึงความแตกต่างของความเร็วแนวราบในการวิ่งเข้าหาที่หมายช่วง

3 ก้าวสุดท้ายของผู้กระโดดทั้ง 4 กลุ่ม พบว่ากลุ่มทั่วไปใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายช่วง 3 ก้าวสุดท้าย โดยเฉลี่ยต่ำกว่าทุกกลุ่ม และกลุ่มนักกีฬาทีมชาติใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายช่วง 3 ก้าวสุดท้ายโดยเฉลี่ยสูงกว่าทุกกลุ่ม ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากรูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมายแล้ว กลุ่มทั่วไป ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีทักษะการกระโดดสูงที่ต่ำกว่าทุกกลุ่มจะใช้การวิ่งเข้าหาที่หมายแบบ เส้นโค้ง (Curve) ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีข้อจำกัดของการเร่งความเร็วในการวิ่งไม่สามารถที่จะพัฒนาความเร็ว ในการวิ่งเข้าหาที่หมายให้เพิ่มสูงขึ้นไปได้ และรวมทั้งการพัฒนาความยาวช่วงก้าวของการวิ่งด้วย (Jacoby 1987 :39) ผู้กระโดดมีจังหวะการวิ่งที่ไม่แน่นอน ช่วงก้าวสั้น และไม่คงที่ ไม่สามารถควบคุมความเร็วในการวิ่งได้ตลอดระยะทางโดยเฉพาะอย่างยิ่งในก้าวสุดท้าย เป็นผลให้ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีน้อย ซึ่งมีผลต่อการกระโดดสูง เป็นอย่างมาก การที่จะกระโดดข้ามไม้พาดได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องมีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายสูง (Jacoby 1987:42, Sloan 1984:12) และไม่ก้าวสั้นจนเกินไป (Myers 1988:17)

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขตมีความเร็วแนวราบของการวิ่งเข้าหาที่หมาย 3 ก้าวสุดท้ายโดยเฉลี่ยแล้วใกล้เคียงกัน ผู้กระโดดที่มีทักษะการกระโดดที่สูงกว่าจะมีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายมากกว่าผู้กระโดดที่มีทักษะการกระโดดที่น้อยกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบความเร็วแนวราบของการวิ่งเข้าหาที่หมายกับกลุ่มนักกีฬาทั่วไปแล้ว ผู้กระโดดในกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขตจะมีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย 3 ก้าวสุดท้ายมากกว่ากลุ่มทั่วไป มีจังหวะการวิ่งที่ดีขึ้น มีช่วงก้าววิ่งที่ยาว และสม่ำเสมอ สามารถรักษาความเร็วในการวิ่งได้ดี และพบว่าผู้กระโดดบางคนของกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขตที่มีทักษะในการกระโดดที่สูงกว่า จะใช้การวิ่งเข้าหาที่หมายและอักษร J (J-Shaped) ซึ่งเป็นรูปแบบที่สามารถควบคุมความเร็วในการวิ่งได้ดี สามารถเร่งความเร็วในการวิ่งช่วงทางวิ่งที่เป็นเส้นตรงได้มากขึ้น และใช้ความเร็วที่ได้นี้มาผสมผสานกับแรงหนีศูนย์กลางได้เป็นอย่างดีในช่วง 3 ก้าวสุดท้ายที่เป็นทางวิ่งโค้ง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงเป็นอย่างมาก การที่มีความคงที่ของการก้าววิ่งที่แน่นอนทำให้มีความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดดสูงกว่าการวิ่งแบบเส้นโค้ง (Teel 1983:35, Jacoby 1987:39) เมื่อเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย 3 ก้าวสุดท้ายกับกลุ่มที่มีทักษะในการกระโดดที่สูงกว่า คือกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ จะเห็นว่าผู้กระโดดทั้ง 2 กลุ่มนี้ยังมีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายต่ำกว่า จึงไม่สามารถที่จะกระโดดได้สูงเพิ่มมากขึ้นไป หากได้มีการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะช่วง 3 ก้าวสุดท้ายแล้วจะสามารถพัฒนาการกระโดดสูงของตนเองให้ดีขึ้นได้

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ เป็นกลุ่มที่มีทักษะในการกระโดดสูงกว่าทุกกลุ่ม มีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย ช่วง 3 ก้าวสุดท้าย สูงกว่า และรวมทั้งความยาวช่วงก้าวของการวิ่งที่มากกว่ามีจังหวะการก้าววิ่งที่ดี มีช่วงก้าววิ่งที่ยาว และสม่ำเสมอ มีความคงที่ของการก้าววิ่ง และสามารถควบคุมความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้ดี และผู้กระโดดทุกคนในกลุ่มนักกีฬาทีมชาติใช้การวิ่งเข้าหาที่หมายแบบอักษร J (J-Shaped) ทำให้สามารถเร่งความเร็ว และควบคุมความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้ดี มีความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดดที่สูง จึงสามารถกระโดดได้สูงกว่าผู้กระโดดในกลุ่มอื่น ๆ แต่เมื่อเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายกับนักกระโดดสูงระดับโลกแล้วพบว่า นักกระโดดสูงทีมชาติไทยมีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายช่วง 3 ก้าวสุดท้ายที่ต่ำกว่า (6.47 เมตร/วินาที) ขณะที่นักกระโดดสูงระดับโลกใช้ความเร็วในการวิ่ง 7.0-8.4 เมตร/วินาที (Reid 1989:15) ชู เจียนหัว ใช้ความเร็วในการวิ่ง 8.20 เมตร/วินาที และความยาวของการก้าววิ่งสุดท้าย 2.09 เมตร (Xinwang 1986:39) จะเห็นได้ว่านักกระโดดสูงทีมชาติไทยยังคงมีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายในช่วง 3 ก้าวสุดท้ายต่ากว่านักกระโดดสูงระดับโลกค่อนข้างมาก หากมีการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะความเร็วที่จุดกระโดด จะมีผลต่อการกระโดดสูงในทางที่ดีขึ้น นักกระโดดสูงระดับโลกทั้งหลายได้มีการเน้นถึงความสำคัญของการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายมากขึ้น (Godoy 1989:20, Wagner quoted in Payne 1985:117, Dayu and Dunchu 1989:348) และพบว่าประสิทธิภาพของการกระโดดสูงจะเพิ่มขึ้นอีก 30 % หากมีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายเพิ่มมากขึ้น (Doherty 1976:123) อย่างไรก็ตามเป็นการยากที่จะกำหนดถึงความพอดีในเรื่องการใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายของผู้กระโดดสูงแต่ละคนได้ ดังนั้นความเร็วที่เหมาะสมพอดีของการวิ่งเข้าหาที่หมาย คือ ความเร็วสูงสุดที่ผู้กระโดดสามารถควบคุมการวิ่งของเขาได้และสามารถใช้ความเร็วนี้ให้เป็นประโยชน์มากที่สุดในการพัฒนาความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดของเขา (Doherty 1976:123, Dapena et al.1990:246)

2. ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด

2.1 ผลการวิจัย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด 3.44 เมตร/วินาที กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยมีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด 3.94 เมตร/วินาที กลุ่มนักกีฬาเซตมีความเร็ว

ในแนวตั้งที่จุดกระโดด 3.97 เมตร/วินาที กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด 4.89 เมตร/วินาที

การวิเคราะห์ความแปรปรวนความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มทั่วไปกับกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มทั่วไปกับกลุ่มนักกีฬาเขตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มทั่วไปกับกลุ่มนักกีฬาเขตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มนักกีฬาเขตกับกลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีความสัมพันธ์แปรตามกันกับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีความสัมพันธ์แปรตามกันกับความสูงของ การกระโดด

กลุ่มนักกีฬาเขต ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีความสัมพันธ์แปรตามกันกับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีความสัมพันธ์แปรตามกันกับความสูงของการกระโดด

2.2 การอภิปรายผล

ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดในกลุ่มทั่วไปมีค่าน้อยกว่าทุกกลุ่ม (3.44 เมตร/วินาที) และกลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมากกว่าทุกกลุ่ม (4.89 เมตร/วินาที) กลุ่มนักกีฬาทั่วไป เป็นกลุ่มที่มีทักษะการกระโดดสูงน้อยกว่าทุกกลุ่ม มีการใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายต่ำโดยเฉพาะก้าวสุดท้ายก่อนการกระโดด ซึ่งเป็นก้าวที่มีความสำคัญมาก ผู้กระโดดมีช่วงก้าวในการวิ่งสั้นไม่สม่ำเสมอ มีความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดดน้อย ดังนั้นความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดจึงมีน้อย ผู้กระโดดไม่สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงความเร็วในแนวราบให้เป็นความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดได้มาก ทำให้ไม่สามารถที่จะพัฒนาแรงยกลำตัวขึ้นไปในแนวตั้งได้สูงขึ้น จึงกระโดดได้ต่ำกว่าผู้กระโดดในกลุ่มอื่นที่มีทักษะในการกระโดดที่สูงกว่า สามารถพัฒนาความเร็วในแนวตั้งได้ดีกว่าเนื่อง

จากความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีความสำคัญต่อการกระโดดสูงอย่างมาก ผู้ที่มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดที่มากกว่า ย่อมสามารถกระโดดสูงได้ดีกว่าผู้ที่มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดที่น้อยกว่า (Dapena et al. 1990: 246-261)

ดังนั้นในการพัฒนาการกระโดดสูงของผู้กระโดดในกลุ่มนี้ จึงควรที่จะต้องพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย โดยเฉพาะ 3 ก้าวสุดท้ายให้มากขึ้น เพื่อที่จะทำให้ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดเพิ่มสูงขึ้น สามารถที่จะกระโดดได้สูงขึ้น

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดใกล้เคียงกัน (3.93 เมตร/วินาที และ 3.97 เมตร/วินาที ตามลำดับ) ผู้กระโดดทั้งสองกลุ่มนี้มีทักษะในการกระโดดสูงที่ใกล้เคียงกัน สามารถกระโดดสูงได้ในขั้นความสูงที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากผู้กระโดดทั้งสองกลุ่มสามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้ดีขึ้น จึงทำให้ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดเพิ่มมากขึ้นซึ่งเป็นผลให้มีแรงยกตัวในแนวตั้งที่จุดกระโดดเพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อเปรียบเทียบกับความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด ในกลุ่มที่มีทักษะการกระโดดที่สูงกว่า (กลุ่มนักกีฬาทิมาชาติ มีความเร็วในแนวตั้ง 4.88 เมตร/วินาที) พบว่ากลุ่มนักกีฬาทิมาชาติมีความเร็วในแนวตั้งที่สูงกว่า เนื่องจากทักษะการกระโดดสูงของผู้กระโดดภายในกลุ่มของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกัน ผู้กระโดดที่มีทักษะการกระโดดที่สูงกว่า สามารถกระโดดได้สูงกว่า และจากการเปรียบเทียบความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดภายในกลุ่มพบว่า มีทักษะการกระโดดที่สูงกว่ามีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดกับความเร็วในการกระโดด มีลักษณะเช่นเดียวกันทุกกลุ่ม

การพัฒนาการกระโดดสูงของผู้กระโดดทั้งสองกลุ่มนี้ จึงควรที่จะต้องเน้นการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายให้มากขึ้น เนื่องจากมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ค่อนข้างมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ (188.89 และ 176.44 กิโลกรัม ตามลำดับ) การพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายที่เพิ่มขึ้นจะทำให้มีพลังในการกระโดดเพิ่มสูงขึ้นที่จุดกระโดดมีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมากขึ้น

กลุ่มนักกีฬาทิมาชาติ เป็นกลุ่มที่มีทักษะการกระโดดที่สูงกว่าทุกกลุ่ม มีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายที่มากกว่า ดังนั้นความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดจึงมากกว่าผู้กระโดดทุกกลุ่ม (4.88 เมตร/วินาที) สามารถที่จะกระโดดได้สูงกว่าผู้กระโดดในกลุ่มอื่น ผู้กระโดดสูงในกลุ่มนี้สามารถที่รักษาความเร็วระดับสูงในก้าวสุดท้ายไว้ได้ จึงทำให้ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดเพิ่มสูงขึ้น (Hay 1973: 48, Jacoby 1987: 42) การที่จะเพิ่มความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดให้สูงขึ้นนั้นผู้กระโดดจะต้องมีความแข็งแรง

ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดด มีช่วงก้าวในการวิ่งที่ยาวโดยเฉพาะก้าวสุดท้าย และมีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายสูงจึงจะทำให้ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดเพิ่มมากขึ้น (Johnston 1988:21) กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความได้เปรียบมากกว่าทุกกลุ่มในปัจจุบันที่เป็นองค์ประกอบของการพัฒนาความเร็วในแนวตั้ง แต่หากเปรียบเทียบกับนักกระโดดสูงระดับโลกแล้ว พบว่านักกระโดดสูงระดับโลก มีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย (8.20 เมตร/วินาที) และมีความยาวช่วงก้าวสุดท้าย (2.09 เมตร) มากกว่า จึงทำให้ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีค่าสูงกว่านักกระโดดสูงของไทย ทำให้สามารถกระโดดสูงได้ดีกว่า

การพัฒนาขึ้นความสูงในการกระโดดของผู้กระโดดกลุ่มนี้ คือการพัฒนาความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดให้เพิ่มมากขึ้น เพิ่มความยาวช่วงก้าวในการวิ่งเข้าหาที่หมายโดยเฉพาะก้าวสุดท้าย และรวมทั้งการรักษาระดับความเร็วในแนวราบที่จุดกระโดดไว้ได้ จะเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดให้เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการพัฒนาการกระโดดสูงของผู้กระโดด

3. เวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด

3.1 ผลการวิจัย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป เวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด 0.22 วินาที กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย เวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด 0.21 วินาที กลุ่มนักกีฬาเขต เวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด 0.20 วินาที กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ เวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด 0.16 วินาที

การวิเคราะห์ความแปรปรวนเวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มนักกีฬาทั่วไปกับกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยกับกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดกับความสูงของการกระโดด ทุกกลุ่มมีความสัมพันธ์ในเชิงนิเสธ

3.1 การอภิปรายผล

เวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด พบว่า กลุ่มนักกีฬาทีมชาติใช้เวลาที่น้อยที่สุด กลุ่มทั่วไปใช้เวลาที่มากที่สุด ซึ่งเวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดที่มีค่าน้อยลงเท่าใด ทำให้แรงยกตัวขึ้นไปในแนวตั้ง (Vertical force) เพิ่มมากขึ้น (Hay 1973:79) ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ผู้กระโดดทุกกลุ่มมีความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด กับความสูงของการกระโดดในเชิงนิเสธระดับสูง คือ ความสูงของระดับไม้พาดเพิ่มสูงขึ้นเท่าใด เวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดจะมีค่าน้อยลง กลุ่มทั่วไปใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดดมากที่สุด ทำให้มีผลต่อการพัฒนาแรงยกตัวในแนวตั้งจะมีน้อยกว่าผู้กระโดดกลุ่มอื่น กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต ใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดดที่น้อยกว่า ทำให้สามารถพัฒนาแรงยกตัวขึ้นไปในแนวตั้งได้ดีกว่ากลุ่มทั่วไป ซึ่งพบว่าทั้งสองกลุ่มมีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดที่มากกว่ากลุ่มทั่วไป จึงสามารถกระโดดสูงได้ดีกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้กระโดดที่มีทักษะที่สูงกว่า คือกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ จะเห็นได้ว่า กลุ่มนักกีฬาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขต จะใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดดที่มากกว่า มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดน้อยกว่า ดังนั้นจึงมีแรงยกตัวขึ้นไปในแนวตั้งน้อยกว่ากลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ดังนั้นผู้กระโดดในกลุ่มนักกีฬาทีมชาติที่ใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดด (0.16 วินาที) น้อยกว่าทุกกลุ่มจึงสามารถกระโดดสูงได้ดีกว่า และเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดด ของนักกระโดดสูงระดับโลก ซึ่งใช้เวลา 0.12-0.17 วินาที (Ozolin quoted in Hay 1985:443) ซึ่งมีความใกล้เคียงกัน แต่การพัฒนาแรงยกตัวในแนวตั้งจากความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายที่เร็วกว่าใช้แรงในการกระโดดที่จุดกระโดดที่มากกว่า (6100-7500 นิวตัน) นักกระโดดสูงของไทย แม้ว่าเวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดจะมีความใกล้เคียงกันก็ตาม นักกระโดดสูงระดับโลกจึงสามารถกระโดดสูงได้ดีกว่านักกระโดดสูงของไทย แต่อย่างไรก็ตามเวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดหากลดน้อยลงมากเท่าใดจะทำให้มีความเร็วในแนวตั้งเพิ่มมากขึ้น มีแรงยกตัวขึ้นไปในแนวตั้งเพิ่มสูงขึ้น สามารถกระโดดได้สูงขึ้น

ความสัมพันธ์แปรตามกัน

4.2 การอภิปรายผล

แรงที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด ในการกระโดดสูงผู้กระโดดมีทักษะความสามารถในการกระโดดสูงที่ดีกว่าจะมีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมากกว่า กลุ่มทั่วไป ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีทักษะในการกระโดดสูงที่ต่ำกว่าแรงใช้ในการกระโดดสูงที่จุดกระโดดมีค่าต่ำกว่ากลุ่มนักกระโดดสูงที่มีทักษะการกระโดดที่สูงกว่า โดยเฉพาะในกลุ่มนักกีฬาทีมชาติที่สามารถออกแรง และมีพลังกล้ามเนื้อที่ใช้กระโดดสูงที่จุดกระโดดมากกว่าทุกกลุ่ม ทั้งนี้เพราะผู้กระโดดในกลุ่มนี้สามารถใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายที่สูงกว่า มีจังหวะในการวิ่งที่แน่นอนคงที่ มีความแม่นยำในการเหยียดจุดกระโดดที่สูง ทำให้มีความเร็วในแนวตั้งเพิ่มมากขึ้น เพิ่มแรงยกลำตัวที่จุดกระโดดมากขึ้น จากการที่ก้าวสุดท้ายสั้นลงเล็กน้อยทำให้สามารถควบคุมร่างกายก่อนการกระโดดได้ดี สามารถที่จะออกแรงที่ใช้ในการกระโดดได้อย่างเต็มที่ในช่วงเวลาอันสั้น เมื่อเปรียบเทียบการใช้แรง และพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดพบว่า กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต มีค่าที่ใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบแรงที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดระหว่างนักกระโดดสูงทีมชาติไทย กับนักกระโดดสูงระดับโลกแล้วพบว่า นักกระโดดสูงทีมชาติไทยใช้แรงในการกระโดดน้อยกว่า (3487.85 นิวตัน) นักกระโดดสูงระดับโลกซึ่งสามารถออกแรงที่จุดกระโดดได้สูงถึง 6100-7150 นิวตัน (Deporte and Gheluwe 1989:1002) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมาก ทำให้แรงยกตัวในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีค่าสูงมากจึงสามารถกระโดดได้สูงกว่านักกระโดดสูงของไทย แรงยกลำตัวขึ้นไปในแนวตั้งในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลีนป ได้มาจากการออกแรงของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของแรงที่ใช้ดังนี้ (Woicik 1983:27)

- | | | |
|----|--|-----|
| 1. | แรงที่ได้จากการกระตุกเข้าขึ้นไปของขาข้างที่ไม่ใช้ยืนพื้นที่จุดกระโดด | 60% |
| 2. | แรงที่ได้จากการเหยียดแขนทั้งสองขึ้นไปข้างบนในจังหวะกระโดด | 20% |
| 3. | แรงที่ได้จากขาข้างที่ใช้ยืนพื้นที่จุดกระโดด | 20% |

ดังนั้น การกระตุกขาของขาข้างที่ไม่ใช้ยืนนั้นขึ้นไปจุดกระโดด และการเหยียดแขนทั้งสอง

ขึ้นไปด้านบน จึงมีความสำคัญที่จะช่วยเพิ่มแรงยกลำตัวขึ้นไปในแนวตั้งของการกระโดดสูงแบบ ฟอสบิวรี ฟ्लीป ได้อย่างมากที่สุด (Dapena 1987:29, Cooper; quoted in Martin 1975:75)

จากความสัมพันธ์ระหว่างแรง และพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด กับ ความสูงของการกระโดด พบว่าทุกกลุ่มมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ทั้งนี้เพราะว่าผู้กระโดดที่สามารถ ออกแรงกระโดดที่จุดกระโดดได้มากกว่าย่อมจะมีพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดที่มากขึ้น สามารถ พัฒนาให้เกิดเป็นแรงยกในแนวตั้งขึ้นไปได้มากขึ้นจึงสามารถที่จะกระโดดสูงได้ดีกว่าผู้ที่มีแรงที่ใช้ในการ กระโดดที่จุดกระโดดที่น้อยกว่า

5. มุมของส่วนต่างๆของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงในขณะกระโดดสูงที่จุดกระโดด

5.1 ผลการวิจัย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป มุมของขาที่ใช้ยืนพื้นที่จุดกระโดดมีค่า 115.00 องศา มุมข้อเท้าข้างอิสระ 86.00 องศา มุมเข่าของขาข้างที่ใช้ยืนพื้น 160.83 องศา มุมเข่าของขาข้างอิสระ 121.66 องศา มุม ลำตัวที่เอนออกไปจากแนวตั้งที่จุดกระโดด 15.83 องศา มุมของข้อศอกทั้งอด้านชิดไม้พาด 128.33 องศา มุมของข้อศอกด้านนอกทั้งอ 135.83 องศา

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย มุมของขาที่ใช้ยืนพื้นที่จุดกระโดดมีค่า 116.87 องศา มุมข้อเท้า ข้างอิสระ 102.50 องศา มุมเข่าของขาข้างที่ใช้ยืนพื้น 161.25 องศา มุมเข่าของขาข้างอิสระ 110.00 องศา มุมลำตัวที่เอนออกไปจากแนวตั้งที่จุดกระโดด 17.50 องศา มุมของข้อศอกทั้งอ ด้านชิดไม้พาด 113.10 องศา มุมของข้อศอกด้านนอกทั้งอ 115.60 องศา

กลุ่มนักกีฬาเขต มุมของขาที่ใช้ยืนพื้นที่จุดกระโดด 120.00 องศา มุมข้อเท้าข้างอิสระ 105.00 องศา มุมเข่าของขาข้างที่ใช้ยืนพื้น 161.87 องศา มุมเข่าของขาข้างอิสระ 99.37 องศา มุมลำตัวที่เอนออกไปจากแนวตั้งที่จุดกระโดด 18.75 องศา มุมข้อศอกทั้งอด้านชิดไม้พาด 112.50 องศา มุมข้อศอกด้านนอกทั้งอ 119.37 องศา

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มุมของขาที่ใช้ยืนพื้นที่จุดกระโดดมีค่า 120.60 องศา มุมข้อเท้า ข้างอิสระ 96.25 องศา มุมเข่าของขาข้างที่ใช้ยืนพื้น 160.00 องศา มุมเข่าของขาข้างอิสระ 116.25 องศา มุมลำตัว ที่เอนออกไปจากแนวตั้งที่จุดกระโดด 20.00 องศา มุมของข้อศอกทั้งอ

ด้านชนิดไม้พาด 106.20 องศา มุมของข้อคอกด้านนอกตั้ง 108.70 องศา

5.2 การอภิปรายผล

มุมข้อเท้าข้างที่ใช้นั้นที่จุดกระโดดพบว่า กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่าของมุมของข้อเท้าข้างที่ใช้นั้นที่จุดกระโดดมากที่สุด (120.6 องศา) กลุ่มทั่วไปมีค่าของมุมน้อยที่สุด (115 องศา) ทั้งนี้เป็นเพราะในก้าวสุดท้ายก่อนการกระโดด การเอนตัวของผู้กระโดดในกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ (20 องศา จากแนวตั้งที่จุดกระโดด) มีมากกว่ากลุ่มทั่วไป (15.8 องศาจากแนวตั้งที่จุดกระโดด) จึงทำให้ค่าของมุมข้อเท้าของเท้ากระโดดที่จุดกระโดดของกลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีมากกว่ากลุ่มทั่วไปที่มีการเอนตัวออกไปจากแนวตั้งที่จุดกระโดดที่น้อยกว่า เช่นเดียวกับกับกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและนักกีฬาเขต ที่ค่าของมุมข้อเท้าข้างที่ใช้นั้นที่จุดกระโดด (116.8 และ 120 องศา ตามลำดับ) ที่สัมพันธ์กับการเอนตัวออกไปจากแนวตั้งที่จุดกระโดด (17.5 และ 18.7 องศา ตามลำดับ) ดังนั้นการที่เอนตัวไปข้างหลังที่จุดกระโดดมากขึ้นก็จะมีผลทำให้มุมข้อเท้าข้างที่ใช้นั้นที่จุดกระโดดเป็นมุมกว้างมากขึ้น

มุมเข้าของขาข้างที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด พบว่าที่จุดสัมผัสสัมพันธ์ มุมการงอเข้าของขาข้างที่ใช้ในการกระโดดของผู้กระโดดทั้ง 4 กลุ่ม มีค่าใกล้เคียงกัน (160.8 161.2 161.8 และ 160 องศา ตามลำดับ) ซึ่งมีความใกล้เคียงกันกับมุมการงอเข้าของขาข้างที่ใช้นั้นที่จุดกระโดดของนักกระโดดสูงชาวรัสเซีย ซึ่งมีค่าประมาณ 160 องศา (Dmitriev 1986:167) และนักกระโดดสูงชาวแคนาดา มีค่า 159.6 องศา (Dessureault 1980:319) ดังนั้นมุมการงอเข้าของขาข้างที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดที่ได้นี้จึงมีความเหมาะสมในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลิ๊ป สำหรับนักกระโดดสูงทั้งกลุ่มที่มีทักษะต่ำและทักษะสูง

มุมการเอนตัวออกไปจากแนวตั้งพบว่า กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย กลุ่มนักกีฬาเขต และกลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความใกล้เคียงกัน (17.5 องศา 18.7 องศา และ 20 องศา ตามลำดับ) ส่วนกลุ่มทั่วไปลำตัวจะค่อนข้างตั้งตรงมากกว่ามุมในการเอนตัวออกไปจากแนวตั้งจึงมีค่าน้อยกว่า (15.8 องศา) ทั้งนี้เป็นเพราะช่วงก้าวสุดท้ายของกลุ่มทั่วไปสั้นกว่าทุกกลุ่ม จึงทำให้มุมการเอนตัวที่จุดกระโดดมีค่าน้อย การที่ลำตัวเอนไปข้างหลังในช่วงสุดท้ายของก้าวสุดท้ายจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของผู้กระโดดจะลดต่ำลง และพร้อมที่จะเคลื่อนที่ขึ้นไปในแนวตั้งที่จุดกระโดด ผู้กระโดดจะมีเวลาในการปรับตำแหน่งของร่างกายให้อยู่ในลักษณะที่เหมาะสมมากกว่าการที่มีลำตัว หรือเอนไปข้างหลังที่น้อยกว่า (Hay 1985 :

451-452) ดังนั้นกลุ่มทั่วไปที่มีการเอนตัวไปทางด้านหลังที่จุดกระโดดน้อยกว่า กลุ่มที่มีทักษะการกระโดดที่สูงกว่า จึงมีเวลาที่ใช้ในการปรับตำแหน่งร่างกายให้เหมาะสมก่อนที่ลำตัวจะลอยขึ้นขึ้นพื้นน้อยกว่า รองสุดท้าย และก้าวสุดท้ายของผู้กระโดดกลุ่มทั่วไป กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขต มีการย่อตัวต่ำลงเล็กน้อย ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มนักกีฬาทีมชาติ เช่นเดียวกับกับนักกระโดดสูงของยุโรป และอเมริกาที่มีการย่อตัวต่ำลงในก้าวรองสุดท้าย และก้าวสุดท้าย (Jacoby 1987:42) ซึ่งจะมีค่อนข้างมากกว่านักกระโดดสูงของไทย ทำให้สามารถเหยียดขาออกในจังหวะสุดท้ายของการกระโดดอย่างเต็มที่ได้นานกว่า เพิ่มแรงส่งตัวขึ้นไปในแนวตั้งได้มากขึ้น (Hay 1985:452)

ในก้าวสุดท้ายพบว่าผู้กระโดดทุกกลุ่มมีการเหวี่ยงแขนทั้งสองไปข้างหลังก่อนที่จะเหวี่ยงกลับไปข้างหน้าและขึ้นไปด้านบนในจังหวะกระโดดเช่นเดียวกันทั้งหมด พบว่ามุมการงอข้อศอกของแขนทั้งสองที่เหวี่ยงขึ้นไปนั้น กลุ่มทั่วไปจะมีค่าของมุมข้อศอกมากที่สุด (มุมข้อศอกด้านซิดไม้พาด 128.3 องศา มุมข้อศอกด้านนอก 135.8 องศา) กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่าของมุมข้อศอกน้อยที่สุด (มุมข้อศอกด้านซิดไม้พาด 106.2 องศา มุมข้อศอกด้านนอก 108.7 องศา) แสดงว่าผู้กระโดดที่มีทักษะสูงคือกลุ่มนักกีฬาทีมชาติจะมีการเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไปได้แรงกว่า และสามารถดึงการงอแขนได้ดีกว่าทำให้เพิ่มแรงปฏิกิริยาต่อพื้นได้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นไปตามข้อค้นพบของ ดาพินา (Dapena 1987:30-32) ที่พบว่า ผู้กระโดดที่มีการเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไปในลักษณะของการที่เหยียดแขนที่มากขึ้น (มุมการงอของข้อศอกกว้าง) จะแสดงถึงความแรงในการเหวี่ยงแขนน้อยกว่าผู้กระโดดที่มีการเหยียดแขนทั้งสองน้อยกว่า (มุมการงอของข้อศอกแคบ) และยังพบว่า การงอของข้อศอกด้านนอกจะงอเป็นมุมที่มากกว่า การงอของข้อศอกด้านซิดไม้พาดซึ่งงอเป็นมุมที่น้อยกว่า และแขนด้านนอกจะเหวี่ยงได้แรงกว่าแขนด้านซิดไม้พาด แสดงว่าผู้กระโดดที่มีทักษะสูงย่อมเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไปที่จุดกระโดดได้แรงกว่า ซึ่งมุมการงอของข้อศอกทั้งสองจะเป็นมุมที่แคบกว่า

6. จุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดด

6.1 ผลการวิจัย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดด เมื่อคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายจะอยู่ระหว่าง 48-51% มีการย่อตัวก่อนการกระโดดที่จุดกระโดดค่อนข้าง

ข้างน้อย มีความเร็วในแนวตั้งค่อนข้างน้อยอยู่ในระหว่าง 3.0 - 3.7 เมตร/วินาที เส้นทางการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายเป็นแบบพาราโบลา ที่ตำแหน่งเหนือไม้พาดจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายของผู้กระโดดส่วนใหญ่จะอยู่ภายในร่างกาย หรืออยู่นอกร่างกายทางด้านหน้าลำตัว

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ตำแหน่งจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดจะอยู่ระหว่าง 45-47% ของความสูงของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายปกติ มีการย่อตัวก่อนการกระโดดที่จุดกระโดดมากกว่ากลุ่มทั่วไป มีความเร็วแนวตั้งที่จุดกระโดด ระหว่าง 3.6 - 4.2 เมตร/วินาที เส้นทางการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายเป็นเส้นโค้งแบบพาราโบลา มีรูปแบบที่ค่อนข้างแตกต่างกันของผู้กระโดดในกลุ่มนี้ ตามทักษะ และความสามารถในการกระโดดสูงที่ตำแหน่งเหนือไม้พาดจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายของผู้กระโดดจะค่อนข้างอยู่ภายในลำตัวสำหรับผู้ที่มีทักษะที่ต่ำและผู้ที่มีทักษะสูงตำแหน่งจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายจะอยู่นอกลำตัวทางด้านหลังซึ่งเป็นลักษณะของการแอนไคงลำตัว

กลุ่มนักกีฬาเขต ตำแหน่งจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดจะอยู่ระหว่าง 44.5-46.6 % ของความสูงของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายปกติ การย่อตัวต่ำที่จุดกระโดดก่อนการกระโดดมีมากกว่ากลุ่มทั่วไป และมีความใกล้เคียงกันกับกลุ่มนักกีฬาวิทยาลัย ความเร็วแนวตั้งที่จุดกระโดดอยู่ระหว่าง 3.7- 4.2 เมตร/วินาที ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มนักกีฬาวิทยาลัย เส้นทางการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายของผู้กระโดดที่มีทักษะต่ำกว่าจะค่อนข้างอยู่ภายในลำตัว ผู้ที่มีทักษะสูงตำแหน่งจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายจะอยู่นอกลำตัวทางด้านหลัง ซึ่งเป็นลักษณะของการแอนไคงลำตัว

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ตำแหน่งจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดจะอยู่ระหว่าง 43-44.5% ของความสูงของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายปกติ การย่อตัวต่ำที่จุดกระโดดก่อนการกระโดดมีมากกว่าทุกกลุ่ม มีความเร็วแนวตั้งที่จุดกระโดดระหว่าง 4.8 -5.0 เมตร/วินาที เส้นทางการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายเป็นเส้นโค้งแบบพาราโบลา ซึ่งมีรูปแบบค่อนข้างแตกต่างกันสำหรับผู้กระโดดที่ใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายต่างกัน ที่ตำแหน่งเหนือระดับไม้พาดจุดศูนย์กลางถ่วงของผู้กระโดดจะอยู่นอกลำตัวทางด้านหลังซึ่งเป็นลักษณะของการแอนไคงลำตัว

ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความสูงของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายของผู้กระโดดกับความเร็วในแนวตั้งของผู้กระโดดที่จุดกระโดด ของกลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกัน

กลุ่มนักกีฬาวิทยาลัย เปอร์เซ็นต์ความสูงของจุดศูนย์กลางถ่วงร่างกายกับความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด ของผู้กระโดดไม่มีความสัมพันธ์กัน

กลุ่มนักกีฬาเขต เปอร์เซนต์ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายกับความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดของผู้กระโดด มีความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกัน

กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ เปอร์เซนต์ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายกับความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดของผู้กระโดด มีความสัมพันธ์กันที่แปรผกผันกัน

6.2 การอภิปรายผล

ลักษณะของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของผู้กระโดด พบว่าในก้าวสุดท้ายก่อนการกระโดด จุดศูนย์ถ่วงร่างกายจะลดต่ำลงซึ่งมีลักษณะเหมือนกันทุกกลุ่ม ผู้กระโดดสามารถที่จะออกแรงจากการกระแทกพื้นของเท้าข้างที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดได้มากขึ้น ทำให้เพิ่มแรงส่งในแนวตั้งมากขึ้น การที่จุดศูนย์ถ่วงร่างกายลดต่ำลงเกิดจากการลดมุมของการงอเข้าของเท้าข้างที่ใช้ในการกระโดดที่เหยียบจุดกระโดด และเหยียดออกในจังหวะสุดท้ายของการกระโดดอย่างเต็มที่ (Hay 1985 :563 -453) จากค่าความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซนต์ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายกับความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดของผู้กระโดดในกลุ่มนักกีฬาทั่วไปพบว่ามีความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกัน ($r. = -.8747$) ผู้กระโดดที่มีความเร็วในแนวตั้งสูงจะมีการย่อตัวต่ำลงที่จุดกระโดดมากขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าผู้กระโดดที่มีความเร็วในแนวตั้งสูง ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายจะอยู่จากระดับพื้นที่จุดกระโดดน้อยลง ในกลุ่มนักกีฬาเขต และกลุ่มนักกีฬาทิมชาติ จะพบความสัมพันธ์ในลักษณะนี้เช่นเดียวกัน ($r. = -.9708$ และ $-.9284$ ตามลำดับ) ส่วนกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซนต์ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายกับความเร็วแนวตั้งที่จุดกระโดดของผู้กระโดด ($r. = -.6159$) ผู้กระโดดที่มีความเร็วในแนวตั้งสูง จุดศูนย์ถ่วงร่างกายอาจจะอยู่สูงจากพื้นที่จุดกระโดดมากกว่าหรือน้อยกว่าก็ได้ (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2) ทำให้ค่าความสัมพันธ์ของเปอร์เซนต์ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายกับความเร็วแนวตั้งที่จุดกระโดดของผู้กระโดดของกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย มีการกระจายเป็นกลุ่มซึ่งต่างจากกลุ่มนักกีฬาทั่วไป กลุ่มนักกีฬาเขต กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ ที่ค่าความสัมพันธ์มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน

เปอร์เซนต์ความสูงของจุดศูนย์ถ่วง และความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดในแต่ละกลุ่มพบว่า กลุ่มทั่วไปซึ่งเป็นกลุ่มที่มีทักษะการกระโดดสูงที่สุด จุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดจะลดต่ำลงน้อยกว่า หรืออาจกล่าวได้ว่าจุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่สูงจากระดับพื้นที่จุดกระโดดมากกว่า มีความเร็วในแนวตั้งที่

จุดกระโดดน้อยกว่าทุกกลุ่ม กลุ่มนักกีฬาทีมชาติซึ่งเป็นกลุ่มที่มีทักษะการกระโดดสูงที่มากกว่า มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดสูงกว่าทุกกลุ่ม จุดศูนย์ถ่วงร่างกายจะลดต่ำลงที่จุดกระโดดที่มากกว่า และพบว่าผู้กระโดดที่ใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายมากขึ้น จุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดจะลดต่ำลงมากกว่าผู้กระโดดที่ใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายที่ช้ากว่า จากการกระทำโดยการเอนตัวไปข้างหลัง และงอเข่าของขาข้างที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดมากขึ้น ทำให้มีแรงส่งลำตัวขึ้นไปในแนวตั้งจากการย่นพื้นของเท้าที่ใช้ในการกระโดดเพิ่มมากขึ้น (Ecker 1985:114, Strizhak 1986:88) มีความเร็วในแนวตั้งที่เพิ่มมากขึ้น จะช่วยยกจุดศูนย์ถ่วงร่างกายขึ้นสูงจากพื้นได้มากขึ้น (Kreighbaum and Barthels 1981:289) การกระโดดสูงข้ามไม้พาดในชั้นความสูงที่มากขึ้น ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดจะลดต่ำลงมากขึ้นด้วย (ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1-4) ในการศึกษาการกระโดดสูงของนักกระโดดสูงระดับโลก คือ ดไวท์ สโตนส์ (Dwight Stones) ในการกระโดดข้ามไม้พาดในชั้นความสูงที่แตกต่างกัน พบว่าความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายจากพื้นที่จุดกระโดดเป็นปฏิภาคกลับกับระดับความสูงของไม้พาดคือ หากระดับความสูงของไม้พาดเพิ่มมากขึ้น ความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดจะลดน้อยลง (Nigg, et al 1974 quoted in Hay 1985:451)

การลอยตัวข้ามไม้พาด เมื่อเท้ากระโดดเริ่มลอยพ้นพื้นที่จุดกระโดดตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายในขณะนั้น ขึ้นอยู่กับการปรับท่าทางครั้งสุดท้ายก่อนการกระโดด ในช่วงนี้จุดศูนย์ถ่วงร่างกายไม่มีการเปลี่ยนแปลง เส้นทางเคลื่อนที่ของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายของผู้กระโดดทุกกลุ่มเป็นแบบเส้นโค้งพาราโบลา ขณะที่ลำตัวลอยอยู่เหนือไม้พาด ผู้กระโดดในกลุ่มทั่วไปจะมีลักษณะลำตัวเกร็ง และงอลำตัว ทำให้จุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่เหนือระดับไม้พาดค่อนข้างมาก ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายในขณะนี้จะอยู่ก่อนมาทางด้านหน้าของลำตัวมากขึ้น

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต ผู้กระโดดสามารถกระโดดได้ถูกต้องตามแบบแผนของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลื้อปมากขึ้น สามารถใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ได้มากขึ้น ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่เหนือระดับไม้พาดจะค่อนข้างมาทางด้านหลังของลำตัว บริเวณส่วนเอวเหนือระดับไม้พาดเล็กน้อย ผู้กระโดดบางคนสามารถแอ่นโค้งของลำตัวได้มากขณะลอยตัวข้ามไม้พาด ทำให้จุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่นอกลำตัวทางด้านหลัง

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ เป็นกลุ่มที่มีทักษะในการกระโดดสูงมากกว่าทุกกลุ่ม ผู้กระโดด

สามารถใช้ความได้เปรียบในด้านความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงได้มากกว่าทุกกลุ่ม ตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่เหนือระดับไม้พาด จะอยู่นอกลำตัวทางด้านหลังในระดับเดียวกับไม้พาดหรือเหนือระดับไม้พาดเล็กน้อย

ดังนั้นในการลอยตัวขึ้นสู่ไม้พาด เส้นทางการเคลื่อนที่ของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายจะไม่เปลี่ยนแปลงหลังจากที่เท้าลอยพ้นพื้นแล้ว จึงไม่อาจเปลี่ยนแปลงท่าทางของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ การปรับท่าทางของร่างกายให้ถูกต้องก่อนการกระโดดที่จุดกระโดดจึงเป็นข้อได้เปรียบในการลอยตัวข้ามไม้พาดเป็นอย่างมาก (Wagner quoted in Payne 1985:113) การลอยตัวข้ามไม้พาดได้อย่างมีประสิทธิภาพในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลื้อปนั้นจะต้องพยายามทำให้จุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่ต่ำกว่าระดับไม้พาด นักกระโดดสูงที่มีประสบการณ์ในการกระโดดน้อย มีทักษะน้อย ในการลอยตัวข้ามไม้พาด จุดศูนย์ถ่วงร่างกายจะอยู่สูงกว่าระดับไม้พาดมากกว่า (Ecker 1985:118, Martin 1975:76 Kreighbaum and Bartheis 1981:289)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลื้อป

1. ลักษณะโครงสร้างร่างกาย

1.1 ผลการวิจัย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป มีอายุเฉลี่ย 22 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 171.90 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 59.70 กิโลกรัม ความยาวขาเฉลี่ย 97.40 เซนติเมตร

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย มีอายุเฉลี่ย 23 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 174.22 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 65.33 กิโลกรัม ความยาวขาเฉลี่ย 101.56 เซนติเมตร

กลุ่มนักกีฬาเขต มีอายุเฉลี่ย 23.44 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 172.67 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 60.88 กิโลกรัม ความยาวขาเฉลี่ย 97.22 เซนติเมตร

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีอายุเฉลี่ย 24.25 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 177.0 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 65.50 กิโลกรัม ความยาวขาเฉลี่ย 104.50 เซนติเมตร

ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนสูงร่างกาย ความยาวขา และน้ำหนักตัว กับความสูงของการกระโดด



กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ไม่มีความสัมพันธ์กันในทุกรายการกับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ความสูงของร่างกาย และความยาวขาไม่มีความสัมพันธ์กับความสูงของการกระโดด น้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬาเขต ความสูงของร่างกาย และความยาวขามีความสัมพันธ์กับความสูงของการกระโดด น้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ความสูงของร่างกาย และความยาวขามีความสัมพันธ์กับความสูงของการกระโดด น้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กับความสูงของการกระโดด

1.2 การอภิปรายผล

โครงสร้างร่างกายของผู้กระโดดทั้ง 4 กลุ่ม จะมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก จะเห็นได้ว่ากลุ่มนักกีฬาทั่วไป จะมีโครงสร้างทางร่างกาย (ส่วนสูงร่างกาย ความยาวขา น้ำหนักตัว) ที่แตกต่างกันมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ และพบว่าความสูงของร่างกาย ความยาวของขา และน้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กับความสูงของการกระโดด แสดงว่าผู้กระโดดที่มีทักษะในการกระโดดสูงที่น้อย จะใช้ความได้เปรียบในด้านส่วนสูงของร่างกายมาใช้ในการกระโดดสูงได้ค่อนข้างน้อย ขึ้นอยู่กับทักษะความสามารถในการกระโดดสูงของแต่ละบุคคลเป็นส่วนใหญ่ ผู้ที่มีทักษะในการกระโดดสูงที่น้อยกว่าแม้ว่าจะมีความได้เปรียบในด้านความสูงของร่างกาย อาจจะไม่กระโดดสูงได้น้อยกว่าผู้ที่มีทักษะการกระโดดสูงที่ดีกว่า แต่มีความเสียเปรียบในด้านความสูงของร่างกาย แสดงให้เห็นว่าทักษะการกระโดดสูงมีความสำคัญมากกว่าความสูงของร่างกาย ในระดับนักกระโดดสูงที่มีทักษะน้อย ในกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยพบว่าความสูงของร่างกาย และความยาวของขาไม่มีความสัมพันธ์กับความสูงของการกระโดด ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะพื้นฐานทางด้านทักษะการกระโดดสูงของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก มีอยู่หลายระดับจึงทำให้ผลการทดสอบที่ได้มีความแตกต่างกันออกไป ผู้กระโดดที่มีรูปร่างที่เตี้ยกว่า แต่มีทักษะในการกระโดดสูงมากกว่า อาจจะสามารถกระโดดสูงได้ดีกว่าผู้ที่มีรูปร่างสูง แต่มีทักษะที่น้อยกว่าได้ ดังนั้นความสูงของร่างกาย และความยาวของขาจึงไม่ใช่เป็นปัจจัยที่สำคัญของการกระโดดสูงสำหรับนักกระโดดสูงกลุ่มนี้ ซึ่งเป็นไปในลักษณะที่ตรงข้ามกับคุณสมบัตินี้ของนักกระโดดสูงโดยทั่วไปที่จะต้องมรูปร่างสูง มีน้ำหนักตัวค่อนข้างน้อย มีช่วงขาที่ยาว จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายค่อนข้างต่ำ (Prakop 1959: 13-15) และจากความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของร่างกาย

กับความสูงของการกระโดดที่ปรากฏผลที่ไม่มีความสัมพันธ์กันนี้ เป็นไปตามการวิจัยของ สมาน แสงโชติ (2525) ที่พบว่า กลุ่มนักกีฬากระโดดสูง กระโดดค้ำ และเขย่งก้าวกระโดด ขนาดรูปร่างกับผลการแข่งขันไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ในกลุ่มนักกีฬาเขย่ง และกลุ่มนักกีฬาตีหมัด พบว่าความสูงของร่างกาย และความยาวของขา มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงกับความสูงของการกระโดด และน้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กันกับความสูงของการกระโดดเช่นเดียวกัน แสดงว่านักกระโดดสูงเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีการพัฒนาทักษะวิธีการกระโดดสูงที่ดี โดยเฉพาะในกลุ่มนักกีฬาตีหมัด ที่ถือว่ามีการพัฒนาทักษะการกระโดดสูงที่มากที่สุดในทุกกลุ่ม ดังนั้นจึงมีลักษณะคุณสมบัติที่เป็นไปตามคุณสมบัติของนักกระโดดสูงโดยทั่วไป ที่นักกระโดดสูงต้องมีรูปร่างสูง มีช่วงขาที่ยาวสัมพันธ์กับลำตัวของนักกีฬา มีน้ำหนักตัวน้อย (Tanner 1964: 105) จากการเปรียบเทียบความสูงของร่างกายของทุกกลุ่มพบว่าส่วนสูงเฉลี่ยของกลุ่มนักกีฬาตีหมัดมีมากที่สุด จึงทำให้มีความได้เปรียบในการกระโดดสูงอย่างมาก หากมีทักษะความสามารถในการกระโดดสูงที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ผู้ที่มีความสูงของร่างกายที่น้อยกว่า (Woicik 1983: 24) แต่เมื่อเปรียบเทียบความสูงของร่างกายระหว่างนักกระโดดสูงของไทยกับนักกระโดดสูงระดับโลกแล้วจะเห็นว่า นักกระโดดสูงไทยค่อนข้างจะเสียเปรียบในเรื่องรูปร่าง นักกระโดดสูงระดับโลกส่วนใหญ่มีความสูงประมาณ 190 เซนติเมตร หรือมากกว่า (Xinwang 1986: 38, Dapena 1980: 37) ตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดอยู่สูงกว่าทำให้ได้เปรียบอย่างมากในการกระโดดสูง (Tanner 1964: 105) แม้ว่าแรงที่ใช้ในการกระโดดและความเร็วที่จุดกระโดดอาจจะไม่เหนือไปกว่านักกระโดดสูงคนอื่นก็ตาม (Kreighbaum & Barthels 1981: 289) ดังนั้นจากการเปรียบเทียบโครงสร้างทางร่างกายทั้ง 4 กลุ่มแล้ว กลุ่มนักกีฬาตีหมัดจะมีความได้เปรียบมากที่สุด โดยเฉพาะความสูงของร่างกายและความยาวของขา จึงใช้ความได้เปรียบนี้ให้เป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงได้มากขึ้น นอกเหนือไปจากความได้เปรียบทางด้านทักษะในการกระโดดสูงแล้วโดยเฉพาอย่างยิ่งความสูงของจุดศูนย์ถ่วงร่างกายที่จุดกระโดดจะอยู่สูงจากพื้นมากกว่า จึงมีความได้เปรียบและประสบความสำเร็จในการกระโดดสูงมากกว่า (Hay quoted in Martin 1975: 78) และในการแข่งขัน หากนักกีฬาที่มีความสามารถที่ใกล้เคียงกัน ผู้ที่มีรูปร่างที่เหมาะสมกว่าจะสามารถทำสถิติได้ดีกว่า (Hirata 1978: 13) ดังนั้นความสูงของร่างกายจึงถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาการกระโดดสูง แม้ว่าไม่ใช่เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะมีอิทธิพลต่อการกระโดดสูงก็ตาม

2. สมรรถภาพทางกาย

2.1 ผลการวิจัย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเฉลี่ย 171.66 กิโลกรัม ความอ่อนตัวเฉลี่ย 27.30 เซนติเมตร พลังของกล้ามเนื้อขาวัดจากการกระโดดตะเฉลี่ย 47.27 เซนติเมตร

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเฉลี่ย 188.89 กิโลกรัม ความอ่อนตัวเฉลี่ย 37.56 เซนติเมตร พลังของกล้ามเนื้อขาวัดจากการกระโดดตะเฉลี่ย 53.11 เซนติเมตร

กลุ่มนักกีฬาเขต มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเฉลี่ย 176.44 กิโลกรัม ความอ่อนตัวเฉลี่ย 37.56 เซนติเมตร พลังของกล้ามเนื้อขาวัดจากการกระโดดตะเฉลี่ย 52.88 เซนติเมตร

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเฉลี่ย 173.75 กิโลกรัม ความอ่อนตัวเฉลี่ย 38.00 เซนติเมตร พลังของกล้ามเนื้อขาวัดจากการกระโดดตะเฉลี่ย 51.50 เซนติเมตร

การวิเคราะห์ความแปรปรวนสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ความแปรปรวนด้านการกระโดดตะ ทุกกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ความแปรปรวนด้านความอ่อนตัวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มนักกีฬาทั่วไปกับกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป มีความสัมพันธ์กันระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กับความสูงของการกระโดด ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างการกระโดดตะ และความอ่อนตัว กับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างสมรรถภาพทางกายทุกรายการกับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬาเซต ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความสูงของการกระโดด ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่าง ความอ่อนตัว และการกระโดดแตะ กับความสูงของการกระโดด

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างสมรรถภาพทางกายทุกรายการกับความสูงของการกระโดด

2.2 การอภิปรายผล

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของผู้กระโดดทั้ง 4 กลุ่มไม่แตกต่างกัน มีความใกล้เคียงกัน ความแข็งแรงของขาเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลิ๊ป ที่นำมาใช้ออกแรงย่นพื้นที่จุดกระโดดให้มากที่สุด ดังนั้นในการฝึกกระโดดสูงจึงต้องมีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาให้มากขึ้น (Ecker 1985:113) กลุ่มทั่วไป ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงกับความสูงของการกระโดด แสดงว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ยังคงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกระโดดสูงของนักกระโดดสูงระดับนี้ เนื่องจากความแข็งแรงของขาเป็นต้นกำเนิดของแรงที่ใช้ในการกระโดด ผู้ที่มีความแข็งแรงของขามากกว่าย่อมมีแรงที่ใช้ในการกระโดดสูงได้มากกว่าผู้ที่มีความแข็งแรงของขาที่น้อยกว่า ความแข็งแรงของขามีความสำคัญต่อการกระโดดสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงของขาข้างที่ไม่ได้ใช้ในการย่นพื้นที่จุดกระโดด ถือว่ามีความสำคัญอย่างมากที่ทำให้เกิดพลังขับเคลื่อนสูงสุด ความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อ แฮมสตริง (Hamstring muscle) และกล้ามเนื้อกลูเตียส (Gluteous) ต้องมีความแข็งแรงด้วย จึงจะสามารถยกสะโพกขึ้นไปได้ (Myers 1988:17) สรุปได้ว่าการพัฒนาการกระโดดสูงของนักกระโดดสูงที่มีทักษะต่ำ ควรที่จะได้พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาก่อนเพื่อที่จะทำให้เพิ่มแรงในการกระโดดที่จุดกระโดดมากขึ้น

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่มีความสัมพันธ์กันกับความสูงของการกระโดด ซึ่งแสดงว่าผู้กระโดดกลุ่มนี้มีความมุ่งเน้นพัฒนาทักษะการกระโดดสูงมากกว่าพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ผู้ที่มีความแข็งแรงของขาที่มากไม่สามารถที่จะใช้ความแข็งแรงของขาที่มีอยู่มาใช้ในการกระโดดสูงได้มากเท่าที่ควร และเนื่องจากความแตกต่างกันในระดับทักษะการกระโดดสูงที่ค่อนข้างมากผู้กระโดดที่มีความชำนาญมากกว่าย่อมใช้ความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาให้เป็นประโยชน์ในการกระโดดสูงได้ดีกว่าผู้ที่มีความชำนาญน้อยกว่า

กลุ่มนักกีฬาเขต และ กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่มีความสัมพันธ์กันกับการกระโดดสูง แสดงว่าผู้ที่มีความแข็งแรงของขาที่มาก อาจไม่ใช่ผู้ที่กระโดดสูงได้ดีที่สุด ผู้ที่มีความแข็งแรงของขาที่น้อยกว่า หากสามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้ดี ย่อมสามารถที่จะกระโดดสูงได้ดี ในการพัฒนาการกระโดดสูงแบบ ฟอสบิวรี ฟล๊อป นั้น ผู้ที่มีรูปร่างสูงโปร่งมีน้ำหนักตัวน้อย และไม่จำเป็นต้องมีความแข็งแรงของขามากนัก ก็สามารถที่จะกระโดดสูงด้วยวิธีนี้ได้ดี (Arcelli et al. 1985:121, Dayu and Danchu 1988:348) ดังนั้น วิธีการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟล๊อป ในกลุ่มที่มีทักษะสูงจึงเน้นการพัฒนาความเร็วในการวิ่งมากกว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แต่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ยังถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาการกระโดดสูงแบบ ฟอสบิวรี ฟล๊อป ในนักกระโดดสูงโดยทั่วไป ผู้กระโดดที่มีความแข็งแรงของขาว่า มีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายมากกว่า และมีความสูงของร่างกายที่มากกว่า ย่อมมีโอกาสที่ได้เปรียบในการกระโดดสูงในอนาคต (Olson quoted in Johnston 1988 : 21)

สมรรถภาพทางกายด้านพลัง (Power) โดยการวัดจากการกระโดดเตี้ย (Vertical Jump) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 4 กลุ่ม จากความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบกระโดดเตี้ยกับความสูงของการกระโดด พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งโดเออร์ตี (Doherty 1976:125) พบว่า ความสัมพันธ์กันระหว่างการทดสอบกระโดดเตี้ยกับการกระโดดสูงจะอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งดูเหมือนว่าการกระโดดเตี้ยไม่ค่อยจะมีความจำเป็นต่อการพัฒนาการกระโดดสูงเท่าใดนัก และจากข้อค้นพบของชู (Chu 1976 quoted in Doherty 1976:125) พบว่าจากการทดสอบการกระโดดเตี้ยระหว่างนักทุ่มน้ำหนักกับนักกระโดดสูงของทีมนักกีฬาโอลิมปิกสหรัฐอเมริกา ผลปรากฏว่า นักทุ่มน้ำหนักสามารถกระโดดเตี้ยได้สูงกว่านักกระโดดสูง การที่นักกระโดดสูงทดสอบการกระโดดเตี้ยได้ต่ำกว่านักทุ่มน้ำหนัก เป็นเพราะนักกระโดดสูงใช้วิธีการกระโดดด้วยขาข้างเดียวจากการวิ่งมาก่อนแล้วจึงกระโดดใช้เทคนิควิธีเฉพาะในการกระโดดที่เพิ่มแรงกระโดดมากกว่าจะเป็นการได้แรงด้วยการยันพื้นจากเท้าทั้งสองข้างพร้อมกันเช่นการกระโดดเตี้ย ดังนั้นการที่ผู้กระโดดจะสามารถกระโดดได้สูงมากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถเปลี่ยนความเร็วแนวราบมาเป็นความเร็วแนวตั้งให้มากที่สุดที่จุดกระโดด

สมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัว พบว่ามีความแตกต่างกัน กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความอ่อนตัวมากที่สุด ส่วนกลุ่มทั่วไป มีความอ่อนตัวน้อยที่สุด แสดงว่าความอ่อนตัวเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟล๊อป โดยเฉพาะการนำมาใช้ในการวิ่งเข้าหาที่หมาย และการลอยตัว

ข้ามไม้พาดที่ต้องการความอ่อนตัวมาก การลอยตัวข้ามไม้พาดของผู้กระโดดในกลุ่มทั่วไปพบว่า มักจะมีการเกร็งลำตัว หรืออืดตัวมากเกินไป ไม่แอ่นลำตัวทั้งนี้ เป็นเพราะการที่มีทักษะในการกระโดดสูงค่อนข้างน้อย และไม่มีฝึกความอ่อนตัว จึงทำให้ไม่สามารถที่ใช้หลักและวิธีการกระโดดสูงให้เป็นประโยชน์ได้ดีเท่าที่ควร และเช่นเดียวกันกับผู้กระโดดในกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขตที่พบว่า มีการพัฒนาด้านความอ่อนตัวที่นำมาใช้ในการกระโดดสูงค่อนข้างน้อย มีนักกระโดดสูงบางคนสามารถใช้ความได้เปรียบด้านความอ่อนตัวมาใช้ในการกระโดดสูงได้ดี ลำตัวมีความอ่อนโค้งมาก ขณะที่ลอยข้ามไม้พาด ในกลุ่มนักกีฬาทิมชาติ ผู้กระโดดมีความอ่อนตัวโดยเฉลี่ยมากกว่าทุกกลุ่ม และสามารถใช้อ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ในการกระโดดสูงได้มากกว่าทุกกลุ่ม และสามารถใช้อ่อนตัวโดยเฉลี่ยมากกว่าทุกกลุ่ม ความอ่อนตัวถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการกระโดดสูงแบบฟอสบิวร์ฟลิป ในการฝึกซ้อมกระโดดสูงทุกระดับทักษะ ควรต้องมีการฝึกความอ่อนตัว และพลังกล้ามเนื้อ (Power) ในปริมาณครึ่งหนึ่งของการฝึกกระโดดสูงทั้งหมด ด้วยการใช้กิจกรรมต่าง ๆ เข้าช่วย เช่น ยิมนาสติกส์ กายกรรม บัลเลต์ เป็นต้น (Dyatchkov 1969 quoted in Doherty 1976:128) และวอยซิค (Woicik 1983:29) ได้กล่าวถึงการเตรียมร่างกายในด้านความอ่อนตัวไว้ว่าผู้กระโดดจะต้องมีความอ่อนตัวที่ดี เพื่อที่จะนำมาใช้ในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้เร็วขึ้น มีเทคนิคที่ดี สามารถลดการบาดเจ็บอันอาจจะเกิดขึ้นให้น้อยลงได้ ดังนั้นจึงควรต้องมีการฝึกความอ่อนตัวทุกวันด้วยการที่ผู้กระโดดจะพัฒนาการกระโดดสูงของเขาในทางที่สูงขึ้นไปได้นั้น ควรจะต้องมีคุณสมบัติของนักกระโดดสูงดังต่อไปนี้ (Woicik 1983:27, Cooper quoted in Martin 1975: 72-77)

1. มีรูปร่างสูง มีช่วงขาที่ยาว จุดศูนย์ถ่วงร่างกายค่อนข้างต่ำทางด้านบนของลำตัว มีน้ำหนักตัวน้อย
2. มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ดี
3. มีความเร็วที่เหมาะสมโดยเฉพาะความเร็วแนวราบ และความเร็วแนวตั้งที่จุดกระโดด
4. สามารถใช้พลังกล้ามเนื้อที่จุดกระโดดได้อย่างเต็มที่ (Explosive)
5. มีความอ่อนตัวที่ดี
6. มีวิธีการกระโดดสูงที่ดี
7. มีการรับรู้ในการจำแนกตำแหน่งและการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ได้รับจากอวัยวะที่เป็นเครื่องรับ (Receptor) ของร่างกายขณะที่ลอยข้ามไม้พาดที่ดี (Kinesthetic sense)

3. รูปแบบการกระโดดสูง

3.1 ผลการวิจัย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป การวิ่งเข้าหาที่หมาย (Run-up) ใช้รูปแบบการวิ่งแบบเส้นโค้ง (Curve) จำนวนก้าววิ่ง 8-12 ก้าว จุดกระโดดวางห่างจากแนวไม้พาด 43 เซนติเมตร ใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายค่อนข้างช้า ไม่สม่ำเสมอ จำนวนก้าววิ่งแต่ละครั้งไม่คงที่ การเหยียบจุดกระโดดลงด้วยส้นเท้า

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย การวิ่งเข้าหาที่หมายใช้รูปแบบการวิ่งแบบเส้นโค้งสำหรับผู้ที่มีทักษะต่ำกว่า และการวิ่งแบบอักษร J (J-Shaped) สำหรับผู้ที่มีทักษะสูง จำนวนก้าววิ่ง 8-12 ก้าว จุดกระโดดวางห่างจากแนวไม้พาด จุดกระโดดวางห่างจากแนวไม้พาด 68.89 เซนติเมตร ใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายค่อนข้างเร็ว วิ่งก้าวยาวมีสปริง การเหยียบจุดกระโดดลงด้วยส้นเท้า

กลุ่มนักกีฬาเขต การวิ่งเข้าหาที่หมายใช้รูปแบบการวิ่งแบบเส้นโค้ง (Curve) สำหรับผู้ที่มีทักษะต่ำกว่า และการวิ่งแบบอักษร J (J-shaped) สำหรับผู้ที่มีทักษะสูง จำนวนก้าววิ่ง 8-10 ก้าว จุดกระโดดวางห่างจากแนวไม้พาด 76.5 เซนติเมตร ใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายค่อนข้างเร็ว เน้นจังหวะการวิ่งก้าวยาว การเหยียบจุดกระโดดลงด้วยส้นเท้า

กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ การวิ่งเข้าหาที่หมายใช้รูปแบบการวิ่งแบบอักษร J (J-shaped) จำนวนก้าววิ่ง 10-12 ก้าว จุดกระโดดวางห่างจากแนวไม้พาด 92.5 เซนติเมตร การวิ่งเข้าหาที่หมาย ช่วงแรกจะรักษาจังหวะการวิ่งด้วยความเร็วคงที่ แล้วค่อย ๆ เพิ่มความเร็วขึ้น ก่อนถึงจุดกระโดดจะใช้ความเร็วคงที่ แล้วค่อย ๆ เพิ่มความเร็วขึ้น ก่อนถึงจุดกระโดดจะใช้ความเร็วค่อนข้างสูงและก้าวยาว การเหยียบจุดกระโดดลงด้วยส้นเท้า

3.2 การอภิปรายผล

ในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลีน็อป ผู้กระโดดทุกกลุ่มมีลักษณะการกระโดดที่สามารถแยกออกได้ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1 ลักษณะของการวิ่งเข้าหาที่หมาย

การวิ่งเข้าหาที่หมาย (Run-up) ของผู้กระโดดในครั้งนั้นพบว่าการวิ่งเข้าหาที่หมาย
2 รูปแบบดังนี้

ก. การวิ่งเข้าหาที่หมายแบบเส้นโค้ง (Curve) จะพบในกลุ่มนักกระโดดสูงที่มีทักษะต่ำและปานกลาง คือกลุ่มทั่วไป ผู้กระโดดส่วนใหญ่ในกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต ใช้การวิ่งเข้าหาที่หมาย 8-12 ก้าว ไม่มีการวัดระยะการก้าววิ่งแต่ละก้าว ทำให้จำนวนก้าววิ่งแต่ละครั้งไม่เท่ากัน ช่วงก้าวสั้นไม่คงที่ จังหวะการวิ่งไม่แน่นอน ทำให้ขาดความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดด เนื่องจากรูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมายแบบนี้ ผู้กระโดดไม่สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้ และรวมทั้งไม่สามารถควบคุมความเร็วในการวิ่งได้จึงทำให้ความเร็วที่ใช้ในการวิ่งค่อนข้างต่ำ (Jacoby 1987:39) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในก้าวสุดท้าย เป็นผลให้ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมีน้อย ทำให้ไม่สามารถที่จะกระโดดได้อย่างมีประสิทธิภาพได้

ข. การวิ่งเข้าหาที่หมายแบบอักษร J (J-Shaped) จะพบในกลุ่มนักกระโดดสูงที่มีทักษะสูงคือกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ผู้กระโดดบางคนในกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขต ใช้การวิ่งเข้าหาที่หมาย 10-12 ก้าว มีการกำหนดจำนวนก้าววิ่งที่แน่นอน วัดระยะของการก้าวแต่ละก้าว ทำให้การวิ่งเข้าหาจุดกระโดดแต่ละครั้งมีความคงที่แน่นอน ทั้งในด้านความยาวช่วงก้าว และจำนวนก้าววิ่ง มีความสม่ำเสมอ มีจังหวะการวิ่งที่ดี สามารถเร่งความเร็ว และควบคุมความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้ดี มีความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดดสูงกว่าการวิ่งแบบเส้นโค้ง (Teel 1983:24, Jacoby 1987:39) การที่สามารถเร่งความเร็วในการวิ่งตรงได้มากขึ้น และสามารถใช้ความเร็วนี้มาผสมผสานกับแรงหนีศูนย์กลางได้เป็นอย่างดีในช่วง 2-3 ก้าวสุดท้าย ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการกระโดดสูงเป็นอย่างมาก

3.2.2 การวางตำแหน่งจุดกระโดด กลุ่มทั่วไป จะวางค่อนข้างชิดไม้ขนาด (43 เซนติเมตร) กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ จะวางห่างจากแนวไม้ขนาดมากที่สุด (92.5 เซนติเมตร) ส่วนกลุ่มนักกีฬาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขต การวางตำแหน่งจุดกระโดดจะมีความใกล้เคียงกันคือ 68.89 เซนติเมตร และ 76.50 เซนติเมตร ตามลำดับ นักกระโดดสูงที่มีทักษะในการกระโดดน้อยจะใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายค่อนข้างช้า ดังนั้นจึงต้องวางจุดกระโดดค่อนข้างชิดแนว

ไม้พาด ทำให้การกระโดดได้ไม่ค่อยดี ซึ่งต่างจากกลุ่มนักกระโดดสูงที่มีทักษะในการกระโดดที่มากกว่า ดังเช่นนักกระโดดสูงทีมชาติที่วางตำแหน่งจุดกระโดดห่างจากแนวไม้พาดมากกว่า เนื่องจากใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายมากกว่า ทำให้การกระโดดลอยตัวขึ้นไปได้ดีโดยไม่ชนไม้พาด โดยทั่วไปแล้ว การวางตำแหน่งจุดกระโดดจะวางห่างจากไม้พาดในแนวตั้งฉาก ประมาณ 90-120 เซนติเมตร ที่ถือเป็นมาตรฐาน (Wagner quoted in Payne 1985:119) แต่อย่างไรก็ตาม ระยะห่างของจุดกระโดดจากแนวไม้พาดนั้นต้องพิจารณาจากความเร็วในการวิ่ง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และทางวิ่งโค้งเข้าหาไม้พาดของผู้กระโดดมาประกอบด้วย การวางตำแหน่งจุดกระโดดที่ชิดไม้พาดจนเกินไป จะทำให้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายลดลง และสูญเสียโมเมนตัมไปในขณะที่เริ่มลอยตัวขึ้นสู่ไม้พาด (Teel 1983:24)

3.2.3 ตำแหน่งของการวางเท้าที่จุดกระโดด พบว่าข้อผิดพลาดจุดหนึ่งในการกระโดดสูงของทุกกลุ่ม คือ การวางเท้าที่ไม่ถูกต้องที่จุดกระโดด มีการวางเท้าขนานไปกับแนวไม้พาดทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่มีทักษะต่ำหรือกลุ่มที่มีทักษะสูงในการกระโดดก็ตาม การวางเท้ากระโดดในลักษณะนี้จะทำให้เกิดการบาดเจ็บของข้อเท้า เข้า สะโพกมากขึ้น การกระโดดจะมีประสิทธิภาพลดลง ไม่สามารถที่จะใช้แรงหนีศูนย์กลางมาใช้ในการกระโดดได้มาก และทำนองเดียวกัน การวางเท้าที่เป็นมุมกว้างกับแนวไม้พาดมากเกินไป (45-90 องศา) ก็จะทำให้เกิดการบาดเจ็บที่บริเวณข้อเท้า เข้า สะโพกของขาข้างที่ใช้ในการย่นพื้นที่จุดกระโดดได้ง่ายเช่นกันในขณะที่กระตุกเข้าของขาอีกข้างหนึ่งขึ้นไปข้างบน (Chu 1976:189, Wagner quoted in Payne 1985:119) และพบว่าการบาดเจ็บของนักกระโดดสูงทุกระดับส่วนใหญ่ มักจะเกิดขึ้นบริเวณข้อเท้า และเข้าเสมอ ซึ่งน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่เกิดจากมุมของการวางเท้ากระโดดที่ไม่ถูกต้อง ตำแหน่งของการวางเท้ากระโดดที่จุดกระโดดปลายเท้าจะต้องวางตรงเข้าหาแนวไม้พาด ตามแนวเส้นโค้งของการวิ่ง ไม่ใช่วางขนานกับแนวไม้พาด (Reid 1982:30) มุมของการวางเท้าที่จุดกระโดดกับแนวไม้พาดของนักกระโดดสูงระดับโลก มีค่าประมาณ 10-30 องศา (Myers 1988:17) การเหยียบจุดกระโดดของเท้ากระโดด พบว่าทุกกลุ่มลงด้วยส้นเท้าก่อนแล้วจึงเปลี่ยนถ่ายน้ำหนักจากส้นเท้าไปยังปลายเท้า ก่อนที่ลำตัวจะลอยขึ้นนั้น สำหรับเท้าที่มีความอ่อนตัวมากกว่าจะช่วยให้การเปลี่ยนถ่ายน้ำหนักจากส้นเท้าไปยังปลายเท้าได้ดีกว่า และพบว่าเท้าที่มีความยาวที่มากกว่าจะช่วยเพิ่มความสามารถในการกระโดดสูงได้มากขึ้น (Howell quoted in Martin 1975:75) และปัจจัยหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องในการกระโดดที่จุดกระโดดคือ

การใช้ร่องเท้าไม่มีตะปูเสริมที่สันร่องเท้า ซึ่งต่างไปจากร่องเท้าที่ใช้ในการกระโดดสูงโดยเฉพาะที่มีตะปูเสริมสันร่องเท้า จึงทำให้ไม่สามารถที่จะพัฒนาแรงยกตัวเพื่อที่จะยกลำตัวขึ้นไปในแนวตั้งได้อย่างเต็มที่ ซึ่งต่างไปจากกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ที่ใช้ร่องเท้าที่มีความเหมาะสมมากกว่า คือใช้ร่องเท้ากระโดดที่มีตะปูเสริมสันร่องเท้าซึ่ง มูรากิ และคณะ (Muraki et al. 1983:768) ได้เสนอแนะว่า การที่จะกระโดดสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ควรพิจารณาถึงร่องเท้าที่ใช้ในการกระโดดให้เหมาะสม บริเวณสันร่องเท้าควรมีการออกแบบโดยเสริมตะปูร่องเท้าให้เพียงพอ เพื่อป้องกันการลื่นไถล โดยเฉพาะจุดที่สันร่องเท้ากระทบพื้นในจังหวะกระโดด

3.2.4 การลอยตัวข้ามไม้พาด กลุ่มทั่วไปพบว่าไม่มีการบิดเข้าของขาข้างที่กระตุกขึ้นไปเหยียดข้ามลำตัว และการบิดไหล่ข้างที่อยู่ชิดไม้พาดออกไป ในการลอยตัวขึ้นสู่ไม้พาด จึงทำให้ไม่มีการหมุนของลำตัวรอบแกนตั้งที่ทำให้ส่วนหลังหันเข้าหาไม้พาดได้ ทำให้ลำตัวเกร็งและงอไม่สามารถจะใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ได้ จุดศูนย์กลางร่างกายจะอยู่สูงจากระดับไม้พาดมาก และค่อนข้างต่ำหน้าลำตัว การลอยตัวในลักษณะนี้จะทำให้ส่วนไหล่และสะโพกมีโอกาสชนกันไม้พาดได้ง่าย

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย กลุ่มนักกีฬาเขต การลอยตัวขึ้นสู่ไม้พาด มีการบิดไหล่ และเข้าของขาที่กระตุกขึ้นไปมากขึ้นทำให้ส่วนหลังหันเข้าหาไม้พาด สามารถใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ต่อการกระโดดได้มากขึ้นในขณะที่ลำตัวลอยข้ามไม้พาด ในขณะที่ลำตัวลอยข้ามไม้พาดส่วนใหญ่ยังมีการยกสะโพกขึ้นไปน้อย ขณะที่ส่วนสะโพกข้ามพ้นไม้พาดไปแล้ว ทำให้ส่วนขาท่อนบนมีโอกาสชนไม้พาดมากขึ้น ผู้กระโดดบางคนมีการห้อยนบศีรษะไปทางด้านหลังมากเกินไป ซึ่งเป็นผลจากการพยายามแอ่นโค้งลำตัวให้มากขึ้น ขณะที่ลำตัวลอยอยู่เหนือไม้พาด ทำให้ไม่สามารถจะสังเกตเห็นท่าทางของร่างกายในขณะที่กำลังข้ามไม้พาดได้

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ การลอยข้ามไม้พาดมีความสมบูรณ์แบบมากกว่าทุกกลุ่ม เนื่องจากมีทักษะความสามารถในการกระโดดสูงที่ดีกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงได้มาก ร่างกายมีความแอ่นโค้งมากขณะที่ลำตัวลอยอยู่เหนือไม้พาด ท่าทางของร่างกายในขณะที่ลอยข้ามไม้พาดของผู้กระโดดในกลุ่มนี้ พบว่าตำแหน่งของศีรษะมีการห้อยนบไปทางด้านหลังมากเกินไป ซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะแอ่นลำตัวให้มากขึ้นเป็นผลให้ไม่สามารถที่จะยกสะโพกขึ้นไปได้อีก จึงทำให้ส่วนขาท่อนบนชนกับไม้พาดบ่อยครั้งและไม่สามารถที่จะมองเห็นหรือรับรู้ถึงตำแหน่งของไม้พาดขณะที่กำลังลอยข้ามไม้พาดได้ ดังนั้นการแก้ไขข้อบกพร่องที่จุดนี้ คือ ในการฝึกกระโดดสูงแต่ละครั้ง

ควรเน้นการยกสะโพกให้มากขึ้น ในขณะที่ส่วนสะโพกลอยข้ามไม้ผาดไปแล้วด้วยการเหวี่ยงแขนทั้งสองข้างลงไปทางด้านหลังจากตำแหน่งเดิมที่แขนทั้งสองแนบชิดลำตัว และรวมทั้งการงอหน้าขาทั้งสองให้สั้นเท่าเข้าชิดสะโพกให้มากขึ้น (Winhed 1989:100) หลังจากที่ส่วนขาที่นอนบนข้ามพ้นไม้ผาดไปแล้วจึงค่อย ๆ เหยียดขาที่นอนล่างออกไป และยกสูงขึ้นเพื่อเตรียมลงสู่พื้น ตำแหน่งศีรษะไม่ควรที่จะอยู่ในตำแหน่งที่ห้อยพับไปข้างหลังมากเกินไป ควรอยู่ในแนวเดียวกันกับลำตัว สามารถที่จะเหลียวมองตำแหน่งของไม้ผาดทางด้านหางตาได้ แต่ไม่ควรที่จะงมศีรษะเข้ามามากเกินไป (Strizhak 1986: 150, Wagner quoted in Payne 1985:132)

3.2.5 การลงสู่พื้น ผู้กระโดดทั้ง 4 กลุ่ม มีการลงสู่พื้นที่ไม่แตกต่างกัน โดยใช้ส่วนหลังด้านบนลงสู่พื้นก่อน ศีรษะงอข้อมุมมาทางด้านหน้าของลำตัว แขนและขาเหยียดขึ้นไป

รูปแบบการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลิป ของนักกระโดดสูงที่มีทักษะดีที่สุดในแต่ละกลุ่ม

ผู้กระโดด ก. (กลุ่มทั่วไป) สถิติในการกระโดดสูง 1.60 เมตร 60 กิโลกรัม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 210 กิโลกรัม ความอ่อนตัว 28 เซนติเมตร

รูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมาย ใช้การวิ่งแบบเส้นโค้ง (Curve) จำนวนก้าววิ่ง 8-10 ก้าว วางจุดกระโดดห่างจากไม้ผาด 50 เซนติเมตร ลักษณะการวิ่งเข้าหาที่หมาย จังหวะการวิ่งไม่ค่อยสม่ำเสมอ ช่วงก้าวไม่คงที่ค่อนข้างสั้น มีความเร็วในการวิ่งค่อนข้างช้า ความเร็วในการวิ่งในช่วง 3 ก้าวสุดท้ายก่อนถึงจุดกระโดดเฉลี่ย 4.7 เมตร/วินาที เมื่อเปรียบเทียบกับนักกระโดดสูงที่มีความชำนาญกว่าแล้ว เช่นนักกระโดดสูงระดับทีมชาติ (ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายเฉลี่ย 6.28 เมตร/วินาที) จะเห็นว่ามีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายต่ำกว่า ทั้งนี้เป็นเพราะการวิ่งเข้าหาที่หมายแบบโค้ง (Curve) เป็นรูปแบบการวิ่งที่ไม่สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้มาก ผู้กระโดดไม่สามารถจะควบคุมความเร็วในการวิ่งให้อยู่ในระดับสูงได้ตลอดระยะทางวิ่งได้ โดยเฉพาะความเร็วในช่วง 3 ก้าวสุดท้ายก่อนที่จะถึงจุดกระโดดซึ่งถือว่ามีความสำคัญมาก ดังนั้นจึงทำให้ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดของผู้กระโดดมีค่าค่อนข้างต่ำ (3.77 เมตร/วินาที) จึงไม่สามารถ

ที่จะกระโดดได้สูงขึ้นไปอีกไม่สามารถที่จะใช้ความได้เปรียบของความเร็วนี้ให้เกิดประโยชน์ต่อการกระโดดสูงได้อย่างเต็มที่ แรงที่ใช้ในการกระโดดสูงจึงอาศัยแรงจากกล้ามเนื้อขาที่ใช้กระโดดเป็นส่วนใหญ่ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้กระโดดมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่านักกระโดดสูงคนอื่น ๆ (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา = 210 กิโลกรัม) และจากความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับความสูงของการกระโดดในกลุ่มทั่วไปอยู่ระดับสูง จึงแสดงให้เห็นว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกระโดดสูงที่มีทักษะในการกระโดดต่ำ ยังคงเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาการกระโดดสูง เนื่องจากความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายอยู่ในระดับต่ำมีช่วงการก้าวค่อนข้างสั้น โดยเฉพาะ 3 ก้าวสุดท้าย (1.42, 1.27, และ 1.22 เมตร ตามลำดับ) ทำให้การวางจุดกระโดดค่อนข้างชิดกับไม้ناد (50 เซนติเมตร) หากผู้กระโดดเปลี่ยนรูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมายจากแบบเส้นโค้ง (Curve) มาเป็นแบบอักษร J (J-Shaped) จะช่วยให้สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้มากขึ้น โดยเฉพาะการควบคุมความเร็วในช่วง 3 ก้าวสุดท้ายอยู่ในระดับสูงมากขึ้นทำให้สามารถใช้แรงหนีศูนย์กลางเหวี่ยงลำตัวเข้าหาไม้نادได้ดีขึ้น ประการที่สำคัญที่สุด คือความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดจะมีค่าสูงขึ้น เกิดเป็นแรงยกลำตัวขึ้นไปได้มากขึ้น รวมทั้งการใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามีอยู่มากที่จะช่วยเสริมแรงยกลำตัวไปได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก ช่วงก้าวควรมีการยืดให้ยาวขึ้นกว่าเดิมโดยที่ความเร็วในการวิ่งไม่ลดลง เน้นจังหวะการก้าววิ่งให้มากขึ้น จะทำให้สามารถใช้แรงที่มีอยู่ให้เป็นประโยชน์ในการกระโดดสูงมากขึ้น รีเฟล็กซ์ยืด (Stretch reflex) สามารถทำงานได้ดีมากขึ้น (Johnston 1988:22)

ที่จุดกระโดด ผู้กระโดดเหยียบจุดกระโดดด้วยส้นเท้าก่อนแล้วจึงถ่ายน้ำหนักไปยังปลายเท้า ข้อควรปรับปรุงของการเหยียบจุดกระโดดของผู้กระโดดคือ ตำแหน่งของการวางเท้ากระโดดที่วางขนานไปกับแนวไม้ناد ซึ่งเป็นการวางเท้าที่ไม่ถูกต้องตำแหน่งที่ถูกต้องของการวางเท้ากระโดดที่จุดกระโดดจะต้องวางตามแนวทิศทางของเส้นทางวิ่งก่อนกระโดด ปลายเท้าจะชี้เข้าหาไม้ناد ไม่ใช่วางขนานกับไม้ناد จึงทำให้ไม่สามารถที่จะใช้แรงหนีศูนย์กลางเหวี่ยงลำตัวเข้าหาไม้نادได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ลดประสิทธิภาพในการกระโดดสูง และนอกจากนี้ยังจะทำให้เกิดการบาดเจ็บบริเวณข้อเท้า เช่น สะโพกของขาข้างที่ใช้ในการกระโดดได้ง่าย

การลอยตัวข้ามไม้ناد จังหวะที่เท้ากระโดดเหยียบจุดกระโดด แขนทั้งสองข้างจะถูกเหวี่ยงไปทางด้านหลัง ลำตัวเอนไปทางด้านหลังเล็กน้อย (20 องศาจากแนวตั้ง) ทำให้จุดศูนย์กลางของลำตัวที่จุดนี้ลดต่ำลง ในจังหวะสุดท้ายที่จุดกระโดด ผู้กระโดดสามารถเหวี่ยงแขนทั้ง 2 จากด้าน

หลังไปด้านหน้าขึ้นไปทางด้านบน และสัมพันธ์กันกับการกระตุกเข้าของขาข้างที่ไม่ใช้ยืนนั้น พร้อมกับ การยืนพื้นของขาข้างที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด ทำให้ลำตัวลอยขึ้นไปได้ดี ข้อควรปรับปรุงที่จุดนี้ คือในจังหวะที่เท้ากระโดดลอยนั้นนั้น ไม่มีการบิดไหล่และเข้าของขาข้างอิสระให้ลำตัวหมุนออกไป เพื่อให้ส่วนหลังหันเข้าหาไม้พาด ในลักษณะเช่นนี้ ส่วนไหล่ด้านที่อยู่ชิดกับไม้พาดจึงมีโอกาสชนกับไม้พาดได้ ง่าย และพบว่าในขณะที่ลอยตัวขึ้นสู่ไม้พาดจะมีการบิดไหล่ และเข้าออกไปเป็นบางครั้ง มีการกระทำที่ไม่สม่ำเสมอ และรวมทั้งไม่สามารถใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงได้มากเท่าที่ควร หากมีการบิดไหล่ และเข้าของขาข้างอิสระทำให้เกิดการหมุนของลำตัวรองแกดิ่ง ส่วนหลังพลิกหันเข้าหาไม้พาดแล้วจะสามารถใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงได้มากขึ้น ในขณะที่ลำตัวลอยข้ามไม้พาด

การลงสู่พื้น สามารถลงสู่พื้นได้ถูกต้อง โดยใช้ส่วนหลังด้านบนลงสู่พื้นก่อนแขน และขาทั้งสองเหยียดขึ้นไป

ผู้กระโดด ข. (กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย) สถิติในการกระโดดสูง 1.98 เมตร

โครงสร้างทางร่างกาย ส่วนสูงของร่างกาย 175 เซนติเมตร น้ำหนักตัว 65 กิโลกรัม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 190 กิโลกรัม ความอ่อนตัว 52 เซนติเมตร

รูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมาย ใช้การวิ่งแบบอักษร J (J-Shaped) จำนวนก้าววิ่ง 10-12 ก้าว วางจุดกระโดดห่างจากไม้พาด 80 เซนติเมตร ในการวิ่งเข้าหาที่หมายจังหวะการวิ่งยังไม่ดีเท่าที่ควร ไม่สม่ำเสมอ ช่วงก้าวค่อนข้างสั้น จากการใช้การวิ่งแบบอักษร J (J-Shaped) ทำให้สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งได้ดีกว่าการวิ่งแบบเส้นโค้ง โดยเฉพาะความเร็วในช่วง 3 ก้าวสุดท้าย (6.07, 5.89 และ 5.77 เมตร/วินาที ตามลำดับ) ทำให้สามารถใช้แรงหนีศูนย์กลางเหวี่ยงลำตัวเข้าหาไม้พาดได้มากขึ้นในช่วงการวิ่ง 3-4 ก้าวสุดท้ายก่อนถึงจุดกระโดด ความยาวของช่วง 3 ก้าวสุดท้าย 1.7, 1.41 และ 1.62 เมตร ตามลำดับ หากผู้กระโดดสามารถเพิ่มความเร็วในการวิ่งและเพิ่มความยาวช่วงก้าวขึ้นกว่าเดิม จะสามารถเพิ่มความเร็วที่จุดกระโดดได้มากขึ้น โดยเฉพาะความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด สำหรับความเร็วในแนวตั้งของผู้กระโดดในครั้งนี้มีค่า 4.21 เมตร/วินาที แต่เมื่อเปรียบเทียบกับความเร็วแนวตั้งของนักกระโดดสูงทีมชาติ (5.08 เมตร/วินาที) แล้วจะเห็นว่ามีความแตกต่างกัน ดังนั้นหากผู้กระโดดสามารถปรับปรุงความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย

ให้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะความเร็วที่จุดกระโดดที่เพิ่มมากขึ้นรวมทั้งการที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่มากอยู่แล้ว (190 กิโลกรัม) น่าจะสามารถพัฒนาความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดได้ดีขึ้น ควรปรับปรุงความยาวช่วงก้าวในการวิ่งเข้าหาที่หมายให้เพิ่มมากขึ้นที่สัมพันธ์กับการเพิ่มความเร็วในการวิ่ง เพื่อที่จะทำให้ความเร็วที่จุดกระโดดเพิ่มมากขึ้น ลักษณะของแขน พบว่าในก้าวสุดท้ายก่อนการกระโดด มีการเหวี่ยงแขนทั้งสองไปทางด้านหลัง และจะเหวี่ยงกลับไปข้างหน้าขึ้นไปทางด้านบนอย่างแรงในจังหวะกระโดด ทำให้เพิ่มแรงยกตัวขึ้นไปและเพิ่มความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมากขึ้น (Johnston 1988:21)

ที่จุดกระโดด ผู้กระโดดจะลงด้วยสันเท้าก่อนแล้วจึงถ่ายน้ำหนักไปยังปลายเท้าของเท้าที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด ซึ่งวางห่างจากไม้พาด 80 เซนติเมตร มีความแม่นยำในการเหยียดจุดกระโดดค่อนข้างสูง มุมการเอนลำตัวไปทางด้านหลังที่จุดกระโดดมีค่า 20 องศาจากแนวตั้ง ลำตัวจะเอียงออกจากไม้พาดเล็กน้อย ตามจังหวะและความเร็วในการวิ่งช่วงที่เป็นเส้นโค้งเข้าหาที่หมายช่วงสุดท้าย จุดศูนย์ถ่วงร่างกายจะลดต่ำลงเล็กน้อย ที่เป็นผลจากการเอนตัวไปทางด้านหลัง และเบนออกจากไม้พาดก่อนการกระโดด ตำแหน่งของการวางเท้ากระโดดที่จุดกระโดดมีข้อควรปรับปรุงคือการวางเท้ากระโดดที่ขนานกับไม้พาด เป็นการวางเท้าที่ไม่ถูกต้อง ทำให้มีการบิดของข้อเท้า เข่า และสะโพกของขาข้างที่ใช้ในการกระโดดที่มากเกินไปในจังหวะการกระโดดทำให้ประสิทธิภาพในการกระโดดลดลง และเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย (Chu 1976:189) จึงควรที่จะวางตำแหน่งเท้ากระโดดให้ถูกต้องที่จุดกระโดด โดยปลายเท้าชี้เข้าหาไม้พาดตามแนวเส้นทางการวิ่งโค้งเข้าหาไม้พาดซึ่งเป็นมุมกับไม้พาด 10-30 องศา (Myers 1988:17)

การลอยตัวข้ามไม้พาด ผู้กระโดดสามารถใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ในการกระโดดสูงได้มาก ลำตัวมีความแอ่นโค้งมากทำให้จุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่ชิดกับระดับไม้พาดมากขึ้น ข้อควรปรับปรุงแก้ไขคือ ตำแหน่งของศีรษะ ขณะที่ลำตัวลอยข้ามไม้พาดอยู่ในลักษณะที่ห้อยต่ำลงมากเกินไป คือ ศีรษะหงายไปทางด้านหลังมากเกินไป จึงไม่สามารถที่จะสังเกตตำแหน่งของไม้พาดทางสายตาได้ว่าลำตัวอยู่ชิดไม้พาดเกินไปหรือไม่ ไม่สามารถจะปรับท่าทางหรือการกะจังหวะการยกสะโพกขึ้นข้ามไม้พาดได้อย่างถูกต้อง (Reid 1982:31) จึงควรที่จะยกศีรษะขึ้นมากให้อยู่ในแนวลำตัว เพื่อที่จะสามารถเหลียวมองไม้พาดทางสายตาได้ง่ายขึ้น

การลงสู่พื้น สามารถลงสู่พื้นได้อย่างถูกต้อง ด้วยการใช้ส่วนหลังด้านบนลงสู่พื้นก่อนเหยียดแขนและขาทั้งสองขึ้นไป

ผู้กระโดด ค. (กลุ่มนักกีฬาเขต) สถิติในการกระโดดสูง 1.96 เมตร

โครงสร้างทางร่างกาย ส่วนสูงของร่างกาย 174 เซนติเมตร น้ำหนักตัว 56 กิโลกรัม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 160 กิโลกรัม ความอ่อนตัว 55 เซนติเมตร

รูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมาย ใช้การวิ่งแบบอักษร J (J-Shaped) จำนวน 10 ก้าว วิ่ง ใช้การวิ่งช่วงที่เป็นเส้นตรง 7 ก้าววิ่ง จุดกระโดดวางห่างจากไม้ขนาด 90 เซนติเมตร ลักษณะการวิ่งเข้าหาที่หมายใช้ความเร็วค่อนข้างมาก ยกเข้าสูงก้าวยาว เน้นจังหวะการวิ่ง เน้นสปริงข้อเท้า ในช่วง 3 ก้าว สุดท้ายการวิ่งจะเป็นเส้นโค้งเข้าหาไม้ขนาดมีความเร็วเพิ่มขึ้น ในก้าวสุดท้ายความเร็วการวิ่งและความยาวช่วงก้าวลดลงเล็กน้อย (ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย 3 ก้าวสุดท้าย 6.85, 5.24 และ 5.96 เมตร/วินาทีตามลำดับ และความยาวช่วงก้าว 3 ก้าวสุดท้าย 1.78, 1.78 และ 1.55 เมตรตามลำดับ) จากการที่มีความเร็วในการวิ่งค่อนข้างสูง จุดกระโดดจึงวางห่างจากไม้ขนาดค่อนข้างมากคือ 90 เซนติเมตร และเนื่องจากการรักษาจังหวะการวิ่ง ความเร็วในการวิ่ง และความยาวของช่วงก้าวที่ยาวและคงที่ทำให้มีความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดดสูง มีข้อผิดพลาดน้อย จึงทำให้พัฒนาแรงแนวตั้งในการกระโดดได้ดีจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่วัดได้ 160 กิโลกรัม ซึ่งมีค่าค่อนข้างน้อย ประกอบกับน้ำหนักตัวที่น้อย (56 กิโลกรัม) จึงไม่สามารถอาศัยแรงที่ได้จากกล้ามเนื้อได้โดยตรงมาช่วยในการกระโดดได้มาก ผู้กระโดดจึงต้องอาศัยความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายสูงมาช่วยในการพัฒนาแรงกระโดดที่จุดกระโดดให้เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นหากผู้กระโดดมีการพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดให้เพิ่มมากขึ้น และรวมกับความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายสูง โดยเฉพาะที่จุดกระโดดได้อย่างสัมพันธ์กันแล้วจะสามารถพัฒนาการกระโดดที่จะต้องเพิ่มมากขึ้น เมื่อพิจารณาถึงส่วนสูงของร่างกายแล้วจะเห็นได้ว่ามีความเสียเปรียบมาก (ส่วนสูง 174 เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับนักกระโดดระดับทักษะที่สูงกว่าที่ประสบความสำเร็จในการกระโดดสูง ที่มีความสูงของร่างกายที่มากกว่าที่มีรูปร่างสูงกว่า ย่อมมีความได้เปรียบมาก เนื่องจากจุดศูนย์ถ่วงร่างกายอยู่สูงจากระดับพื้นที่สุดกระโดดที่มากกว่า แม้ว่าแรงที่ใช้ในการกระโดด และความเร็วที่จุดกระโดดอาจไม่เหนือไปกว่านักกระโดดสูงที่มีรูปร่างที่เตี้ยกว่าก็ตาม (Kriegbaum and Bartels 1981:289) ความสูงของร่างกายเป็นปัจจัยที่สำคัญมากปัจจัยหนึ่งของการพัฒนาการกระโดดสูง ความสูงของร่างกายสามารถพัฒนาได้น้อยมากในตัวของบุคคล ดังนั้นจึงต้องชดเชยด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดด ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย โดยเฉพาะความเร็วที่จุดกระโดดให้เพิ่มมากขึ้น และรวมทั้งการใช้เทคนิคที่ดีของการกระโดดสูง ก็จะสามารถช่วยพัฒนาการ

กระโดดสูงให้ดีขึ้นได้เช่นกัน

ที่จุดกระโดด การเหยียดจุดกระโดด จะลงด้วยสันเท้าก่อน แล้วถึงถ่ายน้ำหนักไปยังปลายเท้าของเท้าข้างที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด ความยาวของก้าวสุดท้ายจะลดลงเล็กน้อย (1.55 เมตร) รวมทั้งความเร็วในการวิ่งของก้าวสุดท้ายจะลดลงเล็กน้อยเช่นกัน (5.96 เมตร/วินาที) เพื่อเตรียมจัดวางตำแหน่งของเท้ากระโดดให้เหมาะสม และเพิ่มแรงกระแทกพื้นที่จุดกระโดดให้มากขึ้น มีการเอนตัวไปทางด้านหลังเล็กน้อย (มุมในการเอนตัว 20 องศาจากแนวดิ่ง) และลำตัวเบนออกจากไม้พาดในช่วงก้าวสุดท้ายที่ปรากฏชัด จึงทำให้จุดศูนย์กลางร่างกายที่ตำแหน่งนี้ลดต่ำลง และผู้กระโดดสามารถใช้แรงหนีศูนย์กลางเหวี่ยงลำตัวเข้าไม้พาดได้ดีขึ้น ข้อควรปรับปรุงของผู้กระโดดที่จุดกระโดดคือการวางเท้ากระโดดขนานกับไม้พาด ไม่ทำมุมกับไม้พาดทำให้เกิดการบิดของข้อเท้า เข้า สะโพกของขาข้างที่ใช้ยืนพื้นมากเกินไป ประสิทธิภาพในการกระโดดลดลง ไม่สามารถใช้แรงหนีศูนย์กลางเหวี่ยงลำตัวเข้าหาไม้พาดได้อย่างเต็มที่และยังให้เกิดการบาดเจ็บได้ง่ายด้วย จึงควรจะต้องวางตำแหน่งเท้ากระโดดให้ถูกต้อง โดยให้อยู่ในแนวเส้นทางการวิ่งโค้งเข้าหาไม้พาด ปลายเท้ากระโดดชี้เข้าหาไม้พาดไม่ใช่วางขนานกับไม้พาด (ทำมุมกับไม้พาด 10-30 องศา) ลักษณะของแขนมีการเหวี่ยงแขนแบบแขนคู่ (Double arm) ที่จุดกระโดด สามารถเพิ่มแรงในการยกลำตัวขึ้นไปในแนวดิ่งได้มากขึ้น

การลอยตัวข้ามไม้พาด เนื่องจากมีความเร็วที่จุดกระโดดค่อนข้างมาก ทำให้มีความเร็วในแนวดิ่งที่จุดกระโดดมีค่าสูงขึ้น (4.26 เมตร/วินาที) การลอยตัวขึ้นสู่ไม้พาดดีขึ้น มีการบิดไหล่ และเข่าของขาข้างอิสระที่กระตุกขึ้นไปให้หมุนออกไป เพื่อให้ลำตัวหมุนรอบแกนตั้ง หันส่วนหลังเข้าหาไม้พาดได้อย่างกลมกลืนกัน และจากการที่ผู้กระโดดมีความอ่อนตัวสูง (55 เซนติเมตร) จึงสามารถใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ในการกระโดดสูงได้อย่างเต็มที่ในขณะที่ลำตัวลอยข้ามไม้พาด จุดศูนย์กลางร่างกายจะลดต่ำลงชิดไม้พาด ทำให้การกระโดดสูงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สิ่งที่ต้องปรับปรุงคือ ตำแหน่งของศีรษะที่ห้อยลงไปทางด้านหลังที่มากเกินไป ขณะลอยข้ามไม้พาด ซึ่งเป็นการพยายามแอ่นลำตัวให้มากขึ้นของผู้กระโดด ทำให้ไม่สามารถยกสะโพกและส่วนขาที่อ่อนบนขึ้นมาได้ ซึ่งเป็นส่วนของร่างกายที่ต้องเน้นมากในการข้ามไม้พาด จึงทำให้ส่วนขาที่อ่อนบนมีโอกาสชนกับไม้พาดได้มากขึ้นในการกระโดดในชั้นความสูงที่มากขึ้น ดังนั้นจึงไม่ควรห้อยศีรษะไปข้างหลังมากเกินไป ควรให้อยู่ในตำแหน่งระดับเดียวกับลำตัวที่สามารถเหลือมองตำแหน่งของไม้พาดได้ขณะลอยข้ามไม้พาด เพื่อที่จะได้กำหนดถึงส่วนร่างกายที่อยู่ชิดไม้พาดมากเกินไปหรือไม่ และสามารถปรับจังหวะการยกสะโพกขึ้นข้ามไม้พาดได้ง่ายขึ้น (Winhed 1989:100, Mayers 1988:18)

การลงสู่พื้น ด้วยการมีส่วนหลังด้านบนลงสู่พื้นก่อน เขยียดแขนและขาทั้งสองขึ้นไป

ผู้กระโดด ง. (กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ) สถิติในการกระโดดสูง 2.15 เมตร

โครงสร้างทางร่างกาย ส่วนสูงของร่างกาย 185 เซนติเมตร น้ำหนักตัว 64 กิโลกรัม
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 170 กิโลกรัม ความอ่อนตัว 40 เซนติเมตร

รูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมาย ใช้การวิ่งแบบอักษร J (J-Shaped) จำนวนก้าววิ่ง 12 ก้าว ช่วงการวิ่งที่เป็นทางวิ่งตรง 8-9 ก้าว ช่วงการวิ่งที่เป็นทางวิ่งโค้ง 3-4 ก้าว จุดกระโดดวางห่างจากไม้พาด 90 เซนติเมตร การวิ่งเข้าหาที่หมายช่วงที่เป็นทางวิ่งตรงใช้ความเร็วค่อนข้างคงที่ เน้นจังหวะในการวิ่ง ยกเข่าสูง ช่วงก้าวยาว เน้นสปริงข้อเท้าใจในช่วงทางวิ่งโค้ง 3-4 ก้าวความเร็วจะเพิ่มขึ้น มีการเอียงตัวเบนออกจากไม้พาดมากขึ้น เนื่องจากความเร็วในการวิ่งค่อนข้างสูง ในช่วง 3 ก้าวสุดท้าย ความเร็วในการวิ่งคือ 6.7, 6.33 และ 5.82 เมตร/วินาที ตามลำดับ ความยาวของการก้าว 3 ก้าวสุดท้ายคือ 2.02, 2.28 และ 1.98 เมตร ตามลำดับ ในก้าวสุดท้ายจะเห็นได้ว่า ความเร็วของการวิ่งและความยาวของช่วงก้าวจะลดลงเล็กน้อย ทั้งนี้เพื่อเป็นการปรับตำแหน่งการวางเท้ากระโดดที่จุดกระโดดให้เหมาะสม และเป็นการเพิ่มแรงกระแทกของเท้ากระโดดให้สูงมากขึ้น มีการเอนตัวไปทางด้านหลังก่อนการกระโดด (มุมการเอนตัว 20 องศาจากแนวตั้ง) ทำให้จุดศูนย์ถ่วงร่างกายลดต่ำลงก่อนการกระโดดที่จุดกระโดด ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย และความยาวของการก้าวสุดท้าย เมื่อเปรียบเทียบกับนักกระโดดสูงระดับโลกแล้วจะพบว่า นักกระโดดสูงระดับโลกใช้ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายประมาณ 8 เมตร/วินาที (Arcelli et al. 1985:124) ชู เจียนหัว ใช้ความเร็วในการวิ่ง 8.7 เมตร/วินาที ความยาวของก้าวสุดท้าย 2.09 เมตร (Xinwang 1986:38-41) จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างกันมาก จึงทำให้มีความได้เปรียบในด้านความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดจะมีมากกว่านักกระโดดสูงไทยมาก (ความเร็วในแนวตั้งมีค่า 5.08 เมตร/วินาที) นักกระโดดสูงระดับโลกจึงสามารถกระโดดได้สูงกว่านักกระโดดสูงของไทยมาก ประกอบกับความสูงของร่างกายที่มีมากกว่า กล่าวคือ นักกระโดดสูงระดับโลกจะมีความสูงของร่างกายโดยเฉลี่ย 190 เซนติเมตร (ชู เจียนหัว มีความสูง 194 เซนติเมตร กระโดดสูงได้ 2.39 เมตร ดไวท์ สโตนส์ มีความสูง 196 เซนติเมตร กระโดดสูงได้ 2.30 เมตร (Dapena et al. 1990: 248) จึงมีความได้เปรียบในการกระโดดสูงอย่างมาก ความสูงของจุดศูนย์ถ่วง

ร่างกายที่จุดกระโดดจะมีมากกว่า แม้ว่าแรงที่ใช้ในการกระโดด และความเร็วที่จุดกระโดดจะมีความใกล้เคียงกันกับนักกระโดดสูงที่มีรูปร่างที่เตี้ยกว่าก็ตาม แต่สามารถจะกระโดดได้สูงกว่า (Kreighbaum and Barthels 1981:289) การพัฒนาส่วนสูงร่างกายของแต่ละบุคคลกระทำได้ยาก ไม่สามารถที่จะพัฒนาขึ้นตามความต้องการได้ ดังนั้นสิ่งสามารถจะพัฒนาการกระโดดสูงของนักกระโดดสูงทีมชาติไทย คือ การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดให้เพิ่มมากขึ้น (ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่วัดได้ 170 กิโลกรัม) เพื่อที่จะเพิ่มพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดอย่างสูงสุด (Explosive power) ที่จะทำให้เพิ่มแรงยกลำตัวขึ้นไปในแนวตั้งได้มากขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาการกระโดดสูงสำหรับผู้กระโดดที่ใช้พลังมาก (Power-Flopper) โดยที่มีการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายน้อยกว่าการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ใช้กระโดดและอีกแนวทางหนึ่งคือการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดเพิ่มมากขึ้น (Explosive power) และการเน้นการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายให้เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาการกระโดดสูงสำหรับผู้กระโดดที่ใช้ความเร็วในการวิ่งมาก (Speed-Flopper) (Doherty 1976:122, Reid 1987:6-7) สำหรับผู้กระโดดที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาค่อนข้างน้อย (170 กิโลกรัม) มีน้ำหนักตัวน้อย (64 กิโลกรัม) จึงน่าจะพัฒนาการกระโดดสูงแบบการใช้ความเร็ว (Speed-Flopper) ที่คาดว่าจะได้ผลดีกว่า และรวมทั้งการปรับปรุงเทคนิคการกระโดดสูงให้ดีขึ้น ปรับปรุงการเน้นสปริงเท้าของขาข้างที่ใช้กระโดดความเร็วของการกระตุกเข้าของขาข้างที่ไม่ใช้ยื่นขึ้นไปอย่างแรงสัมพันธ์กับการเหวี่ยงแขนทั้งสองข้างขึ้นไปด้วย จะช่วยทำให้การกระโดดสูงได้ผลมากขึ้น (Ecker 1985:118)

ที่จุดกระโดด การเหยียบจุดกระโดดของเท้ากระโดดลงด้วยสันเท้าก่อนแล้วจึงถ่วงน้ำหนักไปยังปลายเท้า ก่อนที่จะกระโดดขึ้นไปถึงห้วงสุดท้าย ข้อควรปรับปรุงที่จุดกระโดดคือ การวางเท้ากระโดดที่จุดกระโดดที่จุดกระโดดขนานกับไม้ขนาดมากเกินไป ทำให้เกิดแรงบิดที่ข้อเท้า เข่า และสะโพกของขาข้างที่ใช้กระโดดมากเกินไป ทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย ไม่สามารถที่ใช้แรงหนักศูนย์กลางเหวี่ยงลำตัวเข้าหาไม้ขนาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ประสิทธิภาพ การกระโดดสูงลดลง (Chu 1976 : 187) จึงควรที่จะวางตำแหน่งของเท้ากระโดดให้ถูกต้องตามแนวเส้นทางการวิ่งโค้งเข้าหาไม้ขนาด โดยห้ามมกกับไม้ขนาด 10-30 องศา (Myers 1988:19) ไม่ใช่เป็นการวางเท้าขนานกับไม้ขนาด ในการกระโดดสูงแต่ละครั้งผู้กระโดดมีความแม่นยำสูงในการเหยียบจุดกระโดด มีความผิดพลาดน้อย จึงทำให้การกระโดดสูง มีประสิทธิภาพที่ดีกว่านักกระโดดสูงที่มีระดับทักษะที่ต่ำกว่า การกระตุกเข้าของขาข้างที่ไม่ใช้ยื่นขึ้นในการกระโดด จะมีความสัมพันธ์กับการเหวี่ยงแขนทั้งสอง

ขึ้นไปในจังหวะกระโดด ซึ่งการเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไปนี้เป็นการเหวี่ยงแขนคู่ (Double arm) ทำให้เพิ่มแรงในการยกลำตัวขึ้นไปในแนวตั้งมากขึ้น (Johnston 1988:21, Wagner quoted in Payne 1985:132)

การลอยตัวข้ามไม้พาด มีความถูกต้องสมบูรณ์โดยการบิดไหล่ด้านหลังที่ขีดไม้พาด และเข้าของขาข้างอิสระที่กระตักขึ้นไปออกไป ทำให้ลำตัวมีการหมุนรอบแกนตั้ง หันส่วนหลังเข้าหาไม้พาดสามารถใช้ความอ่อนตัวของร่างกายให้เป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงขณะที่ลำตัวลอยข้ามไม้พาดได้มากขึ้น ลำตัวแอ่นโค้งมากขึ้น จุดศูนย์กลางของร่างกายลดต่ำลงขีดไม้พาด ข้อที่ควรปรับปรุงขณะลอยข้ามไม้พาดคือ ตำแหน่งของศีรษะที่ห้อยนับไปทางด้านหลังที่มากเกินไป เกิดจากการที่ผู้กระโดดพยายามแอ่นลำตัวมากขึ้นขณะลอยข้ามไม้พาด จึงไม่สามารถที่จะสังเกตตำแหน่งของไม้พาดขณะที่ลำตัวลอยข้ามจากการชำเลืองมองได้ ไม่สามารถที่ทราบถึงท่าทางของร่างกายในขณะนั้นว่าเป็นอย่างไร จึงไม่สามารถที่จะปรับท่าทางของร่างกายได้อย่างถูกต้อง จึงควรที่จะยกศีรษะขึ้นมาให้อยู่ในแนวลำตัว เพื่อสามารถที่จะสังเกตได้อย่างถูกต้อง จึงควรที่จะยกศีรษะขึ้นมาให้อยู่ในแนวลำตัว เพื่อสามารถที่จะสังเกตท่าทางของร่างกายขณะข้ามไม้พาดได้ง่ายขึ้น ข้อควรปรับปรุงอีกประการหนึ่ง คือการกะจังหวะของการยกสะโพกขึ้นขณะที่สะโพกลอยข้ามไม้พาดไปแล้วยังไม่ดีพอจากการที่พยายามแอ่นลำตัวมากขึ้นด้วยการห้อยหน้าศีรษะไปทางด้านหลังมากขณะลอยข้ามไม้พาดจะไม่สามารถยกส่วนขาที่อ่อนบนขึ้นไปได้ ซึ่งเป็นส่วนที่ต้องเน้นมากในการลอยตัวข้ามไม้พาด จึงทำให้ส่วนขาที่อ่อนบนมีโอกาสชนไม้พาดได้มากขึ้น โดยเฉพาะการกระโดดในชั้นความสูงที่มากขึ้น

การลงสู่พื้น ใช้ส่วนหลังด้านบนลงสู่พื้นก่อน ภายหลังจากที่ส่วนขาที่อ่อนบนข้ามไม้พาดไปแล้วขาทั้งสองเริ่มเหยียดออกขึ้นไป พร้อมกับเหยียดแขนทั้งสองขึ้นไปด้วย

4. รูปแบบการฝึกซ้อมการกระโดดสูง

การอบอุ่นร่างกาย

กลุ่มทั่วไป กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต มีวิธีการอบอุ่นร่างกายที่คล้ายคลึงกันคือ เริ่มจากการวิ่งเหยาะ (Jogging) แล้วทำการบริหารร่างกายแต่ละส่วน โดยเฉพาะบริเวณ

ข้อต่อของร่างกาย เช่นข้อเท้า เข่า เอว ไหล่ หลังจากนั้น มีการวิ่งเร็วระยะสั้น ๆ 20-30 เมตร มีการกระโดดขึ้น-ลงอยู่กับที่ เน้นการสปริงของข้อเท้า กลุ่มทั่วไป ใช้เวลาอบอุ่นร่างกายแต่ละครั้งค่อนข้างสั้น คือประมาณ 15 นาที กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต ใช้เวลา 20-30 นาที

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ใช้เวลาในการอบอุ่นร่างกายแต่ละครั้งประมาณ 45 นาที ด้วยการวิ่งเหยาะ (Jogging) วิ่งก้าวยาว (Stride) วิ่งก้าวกระโดด (Hop) ประมาณ 40-60 เมตร แล้วทำการบริหารร่างกายแต่ละส่วนเน้นการยืด (Stretching) วิ่งตามรูปแบบของการวิ่งเข้าหาที่หมาย และวิ่งเร็วระยะสั้น ๆ 4-5 เที้ยว

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีการอบอุ่นร่างกาย ของกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ จะทำให้ร่างกายมีความพร้อมที่จะกระโดดสูงได้ดีกว่า สำหรับนักกระโดดสูงของยุโรปจะมีการอบอุ่นร่างกายแต่ละครั้งประมาณ 30-45 นาที เช่นเดียวกัน โดยเริ่มจากการวิ่งเหยาะ บริหารกายด้วยการยืดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การวิ่งก้าวยาวและการฝึกความอ่อนตัวเฉพาะลักษณะ โดยค่อย ๆ เพิ่มความหนักของงานขึ้นไป จนกระทั่งร่างกายพร้อมที่จะทำงานได้อย่างเต็มที่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการบาดเจ็บอันอาจเกิดขึ้นจากการกระโดดสูง (Reid 1982:100) ตามหลักของการอบอุ่นร่างกาย ควรจะกระทำให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติอย่างค่อยเป็นค่อยไป มีความหนักในการปฏิบัติอย่างเพียงพอซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 10-15 นาที และมีเวลา และพักก่อนลงปฏิบัติจริงไม่น้อยกว่า 5 นาที (Jansen quoted in Burke 1978:58) และเบอร์กี (Burke 1978:58) พบว่า การอบอุ่นร่างกายอย่างเต็มที่ประมาณ 30 นาที ก่อนลงปฏิบัติจริง จะทำให้ร่างกายมีความพร้อมที่จะทำงานได้อย่างเต็มที่

รูปแบบการฝึกซ้อมของนักกระโดดสูงในแต่ละกลุ่มจะมีความแตกต่างกัน กลุ่มทั่วไป กลุ่มนักกีฬาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต นักกีฬาส่วนใหญ่มีรูปแบบการฝึกซ้อมที่ไม่แน่นอน ไม่เป็นระบบ ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการฝึกซ้อมของกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ดังนั้นจากการวิเคราะห์รูปแบบการฝึกซ้อมการกระโดดสูงของผู้กระโดดทั้ง 4 กลุ่ม สามารถแยกรูปแบบการฝึกซ้อมการกระโดดสูงออกไปเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

4.1 การฝึกซ้อมกระโดดสูงที่ไม่มีการกำหนดรูปแบบ ไม่เป็นระบบซึ่งจะพบในกลุ่มทั่วไป กลุ่มนักกีฬาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต การกำหนดตารางการฝึกซ้อมส่วนใหญ่ักกีฬาเป็นผู้กำหนดเองตามลำพัง โดยไม่มีผู้ฝึกสอนมาคอยช่วยเหลือแนะนำ รวมทั้งการแก้ไขข้อผิดพลาดในการกระโดดสูง วิธีการฝึกซ้อมมักใช้วิธีการจดจำรูปแบบการฝึกซ้อมของนักกระโดดสูงที่มีทักษะสูงกว่านำมาใช้ ขาดการชี้

แนะที่ถูกต้องจึงต้องใช้วิธีการลองผิดลองถูก ทำให้การพัฒนากการกระโดดสูงเป็นไปค่อนข้างล่าช้า

4.2 การฝึกซ้อมการกระโดดสูงที่มีการกำหนดรูปแบบที่แน่นอน การกำหนดตารางการฝึกซ้อมจากผู้ฝึกสอนที่มีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะ มีการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ามาช่วย ทำให้นักกีฬาสามารถที่จะพัฒนากการกระโดดสูงของตนขึ้นไปได้ดีกว่า รูปแบบการฝึกซ้อมแบบนี้จะพบในกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ (ทรายละเอียดในภาคผนวก)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการฝึกซ้อมการกระโดดสูงของนักกระโดดสูงไทยส่วนใหญ่แล้วจะมีการฝึกซ้อมกันเองตามลำพังไม่มีการกำหนดตารางการฝึกซ้อมที่แน่นอน ขาดการชี้แนะอย่างถูกต้องจากผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการกระโดดซึ่งนักกีฬาไม่สามารถที่จะแก้ไขตามลำพังได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งการเสริมสร้างร่างกายที่จะมีส่วนทำให้เกิดพัฒนาการในการกระโดดสูงมีน้อย จึงทำให้การพัฒนากการกระโดดสูงในระดับนี้เป็นไปค่อนข้างล่าช้า

กลุ่มทั่วไป เป็นกลุ่มที่ผู้กระโดดมีการฝึกซ้อมทักษะการกระโดดสูงตามลำพังส่วนใหญ่จะเน้นการฝึกทักษะมากกว่าการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในการฝึกทักษะกระโดดสูงจะทำการฝึกครั้งละประมาณ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1-3 วัน ทำการฝึกเฉพาะช่วงเวลาเย็น มีการใช้หลักการในการฝึกกีฬาค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่ใช้การฝึกวิ่งหาจังหวะในการกระโดด จากการวิ่งแบบเส้นโค้ง ไม่มีการกำหนดจุดกระโดดที่แน่นอน การเหยียบจุดกระโดดขึ้นอยู่กับจังหวะการวิ่งในแต่ละครั้ง มีการฝึกในลักษณะนี้ 2-3 เที้ยว แล้วจึงฝึกกระโดดโดยใช้ไม้พาดในขั้นต่าก่อน แล้วจึงค่อย ๆ เพิ่มความสูงของไม้พาดขึ้นไป ซึ่งผู้กระโดดบางคนทำการฝึกโดยกระโดดข้ามไม้พาดเลย ไม่มีการฝึกหัดวิ่งหาจังหวะกระโดดก่อน ดังนั้นในการฝึกทักษะกระโดดสูงในลักษณะนี้จึงมีข้อผิดพลาดค่อนข้างมาก นักกีฬาไม่สามารถจะพัฒนาการกระโดดสูงของตนขึ้นไปได้ ไม่มีการตั้งเป้าหมาย (Goal Setting) ที่แน่นอนจึงไม่สามารถที่จะดำเนินการฝึกซ้อมให้บรรลุถึงเป้าหมายได้ ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อมในที่สุด ช่วงเวลาการฝึกซ้อมในแต่ละครั้งมีไม่เพียงพอ น้อยเกินไป ไม่สามารถที่จะทำการฝึกทักษะและสมรรถภาพทางกายทั้งหมดให้เกิดประสิทธิภาพขึ้นได้ หากพิจารณาจากสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงในกลุ่มทั่วไปพบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีค่า 171.66 กิโลกรัมซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ และในการฝึกซ้อมการกระโดดสูงในแต่ละครั้ง พบว่ามีการเน้นการฝึกด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาค่อนข้างน้อย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเป็นปัจจัยพื้นฐานของการกระโดดสูงที่มีความสำคัญในการฝึกกระโดดสูงจะต้องมีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาให้มากขึ้น (Ecker 1985: 113) ดังนั้นจึงควรจะต้องมีการฝึก

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาให้มากขึ้น ด้วยการฝึกโดยใช้น้ำหนัก (Weight training) เป็นการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดสูง และขยายเวลาในการฝึกเพิ่มมากขึ้นในแต่ละวัน มีการฝึกการกระโดดขึ้น-ลง เน้นสปริงของข้อเท้าที่ใช้ในการกระโดด ซึ่งเป็นสิ่งที่ถูกต้องสำหรับการฝึกกระโดดสูง แต่พบว่าผู้กระโดดส่วนใหญ่ไม่ค่อยได้นำผลจากการฝึกนี้มาใช้ในการกระโดด โดยเฉพาะจังหวะในการวิ่งเข้าหาที่หมาย ที่มีการวิ่งค่อนข้างช้า ไม่มีจังหวะ ช่วงก้าวไม่คงที่ทำให้ความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดดมีน้อย และไม่สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้ รูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมายแบบเป็นเส้นโค้งของผู้กระโดดเป็นรูปแบบที่พัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายได้ค่อนข้างน้อย ทำให้ความเร็วแนวตั้งที่จุดกระโดดลดน้อยลง ไม่สามารถที่จะกระโดดสูงได้ดี (Jacoby 1987: 39) แม้ว่าจะมีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นที่ไม่ต่างไปจากนักกระโดดสูงที่มีระดับทักษะสูงกว่าก็ตาม หากเปลี่ยนรูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมายมาเป็นการวิ่งแบบ อักษร J (J-Shaped) น่าจะสามารถที่จะเป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงของเขาได้มากขึ้น

ผู้ฝึกสอนมีส่วนสำคัญมากในระดับนี้ เพราะจะช่วยแนะนำและวางพื้นฐานทางทักษะอย่างถูกต้องแก่ผู้กระโดดสูง ซึ่งถือว่ามีความจำเป็นอย่างมากก่อนที่จะได้รับการพัฒนาทางทักษะในขั้นสูงต่อไป การฝึกซ้อมการกระโดดสูงของผู้กระโดดในกลุ่มนี้ ยังขาดผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางด้านการกระโดดสูงเป็นอย่างมาก ดังนั้นการวางพื้นฐานอย่างถูกต้องในการกระโดดสูง และรวมทั้งการปรับปรุงส่งเสริมทั้งทางด้านทักษะและสมรรถภาพทางกายให้แก่ผู้กระโดดสูงในระดับนี้จึงมีความจำเป็นมากต่อการพัฒนาการกระโดดสูงในแนวทางที่ถูกต้อง การใช้หลักการทางจิตวิทยาการกีฬาเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การพัฒนาการกระโดดสูงของผู้กระโดดแต่ละบุคคลให้ดีขึ้นได้ หากรู้จักใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และผู้กระโดดสูงในกลุ่มทั่วไป ส่วนใหญ่มีการใช้หลักการทางจิตวิทยาการกีฬาในขณะที่มีการฝึกซ้อมและแข่งขัน แต่มักจะเน้นในเรื่องการลดความวิตกกังวลมากกว่าการนำมาใช้ในลักษณะการช่วยเสริมความสามารถในการกระโดด ดังเช่นการใช้จินตภาพ (Imagery) เป็นต้น การฝึกทางด้านจิตวิทยาส่วนใหญ่ผู้กระโดด จะทำการฝึกกันเองตามลำพัง โดยปราศจากการชี้แนะอย่างถูกต้องจากผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ จึงทำให้การฝึกไม่ต่อเนื่องกัน และนำผลที่ได้จากการฝึกนี้ไปใช้ปฏิบัติจริงได้ค่อนข้างจำกัด

กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต เป็นกลุ่มที่มีทักษะการกระโดดสูงใกล้เคียงกัน มีรูปแบบการฝึกซ้อมการกระโดดสูงที่คล้ายคลึงกันเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะรูปแบบการฝึกซ้อมการกระโดดสูงจะมีความคล้ายคลึงกันกับกลุ่มทั่วไป คือกำหนดตารางการฝึกซ้อมเองตามลำพัง แม้ว่าทักษะการ

กระโดดสูงของผู้กระโดดจะสูงกว่ากลุ่มทั่วไป และมีประสบการณ์ในการกระโดดสูงที่มากกว่ากลุ่มทั่วไปก็ตาม แต่จากลักษณะของรูปแบบการฝึกซ้อมที่ปฏิบัติกันอยู่ในขณะนี้ไม่ได้ช่วยทำให้ผู้กระโดดได้มีพัฒนาการในการกระโดดสูงที่เพิ่มมากขึ้นเลย ทั้งนี้เนื่องจากการที่นักกีฬาต้องมีการกำหนดตารางการฝึกซ้อมกันเอง มีการฝึกซ้อมกันเองตามความต้องการ และความพึงพอใจของตนนั้น ทำให้การพัฒนากการกระโดดสูงเป็นไปอย่างเชื่องช้า นักกีฬาไม่สามารถที่จะทราบถึงความผิดพลาดในการกระโดดสูงแต่ละขั้นตอนได้ ไม่สามารถที่จะทราบถึงวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านั้นอย่างถูกต้องสมบูรณ์แบบได้ และรวมทั้งไม่สามารถที่จะเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายเพื่อให้เกิดความได้เปรียบในการกระโดดสูงได้เพิ่มขึ้น เป็นการฝึกซ้อมในลักษณะของการสองผิดสองถูก เป็นส่วนมากมีการเรียนรู้กันเองตามลำพัง โดยการศึกษาและจดจำรูปแบบของนักกระโดดสูงที่มีทักษะที่สูงกว่า เช่นนักกระโดดสูงระดับชาติ หรือระดับโลก มาใช้โดยปราศจากการชี้แนะอย่างถูกต้องและเหมาะสม

ปัญหาสำคัญของการพัฒนาการกระโดดสูงของนักกีฬาทั้งสองกลุ่มนี้คือการขาดผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะในการกระโดดสูง จึงทำให้ไม่สามารถที่จะวางแผนการฝึกซ้อมที่เหมาะสมและเป็นระบบได้ ขาดการวางเป้าหมาย (Goal Setting) ที่ดีในการฝึกซ้อมและแข่งขัน ไม่มีระบบการเก็บข้อมูลในด้านต่าง ๆ ของนักกีฬาในการฝึกซ้อมและการแข่งขันที่ผ่านมา จึงไม่สามารถที่จะนำมาประเมินผลความก้าวหน้าของนักกีฬาได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำมาพิจารณาวางแผนเตรียมการฝึกซ้อมและแข่งขันต่อไป และจากที่มีการปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบันนี้ จะมีการฝึกซ้อมกันเฉพาะช่วงฤดูการแข่งขันเท่านั้น ไม่ได้มีการวางแผนการฝึกซ้อมต่อเนื่องกันตลอดปี อาจเป็นเพราะว่า กีฬากระโดดสูงมีการแข่งขันกันค่อนข้างน้อย ทำให้โอกาสเข้าร่วมแข่งขันของนักกีฬาเหล่านี้ลดน้อยลงไป จึงขาดความกระตือรือร้นในการฝึกซ้อมและพัฒนาทักษะของตนเอง มีแรงจูงใจค่อนข้างต่ำ เนื่องจากจะต้องฝึกซ้อมเองตามลำพัง เป็นส่วนใหญ่จึงไม่อาจที่จะปรับปรุงวิธีการกระโดดสูงของตนตามหลักการที่ถูกต้อง และรวมทั้งการปรับปรุงเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของคนให้สูงขึ้นด้วย แม้จะใช้ความพยายามมากขึ้นก็ตาม ทั้งนี้เพราะการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลิป เป็นวิธีการกระโดดที่สามารถปฏิบัติได้ง่ายกว่าการกระโดดสูงในรูปแบบอื่น แต่ผู้กระโดดไม่ทราบว่าวิธีการที่จะกระโดดให้ดีขึ้นไปเรื่อย ๆ นั้นจะต้องทำอย่างไร (Doherty 1976:130)

การให้ความรู้พื้นฐานอย่างถูกต้องจากผู้ฝึกสอน รวมทั้งการชี้แนะข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นและการปรับปรุงแก้ไขในแต่ละขั้นตอนของการกระโดดสูง ตลอดจนการร่วมมือกันในการวางแผนการฝึกซ้อมร่วมกันระหว่างผู้ฝึกสอนกับนักกีฬาจะช่วยให้นักกีฬาสามารถพัฒนาทักษะการกระโดดสูงของเขาได้ดีขึ้น

จากการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของทั้งสองกลุ่มพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มอื่น (188.89 และ 176.44 กิโลกรัม) ดังนั้นในการกระโดดสูงจึงควรจะเน้นการพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายให้เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม โดยเฉพาะความเร็วที่จุดกระโดด และพัฒนาทักษะการกระโดดสูงให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะสามารถใช้ความเร็วที่จุดกระโดดที่เพิ่มขึ้น รวมกับการออกแรงของกล้ามเนื้อที่จุดกระโดดได้อย่างกลมกลืน เพื่อทำให้เกิดเป็นพลังอย่างเต็มที่ (Explosive power) ในการที่จะเป็นแรงยกลำตัวขึ้นไปในแนวตั้งมากที่สุด และพบว่าผู้กระโดดทั้งสองกลุ่มมีการนำหลักจิตวิทยาการกีฬามาใช้ ส่วนใหญ่จะเป็นการฝึกสมาธิอย่างง่าย ๆ เพื่อลดความวิตกกังวลในการเล่น แต่ยังไม่มีการปฏิบัติกันอย่างจริงจังเท่าใดนัก เป็นการปฏิบัติกันเองตามลำพังในช่วงเวลาสั้น ๆ ในแต่ละครั้ง

กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ เป็นกลุ่มที่มีทักษะการกระโดดสูงที่ดีที่สุด และมีการฝึกซ้อมตามตารางการฝึกซ้อมที่กำหนดไว้อย่างเป็นระบบและถูกต้องจากผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลีสอปโดยเฉพาะ จะเห็นได้ว่า นักกีฬาทีมชาติจะมีความพร้อมมากกว่าทุก ๆ กลุ่ม การวางแผนในการฝึกซ้อมของนักกีฬาทีมชาติ จะมีการวางแผนไว้อย่างเป็นระบบต่อเนื่องกัน โดยอาศัยหลักความรู้ทางวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ามาช่วย และรวมกับความเชี่ยวชาญของผู้ฝึกสอนที่ใช้หลักการสอนการกระโดดสูงทำให้สามารถวางแผนการฝึกซ้อมของนักกีฬา และสร้างเสริมส่วนที่มีความบกพร่องให้แก่กีฬาได้อย่างถูกต้อง ตารางการฝึกซ้อมของนักกระโดดสูงของทีมชาติ จะมีความแตกต่างจากตามตารางการฝึกซ้อมของกลุ่มทั่วไป กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย กลุ่มนักกีฬาเขต อย่างมาก มีทั้งการฝึกทักษะและสมรรถภาพทางกายควบคู่กันไป มีการเน้นในการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายโดยเฉพาะทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) อย่างถูกต้องและต่อเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญในการฝึกด้วยน้ำหนักโดยเฉพาะ มีอุปกรณ์ฝึกยกน้ำหนักที่ทันสมัย ทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ครั้งละ 3 ชั่วโมง จึงสามารถเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในส่วนที่ขาดหายไปให้เพิ่มมากขึ้นได้ มีการเน้นการฝึกที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกายของแต่ละบุคคล ดังนั้นจึงมีความได้เปรียบมากกว่านักกระโดดสูงในระดับอื่น ๆ สามารถฝึกซ้อมได้ถูกต้องตามหลักการฝึกกระโดดสูง มีการวางแผนการฝึกระยะยาว วางเป้าหมาย (Goal Setting) ไว้อย่างชัดเจนทั้งในด้านการฝึกซ้อมและแข่งขัน ภายใต้การช่วยเหลือแนะนำจากผู้ฝึกสอนที่มีความเชี่ยวชาญการกระโดดสูงโดยเฉพาะ ทำให้นักกีฬามีโอกาสได้พัฒนาทักษะการกระโดดสูงของเขาได้อย่างเต็มที่ สิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาการกระโดดสูงในระดับนี้คือ การสร้างนักกระโดดสูงที่ไม่ต่อเนื่อง การที่นักกระโดดสูงจะมีโอกาสเข้ารับ

การฝึกซ้อมที่ถูกต้องในลักษณะนี้ จะต้องผ่านการคัดเลือกเข้ามาเป็นตัวแทนของชาติก่อนจากนักกระโดดสูงในระดับทั่ว ๆ ไป ที่อาจจะมีพื้นฐานการกระโดดสูงที่ไม่ถูกต้องมาก่อน ทำให้ต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในการแก้ไขทักษะให้ถูกต้องได้ผลค่อนข้างน้อย ผู้กระโดดสูงบางคนไม่สามารถจะเปลี่ยนแปลงท่าทางในการกระโดดของตนได้ จึงทำให้เกิดความล่าช้าได้ผลไม่เต็มที่ จึงควรที่จะสร้างนักกระโดดสูงขึ้นมาเองด้วยการวางแผนปฏิบัติระยะยาวเป็นช่วง ๆ ดังเช่นการพัฒนาการกระโดดสูงในทวีปยุโรป และอเมริกาในทวีปยุโรป มีการเตรียมการวางแผนปฏิบัติ การตั้งเป้าหมาย และความยืดหยุ่นของแผนปฏิบัติที่กำหนดการพัฒนาไว้เป็นช่วงเวลา 4 ปี 6 ปี หรือ 8 ปี โดยโปรแกรมการฝึกนี้สร้างขึ้นจากพื้นฐานของความแข็งแรง ความเร็ว เทคนิควิธีที่ถูกต้อง และรวมทั้งอาการบาดเจ็บหลังการแข่งขันของนักกีฬาแต่ละคน เพื่อนำมาประเมินระดับความสามารถ มีการทดสอบระดับความก้าวหน้าของนักกีฬาเป็นระยะ เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาใช้ในการวางแผนการฝึกซ้อมต่อไป ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาวางแผนในการฝึกซ้อมร่วมกัน มีการปฏิบัติงานกันอย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอนจึงสามารถพัฒนาการกระโดดสูงได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับในอเมริกาค่อนข้างแตกต่างกับทางยุโรปคือ ผู้ฝึกสอนเป็นผู้กำหนดแผนการฝึกซ้อมทั้งหมดให้แก่กีฬา โดยผลจากการแข่งขันที่ผ่านมาเป็นตัวกำหนด โดยไม่มีการพิจารณาข้อมูลอื่น ๆ ของนักกีฬามาประกอบ ดังนั้นโอกาสที่จะเสี่ยงต่อความล้มเหลวจะมีค่อนข้างมาก ผู้ฝึกสอนที่มีความสามารถและมีประสบการณ์สูงก็จะสามารถพัฒนานักกีฬากระโดดสูงได้ดี หากมีความสามารถและประสบการณ์น้อย โอกาสที่จะล้มเหลวก็มีมากขึ้นเช่นเดียวกัน (Reid 1982:95) การพัฒนาการกระโดดสูงในระดับทีมชาติไทย ควรต้องใช้การวางแผนปฏิบัติระยะยาวในการสร้างนักกระโดดสูงเพื่อให้มีทักษะและท่าทางที่ถูกต้องตามต้องการ ทดสอบความก้าวหน้าของการฝึกซ้อมแต่ละช่วงเป็นระยะ ๆ เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ของผู้กระโดดแต่ละคน เพื่อใช้ในการวางแผนฝึกซ้อมต่อไป ดังเช่นการฝึกกระโดดสูงของฮาเวียร์ โซโตมายอร์ (Javier Sotomayer) แชมป์เปียนโลกกระโดดสูงในปัจจุบันนี้ ที่มีการฝึกซ้อมอย่างหนักต่อเนื่องกันถึง 4 ปี ด้วยการวางแผนการฝึกซ้อมอย่างชาญฉลาดของผู้ฝึกสอนของเขา ทั้งในด้านการเตรียมการทางด้านการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย รูปแบบของการกระโดดสูงที่ดี การพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย ทำให้เขาสามารถสร้างสถิติโลกของการกระโดดสูงขึ้นมาได้ในปัจจุบันนี้ (Godoy 1989:20-21) ในนักกระโดดสูงทีมชาติไทย พบว่า มีการนำเอาหลักการทางจิตวิทยาการกีฬาเข้ามาช่วยส่งเสริมการพัฒนาการกระโดดสูงมากขึ้น โดยเฉพาะการฝึกเพื่อลดความวิตกกังวล และวิธีจินตภาพ (Imagery) ทำให้ผลการกระโดดสูงของเขาดีขึ้น ซึ่งนักกระโดดสูงระดับโลกมีการใช้กลวิธีทางจิตวิทยาการกีฬาในการฝึกซ้อมและแข่งขัน เช่นเดียวกัน เช่นการใช้วิธีจินตภาพ วิธีลดความวิตก

กังวล กลวิธีการควบคุมความวิตกกังวล เป็นประจำ และสม่ำเสมอ เพื่อให้มีความพร้อมในการแข่งขัน
มากยิ่งขึ้น (Reid 1985:25-28)



สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลื้อป สำหรับนักกระโดดสูงไทย ในระดับทักษะที่แตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาคิเนแมติกส์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลื้อป

1.1 ความเร็วในการวิ่งเข้าที่หมาย (Run-Up) ในช่วง 3 ก้าวสุดท้าย ความเร็วของก้าวสุดท้ายของผู้กระโดดทุกกลุ่ม จะลดต่ำลงใช้ความเร็วน้อยกว่าก้าวรองสุดท้าย และความยาวของก้าวสุดท้ายของผู้กระโดดทุกกลุ่มจะสั้นกว่าความยาวของก้าวรองสุดท้าย

กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีความเร็วในการวิ่งเข้าที่หมายในช่วง 3 ก้าวสุดท้ายน้อยกว่าทุกกลุ่ม มีความยาวของช่วงก้าวสั้นที่สุด กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ มีความเร็วในการวิ่งเข้าที่หมายในช่วง 3 ก้าวสุดท้ายมากกว่าทุกกลุ่ม มีความยาวในการก้าวมากที่สุด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขตมีความเร็วในการวิ่งเข้าที่หมายในช่วง 3 ก้าวสุดท้ายใกล้เคียงกัน และมีความยาวในการก้าวใกล้เคียงกัน

1.2 ความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดด กลุ่มนักกีฬาทั่วไป มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดน้อยกว่าทุกกลุ่ม กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดมากกว่าทุกกลุ่ม กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขต มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดใกล้เคียงกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วในแนวตั้ง กับความสูงของการกระโดด ทุกกลุ่มพบความสัมพันธ์กันระหว่างความเร็วในแนวตั้ง กับความสูงของการกระโดด

1.3 เวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด กลุ่มนักกีฬาทั่วไป กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขต ใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดดใกล้เคียงกัน กลุ่มนักกีฬาทิมชาติใช้เวลาในการกระโดดที่จุดกระโดดน้อยกว่าทุกกลุ่ม

ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด กับความสูงของการกระโดด ทุกกลุ่มพบความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกัน ระหว่างเวลาที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด กับความสูงของการกระโดด

1.4 แรงที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ใช้แรงในการกระโดดที่จุดกระโดดน้อยกว่าทุกกลุ่ม กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ ใช้แรงในการกระโดดที่จุดกระโดดมากกว่าทุกกลุ่ม กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขต ใช้แรงในการกระโดดที่จุดกระโดดใกล้เคียงกัน

พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดด กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ใช้พลังกล้ามเนื้อในการกระโดดที่จุดกระโดดน้อยกว่าทุกกลุ่ม กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ใช้พลังกล้ามเนื้อในการกระโดดที่จุดกระโดดมากกว่าทุกกลุ่ม กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขตใช้พลังกล้ามเนื้อในการกระโดดที่จุดกระโดดใกล้เคียงกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงและพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดกับความสูงของการกระโดด พบความสัมพันธ์กับระหว่างแรง และพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดที่จุดกระโดดกับความสูงของการกระโดดในทุกกลุ่ม

1.5 มุมของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงในขณะที่กระโดดที่จุดกระโดด มุมของขาข้างที่ใช้ยืนที่จุดกระโดด กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่ามากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีค่าน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย มีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ มุมข้อเท้าข้างอิสระ กลุ่มนักกีฬาเขตมีค่ามากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีค่าน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ

มุมเข้าของขาข้างที่ใช้ยืนนั้น ทุกกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกัน

มุมเข้าของขาข้างอิสระ กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีค่ามากที่สุด กลุ่มนักกีฬาเขตมีค่าน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยมีค่าใกล้เคียงกับกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ

มุมของลำตัวที่เอนออกจากแนวตั้ง กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่ามากที่สุด กลุ่มทั่วไปมีค่าน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขตมีค่าใกล้เคียงกัน

มุมข้อศอกด้านชิดไม้พาด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีค่ามากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่าน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย กับกลุ่มนักกีฬาเขตมีค่าใกล้เคียงกัน

มุมข้อศอกด้านนอก กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีค่ามากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่าน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย กับกลุ่มนักกีฬาเขตมีค่าใกล้เคียงกัน

มุมของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่เปลี่ยนแปลงในขณะที่กระโดดที่จุดกระโดดมีกระโดดในแต่ละกลุ่ม จะมีค่าของมุมของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่หลากหลายแตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับท่าทางการกระโดดสูงของแต่ละคน

1.6 จุดศูนย์กลางของร่างกาย กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ความสูงของจุดศูนย์กลางร่างกายที่จุดกระโดดจะอยู่สูงจากพื้นมากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ความสูงของจุดศูนย์กลางร่างกายที่จุดกระโดดจะอยู่สูงจากพื้นน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬาเขต และกลุ่มกีฬามหาวิทยาลัยมีความสูงของจุดศูนย์กลางร่างกายที่จุดกระโดดที่ใกล้เคียงกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความสูงของจุดศูนย์กลางร่างกาย กับความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดของผู้กระโดด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปพบความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกัน กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยไม่พบความสัมพันธ์กัน กลุ่มนักกีฬาเขต และ กลุ่มนักกีฬาทีมชาติพบความสัมพันธ์ที่แปรผกผันกัน

กลุ่มนักกีฬาทั่วไป กลุ่มนักกีฬาเขต และกลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ความสูงของจุดศูนย์กลางร่างกายกับความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดของผู้กระโดด มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ส่วนกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยไม่มีความสัมพันธ์กัน ทางเดินของจุดศูนย์กลางร่างกายของทุกกลุ่มมีลักษณะเป็นเส้นโค้งแบบพาราโบลา

2. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟลี๊ป

2.1 ความสูงของร่างกาย และความยาวขา กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีส่วนสูง และความยาวขา มากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทั่วไป มีส่วนสูงและความยาวขาน้อยที่สุด ส่วนกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย มีส่วนสูง และความยาวขาใกล้เคียงกันกับ กลุ่มนักกีฬาเขต

น้ำหนักตัว กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีน้ำหนักตัวมากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีน้ำหนักตัวน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและ กลุ่มนักกีฬาเขตมีน้ำหนักตัวที่ใกล้เคียงกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของร่างกาย ความยาวขาและน้ำหนักตัวกับความสูงของการกระโดด ในกลุ่มนักกีฬาทั่วไป ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างความสูงของร่างกาย ความยาวขา และน้ำหนักตัว กับ ความสูงของการกระโดด กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างความสูงของร่างกาย ความยาวขา กับความสูงของการกระโดด และน้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กันกับความสูงของการกระโดด กลุ่มนักกีฬาเขตความสูงของร่างกาย ความยาวขา มีความสัมพันธ์กันกับความสูงของการกระโดด น้ำหนักตัวไม่มีความสัมพันธ์กันกับความสูงของการกระโดด กลุ่มนักกีฬาทีมชาติ ความสูงของร่างกาย ความยาวขา มีความสัมพันธ์กันกับความสูงของการกระโดด

2.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ทุกกลุ่มมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ใกล้เคียงกัน

ความอ่อนตัว กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีความอ่อนตัวมากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีความอ่อนตัวน้อยที่สุด กลุ่มกีฬามหาวิทยาลัย และกลุ่มนักกีฬาเขตมีความอ่อนตัวที่ใกล้เคียงกัน

การกระโดดแตะ กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยมีค่าการกระโดดแตะมากที่สุด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปมีค่าการกระโดดแตะน้อยที่สุด กลุ่มนักกีฬาเขตและกลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีค่าการกระโดดแตะที่ใกล้เคียงกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเนื้อขาและความสูงของการกระโดด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปพบความสัมพันธ์กัน กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย กลุ่มนักกีฬาเขต และกลุ่มนักกีฬาทิมชาติ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเนื้อขาและความสูงของการกระโดดเช่นเดียวกัน

ความสัมพันธ์ระหว่าง ความอ่อนตัวกับความสูงของการกระโดด ทุกกลุ่ม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความอ่อนตัวกับความสูงของการกระโดด

ความสัมพันธ์ระหว่างการกระโดดแต่ละกับความสูงของการกระโดด ทุกกลุ่ม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการกระโดดแต่ละกับความสูงของการกระโดด

2.3 รูปแบบการวิ่งเข้าหาที่หมาย กลุ่มนักกีฬาทั่วไป ผู้กระโดดส่วนใหญ่ในกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย และผู้กระโดดส่วนใหญ่ในกลุ่มนักกีฬาเขต ใช้วิธีการวิ่งเข้าหาที่หมายแบบเส้นโค้ง (Curve) จำนวนก้าววิ่ง 8-12 ก้าว

กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ ผู้กระโดดบางคนในกลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ผู้กระโดดบางคนในกลุ่มนักกีฬาเขต ใช้วิธีการวิ่งเข้าหาที่หมายแบบอักษร J (J-Shaped) จำนวนก้าววิ่ง 10-12 ก้าว

การวางตำแหน่งจุดกระโดด กลุ่มนักกีฬาทั่วไปวางจุดกระโดดห่างจากไม้ขนาด 43 เซนติเมตร กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยวางจุดกระโดดห่างจากไม้ขนาด 68.8 เซนติเมตร กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย วางจุดกระโดดห่างไม้ขนาด 76.5 เซนติเมตร กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ วางจุดกระโดดห่างจากไม้ขนาด 92.5 เซนติเมตร

2.4 รูปแบบการฝึกซ้อมการกระโดดสูง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้คือ

2.4.1 การฝึกซ้อมที่ไม่มีการกำหนดตารางการฝึกซ้อมที่แน่นอน ผู้กระโดดฝึกซ้อมกันเองตามลำพัง พบในกลุ่มทั่วไป กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัยและกลุ่มนักกีฬาเขต

2.2.2 การฝึกซ้อมที่มีการกำหนดตารางการฝึกซ้อมที่แน่นอน จากผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการกระโดดสูงโดยเฉพาะ ฝึกซ้อมตามหลักการกระโดดสูงที่ถูกต้อง พบในกลุ่มนักกีฬาทิมชาติ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

สิ่งที่ควรคำนึงในการพิจารณาการพัฒนากการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฟล๊อป ของนักกระโดดสูงไทย มีดังนี้

1. กลุ่มนักกีฬาทั่วไป การพัฒนาการกระโดดสูงในกลุ่มนี้คือ

1.1 การพัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย ผู้กระโดดในกลุ่มนี้มีความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายต่ำกว่าทุกกลุ่ม ซึ่งมีผลทำให้มีความเร็วในแนวตั้งที่จุดกระโดดน้อย ไม่สามารถพัฒนาเป็นแรงยกตัวในแนวตั้งได้สูง ไม่สามารถกระโดดได้สูงขึ้น สิ่งที่จะต้องปรับปรุงคือ การวิ่งควรเพิ่มความยาวช่วงก้าวให้มากขึ้น และมีความคงที่ เน้นจังหวะการวิ่งให้มากขึ้น เพิ่มความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดดให้มากขึ้น ควรเปลี่ยนรูปแบบการวิ่งจากการวิ่งแบบโค้ง มาเป็นการวิ่งแบบอักษร J ซึ่งสามารถควบคุมความเร็วในการวิ่งได้ดีกว่า

1.2 พัฒนาความอ่อนตัว ผู้กระโดดกลุ่มนี้มีความอ่อนตัวของลำตัวน้อย จึงควรต้องพัฒนาให้เพิ่มมากขึ้น การกระโดดสูงแต่ละครั้ง ผู้กระโดดมักจะมีการเกร็งลำตัวค่อนข้างมาก ในช่วงลอยตัวข้ามไม้หนาด

1.3 พัฒนาทักษะของการกระโดดสูง เนื่องจากมีทักษะในการกระโดดสูงค่อนข้างน้อย จึงยังไม่สามารถที่จะใช้ปัจจัยต่างๆที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการกระโดดสูงได้อย่างกลมกลืนกัน การลอยตัวขึ้นสู่ไม้หนาด ยังมีลักษณะเกร็งลำตัว ไม่บิดส่วนหลังเข้าหาไม้หนาด จึงทำให้ไม่สามารถใช้ความอ่อนตัวได้มาก และชนกับไม้หนาดบ่อยครั้ง ผู้ฝึกสอนจึงมีความจำเป็นมากในการวางพื้นฐานที่ถูกต้องแก่ผู้กระโดด

2. กลุ่มนักกีฬามหาวิทยาลัย ผู้กระโดดในกลุ่มนี้มีความแตกต่างกันทางด้านทักษะค่อนข้างมาก ดังนั้นการพัฒนาระโดดสูงในกลุ่มนี้คือ

2.1 พัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย ควรเพิ่มความเร็วในการวิ่ง ความยาวช่วงก้าวให้มากขึ้น ผู้กระโดดที่ใช้รูปแบบการวิ่งแบบโค้ง ควรเปลี่ยนใช้รูปแบบการวิ่งแบบอักษร J แทน ซึ่งสามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งได้ดีกว่า ควรปรับปรุงตำแหน่งการวางเท้ากระโดดที่จุดกระโดดให้ถูกต้อง โดยวางตามแนวเส้นทแยงของตน ไม่วางขนานกับไม้หนาด

2.2 พัฒนาความอ่อนตัว ควรมีการฝึกให้เพิ่มมากขึ้น ในช่วงการลอยตัวข้ามไม้หนาด ส่วนใหญ่ยังใช้ความอ่อนตัวน้อย สำหรับผู้กระโดดที่มีทักษะสูง ในช่วงการลอยตัวข้ามไม้หนาด ควรปรับปรุงด้านการเงยศีรษะไปข้างหลังที่มากเกินไปทำให้ไม่สามารถมองเห็นตำแหน่งไม้หนาดได้ และชนไม้หนาดได้ง่าย

2.3 ทักษะการกระโดดสูงในกลุ่มนี้ สูงกว่ากลุ่มนักกีฬาทั่วไป แต่ยังมีข้อบกพร่องในการกระโดดค่อนข้างมาก ผู้ฝึกสอนยังคงมีความสำคัญในการวางแผนการฝึกซ้อม และแก้ไขข้อบกพร่องของผู้กระโดด เน้นเวลาในการฝึกให้มากขึ้น

3. กลุ่มนักกีฬาเขต

3.1 พัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย ควรใช้รูปแบบการวิ่งแบบอักษร J สำหรับผู้กระโดดที่มีทักษะค่อนข้างต่ำ ที่รูปแบบการวิ่งแบบโค้งซึ่งไม่สามารถพัฒนาความเร็วในการวิ่งให้เพิ่มขึ้นได้ เน้นจังหวะการวิ่งให้มากขึ้น และรวมทั้งเพิ่มความยาวช่วงก้าวให้มากขึ้น เน้นความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดด ผู้กระโดดที่มีทักษะสูง ความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายยังคงมีความจำเป็น ควรเพิ่มความเร็วในการวิ่งให้มากขึ้นและสามารถควบคุมความเร็วในการวิ่งได้ เพื่อที่จะเปลี่ยนเป็นความเร็วในแนวตั้งได้มากขึ้น การวางเท้ากระโดดที่จุดกระโดดควรมีการปรับปรุง โดยวางให้อยู่ในแนวเส้นทางการวิ่งไม่วางขนานไม้พาด

3.2 พัฒนาความอ่อนตัว ผู้กระโดดส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้ความอ่อนตัวให้เป็นประโยชน์ต่อการกระโดดสูงได้มาก จึงควรเน้นการใช้ให้เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะขณะลอยข้ามไม้พาด เพื่อความได้เปรียบในการกระโดด ผู้ที่มีทักษะสูงบางคน ไม่ควรพยายามแอ่นโค้งลำตัวมากเกินไปขณะลอยข้ามไม้พาด เพราะจะทำให้จังหวะการยกสะโพกในช่วงสุดท้ายมีน้อย และส่วนขาตอนบนมีโอกาสชนกับไม้พาดได้ง่าย ศีรษะไม่ควรห้อยพับไปข้างหลังมากเกินไป

3.3 พัฒนากล้ามเนื้อการกระโดดสูง ยังคงมีความสำคัญต่อผู้กระโดดในกลุ่มนี้ ควรเน้นฝึกให้เกิดความกลมกลืนกันระหว่างการใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมาย เพื่อพัฒนาเป็นพลังในการกระโดดให้มากขึ้น ผู้ที่มีรูปร่างค่อนข้างเตี้ยควรมีการเน้นให้มากขึ้น เพื่อที่จะเป็นแรงยกจุดศูนย์ถ่วงร่างกายให้สูงจากพื้นให้มากที่สุด ผู้ฝึกสอนควรได้มีการตระหนักถึงจุดนี้ให้มากขึ้น เน้นการฝึกในการเพิ่มความแรงในการกระแทกพื้นของเท้ากระโดดที่จุดกระโดด ความแรงของการเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไป และความแรงของการกระตุกเข้าของขาข้างที่ไม่ใช้ยืนพื้นให้มากขึ้น

4. กลุ่มนักกีฬาทิมชาติ

4.1 พัฒนาความเร็วในการวิ่งเข้าหาที่หมายให้เพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับนักกระโดดสูงระดับโลกแล้ว ยังมีความเร็วที่ต่ำกว่าค่อนข้างมาก ควรควบคุมจังหวะการวิ่ง และความเร็วที่จุดกระโดดให้มากขึ้น เพื่อความแม่นยำในการเหยียบจุดกระโดด

4.2 พัฒนาแรงที่ใช้ในการกระโดด ควรเน้นการใช้แรงที่จุดกระโดดให้เพิ่มมากขึ้น จากแรงปฏิกิริยาของเท้ากระโดดที่จุดกระโดด แรงจากการเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไป และแรงจากการกระตุกเข้าของขาข้างที่ไม่ใช้ยืนพื้น ให้ผสมกลมกลืนกันให้มากที่สุด เพื่อพัฒนาเป็นพลังในการกระโดดให้มาก

ที่สุด

4.3 ปรับปรุงสิ่งที่บกพร่องขณะกระโดดสูง เช่นการวางเท้ากระโดดที่จุดกระโดด ควรวางตามแนวเส้นทางวิ่ง ไม่วางขนานไม้เท้า เพราะจะทำให้เกิดบาดเจ็บได้ง่าย และไม่สามารถใช้แรงหนีศูนย์กลางเหวี่ยงลำตัวเข้าหาไม้เท้าได้มากขึ้น ขณะลอยข้ามไม้เท้า ไม่ควรห้อยหน้าศีรษะไปด้านหลังมากเกินไป เพราะจะทำให้ไม่สามารถสังเกตตำแหน่งของไม้เท้าได้ และจังหวะสุดท้ายของการลอยตัวข้ามไม้เท้า ควรยกสะโพกขึ้นขณะที่สะโพกลอยข้ามไม้เท้า เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนขาอ่อนบนชนกับไม้เท้า

4.4 ควรนำหลักจิตวิทยาการกีฬามาใช้ให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อลดความวิตกกังวล และรวบรวมสมาธิได้ดีขึ้น ควรมีการใช้หลักการจินตภาพ (Imagery) นำมาใช้ในการฝึกซ้อมและแข่งขัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระโดดมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรได้มีการศึกษาวิเคราะห์ทางด้านคิเนติกส์ของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลือป สำหรับนักกระโดดสูงไทยในแต่ละระดับทักษะต่อไป
2. ควรได้มีการศึกษาวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระโดดสูงในแต่ละปัจจัยที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลือป ของนักกระโดดสูงไทย
3. ควรมีการศึกษาวิเคราะห์การกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลือป เฉพาะกลุ่มที่มีทักษะสูงให้มีความละเอียดลึกซึ้งในทุก ๆ ด้าน
4. ควรได้มีการศึกษาวิเคราะห์เฉพาะแต่ละด้านของการกระโดดสูงแบบฟอสบิวรี ฝลือป ให้มีความละเอียดลึกซึ้งมากขึ้น ด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น และใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับในการนำมาวางแผนในการฝึกซ้อมกระโดดสูงต่อไป
5. ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ทางด้านชีวกลศาสตร์การกีฬาประเภทอื่น ๆ ของนักกีฬาไทยต่อไป