



บทที่ 5

## สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยความเร็วต่างอัตราที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาจากวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งก่อนการฝึกไม่แตกต่างกัน

ผู้วิจัยได้ทำการฝึกผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ตามวิธีการที่กำหนดเอาไว้ โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน รวมเวลาทั้งสิ้น 10 สัปดาห์ ทำการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง ในวันที่เสาร์ของสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 และ 10

นำผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อัตราเพิ่มค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ชนิดวิเศษ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวิเศษ พร้อมทั้งทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ ทูกี (เอ) [Tukey (a)] และทดสอบ อัตราส่วนเอฟเมื่อพบว่าผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนมีนัยสำคัญ



## ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. การฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วสูง และการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วปกติ มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งสูงขึ้นจากก่อนการฝึก (Pre-training) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีอัตราการเพิ่มค่าเฉลี่ยความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง หลังจากการฝึกได้ 4 สัปดาห์

2. การฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วสูง สามารถพัฒนากำลังกล้ามเนื้อที่มีผลต่อความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง ได้ดีกว่าการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยอัตราการเพิ่มค่าเฉลี่ยความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งของการฝึกทั้ง 2 วิธี ให้ผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ หลังจากการฝึกของทั้ง 2 กลุ่มผ่านไปได้ 4 สัปดาห์จนกระทั่งสิ้นสุดการฝึก

## อภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วสูง และการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วปกติ สามารถพัฒนากำลังของกล้ามเนื้อที่มีผลต่อความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างก่อนการฝึก (Pre-training) กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 เนื่องจากวิธีการฝึกของผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ผู้วิจัยมุ่งฝึกเพื่อสร้างกำลังกล้ามเนื้อซึ่งตามหลักของการพัฒนากำลังของกล้ามเนื้อซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปคือ หลักของ โทลคเกิน (Over Load) ซึ่งหลักการนี้กล่าวว่า "พลังของกล้ามเนื้อ พร้อมทั้งการขยายตัวเกิน (Hypertrophy) ของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นเมื่อกล้ามเนื้อนั้นได้ออกแรงด้วยการใช้พลังงานสูงสุด" (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัญญา ปาละวิวัฒน์ 2528: 184) ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 2 อัตราการเพิ่มคิดเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง ของผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งจากตารางที่ 4 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 แสดงให้เห็นว่า วิธีการฝึกของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม พัฒนาศักยภาพในการยืนกระโดดในแนวตั้งได้ ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามหลักการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ



โดยใช้น้ำหนักเพิ่มขึ้น ( Progressive Resistance ) ของ เคอร์ลอร์ม และ วัตกินส์ ( Delorm and Watkins Technics ) ซึ่งพบว่า การฝึกควยวิธีนี้ทำให้กล้ามเนื้อสูงขึ้น และจากผลการวิจัยในครั้งนี่ยังสอดคล้องกับรายงานการวิจัยของคณะกรรมการเกี่ยวกับการเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายและการเล่นกีฬาของสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างกำลังให้กับกล้ามเนื้อ คือมีงานวิจัย 1 ใน 6 เรื่องที่ไม่ได้แสดงผลให้เห็นว่า กำลังของกล้ามเนื้อไม่เป็นผลพลอยได้เมื่อออกกำลังเพื่อพัฒนาความแข็งแรง เพราะว่า การออกกำลังภายใต้ทำงานน้อยเกินไป คือให้ออกกำลังแบบไอโซเมตริก ส่วนในงานวิจัย 5 เรื่องนั้น ให้ออกกำลังแบบไอโซโทนิกเพื่อสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พบว่ากล้ามเนื้อมีกำลังเพิ่มขึ้น และกำลังที่เพิ่มขึ้นในการออกกำลังประเภทกระโดดสูง กระโดดไกล ทูมน้ำหนัก ปลายบอลไกล โปรแกรมการฝึกโดยใช้การฝึกควยน้ำหนัก ( Weight Training ) งานวิจัยเหล่านี้ โศสรูปสอดคล้องกันว่า การฝึกกล้ามเนื้อให้แข็งแรงจะทำให้กล้ามเนื้อมีกำลังควย และการฝึกแบบไอโซโทนิกโดยใช้การฝึกควยน้ำหนัก ( Weight Training ) ได้ผลดีที่สุด ( จรวยพร ชรณินทร์ 2519: 430-431 ) จากผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อทั้ง 2 แบบ โดยสรุปแล้วมีการพัฒนาความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ตารางที่ 4 ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน นอกนั้นแตกต่างกันทุกคู่แสดงว่า ในช่วงแรกของการฝึกการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานในคานเกี่ยวกับกำลังของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เนื่องจากสภาวะการปรับตัวของกล้ามเนื้อยังไม่สามารถที่จะนำเอาผลการฝึกแบบดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนากำลังของกล้ามเนื้อได้ทันที ดังนั้นการพัฒนาจึงยังไม่เกิดขึ้นในช่วงแรกของการฝึก และเมื่อใช้เวลานานขึ้นผลต่าง ๆ จากการฝึกก็จะทำให้ประสิทธิภาพการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ( Stull and Clarke 1970: 19-25 ) ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อทั้ง 2 วิธี ให้ผลต่อการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อหลังจากการฝึกได้ 4 สัปดาห์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งไว้ว่า " การฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิกควยอัตราเร็วสูง และการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิกควยอัตราเร็วปกติ มีผลต่อการเพิ่มความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง "



2. จากผลการวิจัยที่พบว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วสูง สามารถพัฒนากำลังกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งได้ดีกว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยอัตราการเพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งทั้ง 2 กลุ่ม ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ หลังจากการฝึกได้ 4 สัปดาห์ จนกระทั่งสัปดาห์สุดท้ายของการฝึก เนื่องจาก จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของการเพิ่มความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งของกลุ่มทดลองที่ 1 ภายหลังจากฝึกสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ทุกระยะของการทดสอบ จากตารางที่ 9 และ 10 จะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งของผู้เข้ารับการทดลองกลุ่มที่ 1 กับ กลุ่มที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6, 8 และ 10 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ทุกระยะ แสดงว่า วิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ให้ผลต่อการพัฒนาความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้งสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 หลังจากฝึกได้ 4 สัปดาห์ จนกระทั่งสิ้นสุดการฝึก เนื่องจากการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วสูงเป็นการฝึกที่ย้ำฝึกเพื่อพัฒนา เส้นใยกล้ามเนื้อขาว ส่วนการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วปกตินั้น เป็นการฝึกที่ย้ำฝึกเพื่อพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อแดง ซึ่งเส้นใยกล้ามเนื้อแดง และเส้นใยกล้ามเนื้อขาวจะมีคุณสมบัติเฉพาะแตกต่างกันคือ กล้ามเนื้อแดงจะมีเส้นใยเล็ก ไม่แข็งแรง หดตัวช้า ทำงานประเภทความทนได้ มีไมโอโกลบิน ( Myoglobin) มาก ส่วนกล้ามเนื้อขาวจะมีเส้นใยที่ใหญ่กว่ากล้ามเนื้อแดง หดตัวได้เร็ว ทำงานประเภทความทนทานไม่ได้นาน ทำงานประเภทกำลัง และความเร็วได้ (อนันต์ อัทธู 2527: 3) จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 3 พบว่า ปฏิกริยาร่วม ( Interaction ) ระหว่างวิธีฝึกกับระยะการฝึก มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 ของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง เป็นรายคู่ที่แสดงไว้ในตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยืนกระโดดในแนวตั้ง ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6, 8 และ 10 แตกต่างกับก่อนฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6, 8 และ 10 แตกต่างจากหลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่มีความแตกต่างกันแสดงว่า วิธีการฝึก



