

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึก 3 กลุ่ม คือ ฝึกเทควันโดอย่างเดียว, การฝึกพลัยโอเมตริกพร้อมกับฝึกเทควันโดและการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันโดที่มีผลต่อเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในท่าหมุนตัวตะแคงของผู้เล่นกีฬาเทควันโด หลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็นผู้เล่นกีฬาเทควันโดจากสมาร์ทเทควันโดยิม ที่มีอายุ 14 – 18 ปี ซึ่งเรียนเทควันโดมาไม่น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 30 คนแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 10 คน โปรแกรมการฝึกเทควันโดอย่างเดียว, กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 10 คน โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกพร้อมกับโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติ และกลุ่มทดลองที่ 3 จำนวน 10 คน โปรแกรมการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติ ผู้ศึกษากำหนดให้กลุ่มตัวอย่าง ฝึกตามโปรแกรม 6 สัปดาห์ โดยผู้ศึกษำบันทึกผล การทดสอบการเตะ ก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมของแต่ละกลุ่ม โดยสามารถสรุป อภิปรายผล และเสนอแนะการศึกษาได้ ดังต่อไปนี้

#### สรุปผลการศึกษา

1. หลังจากการฝึกโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติอย่างเดียวเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า มีค่าความสามารถในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะลดลง โดยเวลาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกเท่ากับ 0.013 วินาที ซึ่งมีค่าเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะ ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$

2. หลังจากการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกพร้อมกับ การฝึกเทควันโดตามปกติ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า มีค่าความสามารถในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะลดลง โดยเวลาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกเท่ากับ 0.089 วินาที ซึ่งมีค่าเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$

3. หลังจากการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับ การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า มีค่าความสามารถในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะลดลง โดยเวลาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกเท่ากับ 0.163 วินาที ซึ่งมีค่าเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$

4. เปรียบเทียบระหว่าง ทั้งสามกลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติอย่างเดียว, กลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกพร้อมกับ การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควัน โดตามปกติและ กลุ่มทดลองที่ 3 การฝึกโปรแกรมความมั่นคงของลำตัวร่วมกับ การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควัน โดตามปกติ เป็นเวลา 6สัปดาห์ มีผลทำให้ กลุ่มทดลองที่ 1 มีความสามารถค่าเฉลี่ย ในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วขึ้น เวลาในการเตะลดลงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.013 ให้ กลุ่มทดลองที่ 2 มีความสามารถค่าเฉลี่ย ในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วขึ้นเวลาในการเตะลดลงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.089 และกลุ่มที่ 3 มีความสามารถค่าเฉลี่ย ในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วขึ้นเวลาในการเตะลดลงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.163 ซึ่งความเร็วเพิ่มมากขึ้น ซึ่งค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งสามกลุ่มนั้น มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p<0.05$

5. เปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มทดลองที่ 1การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติอย่าง เดียว กับ กลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกพร้อมกับ การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควัน โดตามปกติ เป็นเวลา 6สัปดาห์ มีผลทำให้ กลุ่มทดลองที่ 1 มีเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วซึ่งเวลาของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกเท่ากับ 0.013 กลุ่มทดลองที่ 2 มีเวลา ในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วขึ้น เวลาในการเตะลดลงค่าของความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.089 ซึ่งความเร็วเพิ่มมากขึ้นกว่าใน กลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับเวลา 0.076 วินาที ซึ่ง มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p<0.05$

6. เปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มทดลองที่ 1การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติอย่าง เดียว กับ กลุ่มทดลองที่ 3 การฝึกโปรแกรมความมั่นคงของลำตัวร่วมกับ การฝึกโปรแกรมการฝึกเท ควันโดตามปกติ เป็นเวลา 6สัปดาห์ มีผลทำให้ กลุ่มทดลองที่ 1 เวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวใน การเตะเร็วซึ่งเวลาของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกเท่ากับ 0.013 กลุ่มทดลองที่ 3 มีเวลา ในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วขึ้น เวลาในการเตะลดลงค่าของความ แตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.163 ซึ่งความเร็วเพิ่มมากขึ้นกว่าใน กลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับเวลา 0.150 วินาที ซึ่งมีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p<0.05$

7. เปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกพร้อมกับ การฝึก โปรแกรมการฝึกเทควัน โดตามปกติ กับ กลุ่มทดลองที่ 3 การฝึกโปรแกรมความมั่นคงของลำตัว ร่วมกับ การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควัน โดตามปกติ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ กลุ่มทดลองที่ 2 เวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วซึ่งเวลาของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลัง การฝึกเท่ากับ 0.089 กลุ่มทดลองที่ 3 มีเวลา ในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วขึ้น เวลาในการเตะลดลงค่าของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.163 ซึ่งความเร็วเพิ่มมากขึ้นกว่าใน

กลุ่มทดลองที่ 1 เท่ากับเวลา 0.074 วินาที ซึ่ง มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$

### อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า การหมุนตัวเตะเฉียงเป็นการเตะที่ใช้กล้ามเนื้อบริเวณของลำตัวและกล้ามเนื้อช่วงล่างที่ต้องประสานกัน การเพิ่มการตอบสนองการเคลื่อนไหวให้เร็วมากยิ่งขึ้นต้องมีปัจจัยหลายอย่าง การฝึกในครั้งนี้ก็เป็นปัจจัยอีกอย่างในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มการตอบสนองการเคลื่อนไหวให้เร็ว ดังนั้นผลการศึกษานี้ ผู้ศึกษาสามารถอภิปรายผลเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. การฝึกตามโปรแกรมเทควัน โดอย่างเดียวนั้นส่งผลให้มีการพัฒนาทักษะในการเตะส่วนกล้ามเนื้อที่พัฒนาในแบบฝึกเทควัน โดอย่างเดียวนั้น ลักษณะการฝึกเตะตามโปรแกรมที่กำหนดส่งผลให้มีการพัฒนากล้ามเนื้อส่วนล่างเป็นสำคัญ การเตะเฉียงมีการพัฒนากล้ามเนื้อดังนี้ กล้ามเนื้อกล้ามเนื้อช่วงล่าง Hamstring, Quadriceps, Gastrocnemius, Gluteus maximus, Gluteus medius กล้ามเนื้อช่วงบน ได้จากการบิดลำตัว กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อช่วง ซึ่งมีผลทำให้ เวลาตอบสนองการเคลื่อนไหว ในท่าหมุนตัวเตะเฉียง ของกีฬาเทควัน โด ค่าออกมาไม่แตกต่างกว่าก่อนการฝึกตามโปรแกรม 6 สัปดาห์ อาจเป็นเพราะเวลาในการฝึกซ้อมไม่เพียงพอต่อความเปลี่ยนแปลงรวมทั้งความหนักในการฝึกซ้อมอาจจะไม่หนักพอ อภิปรายผลได้ว่า เนื่องจากการฝึกโปรแกรมเทควัน โดอย่างเดียวนั้น เป็นการฝึกเพียงขั้นพื้นฐานและการเตะเป็นการฝึกทักษะในการเตะคือ ฝึกเป้าเตะ 1 ครั้ง ทำเตะ เฉียง 10 ครั้งต่อข้าง ทำทั้งหมด 5 ยก โดยให้สัญญาณเสียงจากนกหวีดเป็นการเตะ จากนั้น ฝึกเป้าเตะ เป็นชุด ทำเตะ เฉียง 10 ครั้งต่อข้าง ทำทั้งหมด 5 ยก โดยให้สัญญาณเสียงจากนกหวีดเป็นการเตะและฝึกเหมือนการแข่งขัน 10 ยก ๆ ละ 10 ครั้ง ดังนั้น ระดับความหนักหรือท่าทางในการฝึก อาจไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ความสามารถในการลดปฏิบัติการเคลื่อนไหว แต่อย่างไรก็ตามการฝึกต่อเนื่อง 6 สัปดาห์ อาจมีผลช่วยให้สมรรถภาพทางกายด้านอื่นๆ ดีขึ้นได้ แต่ในการศึกษานี้ ศึกษาเพียงเวลาปฏิบัติการเคลื่อนไหว หรือการลดความเร็วในการเตะ จึงไม่สามารถทราบผลสมรรถภาพทางกายด้านอื่นๆ ได้ ดังนั้นครั้งต่อไปควรศึกษา การประเมินสมรรถภาพทางกายด้านอื่นร่วมด้วยเช่น ความแข็งแรง ความอดทน กำลัง ความเร็ว ความอ่อนตัว ซึ่งหากบุคคลใดมีองค์ประกอบเหล่านี้อยู่ในระดับสูงจะสามารถประกอบการฝึกประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นระยะเวลานาน (Hart and Shay, 1969) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ วนชัย พรหมสาขา ณ สกลนคร (2549) ได้ศึกษาและหาค่าแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริกในท่า Later Cone Hops และ ท่า Cone Hops with Change-of-Direction Sprint ที่มีต่อการกระโดดสูงใน

การเล่นกีฬาเทนนิส ภายหลังจากฝึก 6 สัปดาห์ ผลการทดลองกลุ่มที่ได้รับการฝึกตาม โปรแกรมพลัยโอเมตริกในท่า Later Cone Hops และ ท่า Cone Hops with Change-of-Direction Sprint มีผลการกระโดดสูงเพิ่มมากขึ้นกว่าการฝึกเทนนิสอย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p > 0.05$

2. จากการฝึกตาม โปรแกรมพลัยโอเมตริก ร่วมกับการฝึกตาม โปรแกรมเทควัน โคนั้นส่งผลให้มีการพัฒนาทักษะในการเตะส่วนกล้ามเนื้อที่พัฒนาในแบบฝึกเทควัน โดและมีการพัฒนากล้ามเนื้อที่ได้จากการฝึกตามโปรแกรมพลัยโอเมตริก การฝึกพลัยโอเมตริกส่งผลให้กล้ามเนื้อช่วงล่างที่ใช้ในการเตะเช่น Hamstring, Quadriceps, Gastrocnemius, Gluteus maximus, Gluteus medius ได้มีการพัฒนา ซึ่งส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการทดสอบหลังการฝึกตาม โปรแกรม ซึ่งการฝึกในช่วงระยะเวลา 6 สัปดาห์สามารถลดเวลาปฏิกิริยาได้ แต่ตามหลักในการลดปฏิกิริยานั้น จะเป็นการฝึกซ้อมท่าทางที่ซ้ำๆ การฝึกดังกล่าวจะลดเวลาการตัดสินใจ(Decision time) ลดการกระทำที่ไม่ถูกต้อง ทำให้การตัดสินใจที่ถูกต้องมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น(ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์, 2536:309) แต่ถึงกระนั้นก็ตาม การฝึกพลัยโอเมตริก ร่วมกับการฝึกเทควัน โด ก็ส่งผลให้เวลาในการเตะลดลงและมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $p < 0.05$  แสดงให้เห็นว่าการฝึกเพื่อลดค่าการตอบสนองการเคลื่อนไหว ถ้ามีการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่ไปด้วยจะส่งผลให้ การตอบสนองการเคลื่อนไหวลดลงได้ เนื่องจาก การฝึกพลัยโอเมตริก คือการออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงสูงสุดในเวลาอันสั้นเท่าที่จะเป็นไปได้ ตัวอย่างของการฝึกพลัยโอเมตริก เช่น Jumping, hopping, bounding การออกกำลังกายเหล่านี้ใช้แรงโน้มถ่วง เพื่อยึดกล้ามเนื้อ ใช้พลังงาน และมีพลังระเบิด ซึ่งสามารถใช้ได้ทันที เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นทันทีในลักษณะที่รวดเร็ว เป้าหมายในการฝึกพลัยโอเมตริกคือการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬา กีฬาส่วนใหญ่ต้องการสิ่งที่เรียกว่า ความแข็งแรงที่รวดเร็ว (Speed Strength) คือความสามารถที่จะใช้แรงสูงสุดในระหว่างการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว (Chu DA .1992) การฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการฝึก เพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความเห็นว่าการเกิดมาจากการยึดของกล้ามเนื้อสปินเดิล (Spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของประสาทสัมผัสของกล้ามเนื้อเรียกว่า มัยโอเทติก รีเฟล็กซ์ (Myotactic Reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Motor Unit) เช่นเดียวกับการเพิ่มจำนวนของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (ฮูเบอร์ Huber. 1987 : 37) จากเหตุผลดังกล่าว มีผลโดยตรงต่อกล้ามเนื้อของนักเทควัน โดมีความแข็งแรงขึ้นจากการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมแล้ว ค่าเฉลี่ยในเวลากลุ่มการฝึกพลัยโอเมตริก มีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับการศึกษาของยงศักดิ์ ณ สงขลา (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกในระดับความหนักต่างกันที่มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร จากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายปีที่ 1 ที่มีอายุ 18-20 ปี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ของวิทยาลัย

พลศึกษาจังหวัดยะลา เพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยกระโดดเท้าชุ่มน้ำในระดับความสูง 50,60 และ 70 เซนติเมตร จำนวน 8 ร้ว กับกลุ่มควบคุม ในระยะเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า มีค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำการฝึกควบคู่กันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลของการทดสอบของกลุ่มที่ทำการฝึกกระโดดชุ่มน้ำระดับความสูง 70 เซนติเมตร ดีกว่า 60 เซนติเมตร และระดับความสูง 60 เซนติเมตร ดีกว่า 50 เซนติเมตร หลังการทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มที่ทำการฝึกการ โด่ชุ่มน้ำระดับความสูง 50 เซนติเมตร ทำการทดสอบก่อน-หลังการฝึกพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

3. จากการฝึกตามโปรแกรมความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมเทควัน โด่นั้นส่งผลให้มีการพัฒนาทักษะในการเตะส่วนกล้ามเนื้อที่พัฒนาในแบบฝึกเทควัน โด่และมีการพัฒนากล้ามเนื้อที่ได้จากการฝึกตามโปรแกรมความมั่นคงของลำตัว โปรแกรมความมั่นคงของลำตัวส่งผลให้กล้ามเนื้อช่วงบนและล่างที่ใช้ในการเตะได้พัฒนา กล้ามเนื้อส่วนบนได้รับการพัฒนาจากการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันตาม โปรแกรมปกติส่งผลให้กล้ามเนื้อเหล่านี้มีการพัฒนาเช่น Pectoralis major, Abdominals, Deltoids, Trapezius, Latissimus dorsi และกล้ามเนื้อส่วนล่างเช่น Hamstring, Quadriceps group, Gastrocnemius, Gluteus maximus, Gluteus medius ได้มีการพัฒนาจากการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันตาม โปรแกรมปกติเช่นกัน ซึ่งส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการทดสอบหลังการฝึกตามโปรแกรม การทดสอบครั้งนี้ใช้ทำการเตะ โดยการหมุนตัวในการเตะ พลังความเร็วได้มาจากความสมดุลของร่างกาย ความแข็งแรงของแกนกลาง ดังนั้นหลังจากการทดสอบแล้วกลุ่มที่ทำเวลาที่ดียิ่งที่สุดในสามกลุ่มคือกลุ่มที่สาม การทดสอบครั้งนี้ สอดคล้องกับ การศึกษาวิจัยของ ณัฏชกรม์ เปียงเจริญ(2544) ได้ศึกษาเรื่องผลการฝึกความมั่นคงของลำตัวในนักวิ่งระยะสั้นระดับเยาวชนของสมาคมกรีฑาจังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลว่าผลการทดลองที่ได้ พบว่า เวลาการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองมีค่าลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นแล้ว การฝึกความมั่นคงของลำตัวเป็นปัจจัยส่งเสริมให้นักวิ่งระยะสั้นมีการพัฒนาความเร็วเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ถ้าทำการฝึกความมั่นคงของลำตัวเป็นประจำจะช่วยป้องกันและลดอุบัติเหตุต่อกล้ามเนื้อ Hamstring และกล้ามเนื้อจากการวิ่ง และการฝึกความมั่นคงของลำตัว ทำให้สามารถควบคุมการทรงตัว ทรงท่าที่ดีของลำตัวในขณะที่วิ่งได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมหรือจำกัดการเคลื่อนไหวของเชิงกรานด้วย ในปี 1996 ได้มีการศึกษาถึงการฝึกความมั่นคงของลำตัวในกลุ่มที่มีประสบการณ์ เคยฝึกความมั่นคงของลำตัวมาก่อน( นักกายภาพบำบัด ) เทียบกับกลุ่มที่ไม่เคยมีประสบการณ์ ไม่เคยฝึกความมั่นคงของลำตัวมาก่อน (คนปกติที่มีสุขภาพแข็งแรง) พบว่ากลุ่มที่มีประสบการณ์สามารถควบคุมหรือจำกัดการเคลื่อนไหวของเชิงกรานได้

ดีกว่ากลุ่มที่ไม่มีประสบการณ์ ทั้งที่เชิงกรานจะมีการเคลื่อนไหวเสมอเมื่อร่างกายเคลื่อนที่ ( Elia and others , 1996) ความมั่นคงของลำตัว เกิดจากการที่กล้ามเนื้อลำตัวส่วนหน้า, ส่วนหลังและส่วนด้านข้างทำงานร่วมกันได้อย่างสมดุล การฝึกความมั่นคงของลำตัว ทำให้สามารถควบคุมการทรงตัว ทรงท่าที่ดีของลำตัว การหมุนตัวเตะ เมื่อได้รับการฝึกทำให้มีการทรงตัวที่ดีทำให้เวลาลดลง ซึ่งท่าหมุนตัวเตะเฉยนั้นเป็นท่าที่เพิ่มพลังการเตะจากการเหวี่ยงของลำตัว(กรกฎ งานวงศ์พาณิชย์ . 2542 :34)จึงจำเป็นในการเพิ่มความแข็งแรงของลำตัว ซึ่งทำให้เวลาในการหมุนตัวเตะเฉยลดลง

4. จากการเปรียบเทียบทั้งสามกลุ่มพบว่าทั้งสามกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มทดลองที่1 การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติอย่างเดียว, กลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกพร้อมกับ การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติและ กลุ่มทดลองที่ 3 การฝึกโปรแกรมความมั่นคงของลำตัวร่วมกับ การฝึกโปรแกรมการฝึกเทควันโดตามปกติ เป็นเวลา 6สัปดาห์ ทั้งสามกลุ่มมีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่ง กลุ่มทดลองที่ 3 มีความสามารถค่าเฉลี่ย ในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในการเตะเร็วขึ้น กว่ากลุ่มอื่นๆ

ปัจจัยที่ทำให้การตอบสนองการเคลื่อนไหวในกลุ่มที่ 3 เตะเร็วขึ้นนั้นมีหลายปัจจัยและปัจจัยที่สำคัญ คือการฝึกโปรแกรมความมั่นคงของลำตัว การฝึกเช่นนี้ส่งผลให้มีความแข็งแรงของลำตัวรวมทั้งความแข็งแรงของแกนกลางของร่างกายซึ่งมีปัจจัยสำคัญต่อการทดสอบครั้งนี้เพราะท่าที่ใช้ในการทดสอบคือท่าหมุนตัวเตะ ท่านี้ อาศัยทั้งร่างกายในการหมุนตัวเตะ ต้องใช้แรงเหวี่ยงจากลำตัวผสมกับแรงจากกล้ามเนื้อส่วนล่าง เพื่อใช้ในการเตะ ความสมดุลของร่างกาย การทรงตัวที่ดีและความแข็งแรงของร่างกายในทุกๆส่วนจึงจำเป็น ดังนั้นส่วนแกนกลางของร่างกายจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่คอยยึดข้อต่อส่วนในการหมุนในการเหวี่ยงโดยแกนกลางต้องมีความแข็งแรงและสามารถพยุงส่วนต่างๆที่ต้องอาศัยแรงเหวี่ยงให้นิ่งไม่เคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น จะส่งผลให้มีความเร็วในการเตะเพิ่มขึ้น การฝึกครั้งนี้มีการพัฒนากล้ามเนื้อหลายกลุ่มทั้งส่วนล่างคือ Hamstrings, Quadriceps group, Gastrocnemius, Gluteus maximus, Gluteus medius รวมทั้งกล้ามเนื้อส่วนบนอาทิเช่น Pectoralis major, Abdominals, Deltoids, Trapezius, Latissimus dorsi ทำให้ร่างกายส่วนบนมีความแข็งแรงและกล้ามเนื้อส่วนล่างก็มีการพัฒนาอีก โดยหลักการฝึกความมั่นคง (Stabilization training) นั้นจะเน้นการทำงานประสานสัมพันธ์ร่วมกันของกล้ามเนื้อส่วนหน้าและกล้ามเนื้อส่วนหลัง (abdominal and back muscles) เพื่อการทรงท่าไว้ในท่าปกติของกระดูกสันหลังและลำตัวในขณะที่ทำกิจกรรมต่างๆ (กล้ามเนื้อได้เรียนรู้การทำงานที่ถูกต้อง) งานที่เกี่ยวกับความมั่นคงของลำตัวซึ่งเกี่ยวกับการฝึกวิ่งระยะสั้น คือ ความมั่นคงของลำตัว, สะโพกและการทรงท่าที่ดีจึงจะวิ่งระยะสั้นได้ดี ซึ่งการฝึกความมั่นคง (Stabilization training) ของลำตัวให้แข็งแรงดีแล้ว พบว่าช่วยลดอุบัติเหตุการฉีกและป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อด้านหลังของขา (Hamstring muscles ใช้

ทำงานมากในนักวิ่งระยะสั้น) ได้และยังรวมไปถึงการพัฒนาความเร็วด้วยเนื่องจากการมีความมั่นคงของลำตัวที่ดีจะลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อที่ไม่จำเป็นในการวิ่ง ทำให้ผ่อนคลายและลดการใช้พลังงานที่ฟุ่มเฟือยของร่างกาย ทำให้ทรงตัวได้ดีในการวิ่งด้วยความเร็วสูง (Bennett, 2000 and Meissner) อย่างที่กล่าวมาข้างต้นซึ่งทำให้การทดสอบครั้งนี้ กลุ่มทดลองที่ 2 มีการพัฒนาความเร็ว น้อยกว่ากลุ่ม 3 เป็นเพราะว่ากลุ่มที่ 2 มีการฝึกพลัยโอเมตริกที่เน้นการฝึกกล้ามเนื้อส่วนล่างคือ Hamstrings, Quadriceps group, Gastrocnemius, Gluteus maximus, Gluteus medius ดังนั้นการพัฒนาของกล้ามเนื้อส่วนบนจึงมีการพัฒนาน้อย การทดสอบส่งผลให้ แกนกลางในการหมุนตัวอาจไม่นิ่งทำให้มีการเคลื่อนไหวของร่างกายมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นส่งผลให้มีการพัฒนาความเร็วเพิ่มขึ้น น้อยกว่ากลุ่ม แต่การฝึก ครั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าแบบไหนดีกว่าต้องมีหลายปัจจัยกลุ่มทดลองที่ 2 อาจจะดีกว่าเมื่อได้รับการฝึกที่หนักมากขึ้นหรือมีระยะเวลาที่ยาวนานกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาเท่ากันในขณะนี้ปรากฏว่ากลุ่มที่ 3 มีการพัฒนาที่ดีกว่าด้วยปัจจัยต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า พื้นฐานของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญมาก กล้ามเนื้อบริเวณลำตัวที่ผู้เล่นกีฬาเทควันโดมักจะละเลยไม่ฝึกซ้อมหรือแม้กระทั่งชนิดกีฬาอื่นๆก็ตาม การฝึกซ้อมเฉพาะส่วนที่นำเอาไปใช้ในการแข่งขันยกตัวอย่างเช่น กีฬาเทควันโดที่ใช้ขาในการเตะเพื่อทำแต้มเป็นส่วนมากก็นิยมฝึกแต่กล้ามเนื้อช่วงล่างละเลยการฝึกกล้ามเนื้อช่วงบน ทำกล้ามเนื้อส่วนที่ไม่ได้รับการฝึกไม่แข็งแรงทำให้เกิดอาการบาดเจ็บได้ง่าย ซึ่งจะเกิดผลเสีย ต่อกีฬาที่ต้องการความต่อเนื่องในการฝึกซ้อม การฝึกซ้อมเทควันโดตามปกติรวมกับการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งมีผลทำให้เวลาการตอบสนองการเคลื่อนไหว ในท่าหมุนตัวเตะเฉียง ของผู้เล่นกีฬาเทควันโด ได้ผล ดีขึ้น ดังนั้นควรเพิ่มการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความมั่นคงของลำตัว เข้าไปใน โปรแกรมการฝึกซ้อมเทควันโดแบบปกติ

การฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาผู้เล่นกีฬาเทควันโด ควรมีการพัฒนาจากแบบฝึกหลายๆแบบดังนั้น ถ้ามีการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความมั่นคงของลำตัวรวมกับการฝึกเทควันโดปกติ เวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวจะทำให้มีการพัฒนามากขึ้นกว่าเดิม

แต่สิ่งที่ควรพิจารณาก่อนการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกคือ ควรมีการทดสอบในการพัฒนาหลังกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นพื้นฐานก่อน เนื่องจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริกนั้นต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้โดยไม่เกิดการบาดเจ็บและบังเกิดผลดีจากการฝึก ควรมีพื้นฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนหรือ ควร

ศึกษาการใช้โปรแกรมเสริมให้ได้อย่างเลียนแบบจากที่อื่นควรเอามาศึกษาวิเคราะห์ให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกายของนักกีฬาในแต่ละบุคคล

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความมั่นคงของลำตัว ที่มีต่อเวลาการตอบสนองการเคลื่อนไหว การตะเอนทำอื่น หรือ ในกีฬาประเภทอื่นด้วย
2. จากการศึกษาพบว่าผู้เล่นกีฬาเทควันโดมีการพัฒนาในเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้นจากแบบฝึกหลายๆแบบดังนั้นการศึกษารึ้ต่อไปควรศึกษาการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความมั่นคงของลำตัวร่วมกับการฝึกเทควันโดปกติ
3. ผู้เข้ารับการฝึกโปรแกรมต่างๆ ควรมีความเข้าใจในการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างแท้จริง จะช่วยให้มีอัตราความก้าวหน้าเร็ว และปลอดภัย
4. ควรศึกษา การฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความมั่นคงของลำตัว ที่มีต่อเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหว ในช่วงเวลา ที่แตกต่างกันด้วย
5. ควรศึกษา การฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกความมั่นคงของลำตัว ที่มีต่อเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหว ในท่าการฝึก ที่แตกต่างจากโปรแกรมนี้
6. ควรศึกษาเปรียบเทียบท่าความมั่นคงของลำตัวแบบอยู่กับที่ (Isometric Stabilization Exercise) กับท่าการฝึกความมั่นคงของลำตัวแบบเคลื่อนไหว (Function Stabilization Exercise) ที่มีต่อเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหว
7. ควรจะนำการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกความมั่นคงของลำตัว ศึกษาองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวโดยองค์ประกอบที่น่าสนใจในการเคลื่อนไหวหรือการตอบสนอง ได้แก่ สภาพแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ เสียง เป็นต้น เพื่อที่จะทำให้ทราบถึงการลดเวลาตอบสนองการเคลื่อนไหวในสภาวะแวดล้อมต่างๆ ได้ดีขึ้น ในสถานการณ์การแข่งขันที่แปลกไปจากเดิม