ของกลุ่มทดลองที่ 1 เริ่มให้ผลในการพัฒนาความสามารถในการยื่นกระดูกในแนวตั้งหลังจากการฝึกโค 4 สัปดาห์ และให้ผลสูงสุดหลังจากฝึกโค 6 สัปดาห์ และไม่มีความสามารถขึ้นอีกจนกระทั่งสิ้นสุดการฝึก จากตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยื่นกระดูกในแนวตั้ง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 และ 10 ของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการยื่นกระดูกในแนวตั้งเป็นรายคู่ที่แสดงไว้ในตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยื่นกระดูกในแนวตั้งภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6, 8 และ 10 แตกต่างกับก่อนการฝึก และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกนั้นไม่แตกต่างกัน แสดงว่าวิธีฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 เริ่มให้ผลในการพัฒนาความสามารถในการยื่นกระดูกในแนวตั้งหลังจากฝึกโค 4 สัปดาห์ และไม่มีการพัฒนาความสามารถขึ้นอีกจนกระทั่งสิ้นสุดการฝึก จะเห็นได้ว่าวิธีการฝึกของทั้ง 2 กลุ่ม ให้ผลต่อการพัฒนาความสามารถในการยื่นกระดูกในแนวตั้งไม่เป็นไปในทางเดียวกัน และวิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ให้ผลสูงกว่า เนื่องจากว่า เส้นใยกล้ามเนื้อแดง และ เส้นใยกล้ามเนื้อขาวถูกกระตุ้นต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับความมากน้อย และชนิดของการฝึก การฝึกทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อ ทั้ง เส้นใยกล้ามเนื้อแดง และ เส้นใยกล้ามเนื้อขาวพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ทำงานตามความถนัดของแต่ละชนิด ในกล้ามเนื้อที่ไม่ค่อยได้ใช้ เส้นใยกล้ามเนื้อจะเล็กลง เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในขณะนี้ว่า การฝึกที่เน้นความแข็งแรงจะพัฒนาใยกล้ามเนื้อขาวมากกว่า ในขณะที่การฝึกที่เน้นความอดทน จะพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อแดงมากกว่า (ประทุม ม่วงมี 2527: 85) ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ สอดคล้องกับการวิจัยของ เคาชิลแมน (Councilman) ซึ่งพบว่า นักกีฬาว่ายน้ำ และ อาสาสมัครบอล โค้เพิ่มความสามารถในการกระดูกสูง 3-5 นิ้วฟุต ซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกที่ย้ำการพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อขาว ส่วนนักกรีฑาที่โค้ใช้โปรแกรมการฝึกโดยเน้นพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อแดง จะไม่เพิ่มความสามารถในการกระดูกสูง (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กัญญา ปาละวิวัฒน์) ดังนั้น จึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า การฝึกกำลังกล้ามเนื้อ ทั้ง 2 วิธี ให้ผลแตกต่างกัน ในการพัฒนาความสามารถในการยื่นกระดูกในแนวตั้ง ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการฝึกด้วย ผลของการฝึกโดยเฉลี่ยแล้ว วิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ให้ผลดีกว่าวิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ว่า "การฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วสูงจะมีผลต่อการเพิ่มความสามารถในการยื่นกระดูกในแนวตั้งดีกว่าการฝึกกำลังกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิคด้วยอัตราเร็วปกติ"



## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- 1.1 ผู้ฝึกสอนกีฬาควรนำเอาผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ ไปฝึกนักศึกษาให้เหมาะสมกับกีฬาแต่ละประเภท
- 1.2 การฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อให้กับนักศึกษา ควรทำการฝึกก่อนหน้าการแข่งขันอย่างน้อย 4 สัปดาห์

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

- 2.1 ในการทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ในโอกาสต่อไป ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาในการทดสอบให้สั้นลง เพื่อที่จะได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการได้ละเอียดมากขึ้น เช่น ทำการทดสอบทุก 1 สัปดาห์ เป็นต้น
- 2.2 ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศหญิง หรือเปลี่ยนระดับของกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งต่อไป
- 2.3 การกำหนดค่าน้ำหนักในการฝึก ควรคำนึงถึงเพศ และวัยของผู้เข้ารับการฝึกด้วย เช่น อาจกำหนด 50 % , 60 % หรือ 70 % ตามความเหมาะสม

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย