

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อการทรงตัวและความคล่องแคล่วของผู้สูงอายุวัย 60-70 ปี ซึ่งเน้นในเรื่องของการฝึกการทรงตัวในขณะที่อยู่กับที่ และในขณะที่เคลื่อนที่ ด้วยการเดินในน้ำด้วยการเดินลักษณะต่างๆ อีกทั้งยังได้มีการนำอุปกรณ์มาใช้ประกอบการฝึก โดยจะทำการฝึกสัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 60 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผู้เข้าร่วมการศึกษานี้ มีจำนวนทั้งหมด 60 คน แบ่งเป็นผู้สูงอายุเพศชาย จำนวน 6 คน และเพศหญิงจำนวน 54 คน อายุเฉลี่ย 65.3 ปี ผู้สูงอายุทั้ง 60 คนได้รับการประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบ Berg Balance Scale (BBS) และ Time up and go (TUGT) และได้รับการประเมินความคล่องแคล่วโดยใช้แบบประเมิน Nine-Square 20 Sec. และแบบทดสอบ Modified Hexagon Agility Test ที่ผู้วิจัยได้ทำการดัดแปลงขึ้นมาจากของเดิม (ดูได้จากภาคผนวก ค.) ก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS for Windows Version 15 สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความสามารถในการทรงตัวและความคล่องแคล่ว ก่อนและหลังได้รับการฝึกตามโปรแกรมด้วยแบบทดสอบ โดยใช้ Paired -T Test ( $P < 0.0001$ )

#### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากข้อมูลได้ถูกทำการวิเคราะห์ปรากฏผลดังนี้

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ Berg Balance Scale ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$ )
2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากข้อทดสอบย่อยของแบบทดสอบ Berg Balance Scale อันได้แก่ ข้อทดสอบที่ 5 เคลื่อนย้ายตัว, ข้อทดสอบที่ 10 หันไปมองด้านหลัง, ข้อทดสอบที่ 11 หมุนตัว 360 องศา และ ข้อทดสอบที่ 13 ยืนต่อเท้า ก่อนและหลัง เข้าร่วมโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากข้อทดสอบย่อยของแบบทดสอบ Berg Balance Scale อันได้แก่ ข้อทดสอบที่ 8 ยืนเท้าชิดขึ้นแนวน และ ข้อทดสอบที่ 14 ยืนขาเดียว ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$  และ  $P < 0.005$ ) ตามลำดับ

4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการทำ TUGT ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$ )

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนครั้งที่ได้จาก Nine-Square 20 Sec. ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$ )

6. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ในการทำ Modified Hexagon Agility Test ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$ )

### อภิปรายผล

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า

จากการประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบ Berg Balance Scale (BBS) และ Time up and go (TUGT) และจากการประเมินความสามารถความคล่องแคล่วโดยใช้แบบประเมิน Nine-Square 20 Sec. และแบบทดสอบ Modified Hexagon Agility Test ที่ผู้วิจัยได้ทำการดัดแปลงขึ้นมาจากของเดิม (คูได้จากภาคผนวก ก.) ทั้ง 4 แบบทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$ ) ซึ่งได้แสดงให้เห็นถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่แตกต่างกันทั้งก่อนและหลังจากการได้รับการฝึกตามโปรแกรม ของกลุ่มทดลองที่มีการพัฒนาการทางด้านการทรงตัวและความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้นจากเดิมก่อนเข้าร่วมโปรแกรม โดยใช้ประโยชน์คุณสมบัติของน้ำ สอดคล้องตามหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายในน้ำของ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์, 2528) ที่กล่าวถึงแรงพยุงของน้ำหรือแรงลอยตัวจะทำให้น้ำหนักตัวลดลงเหลือเพียงร้อยละ 10 ทำให้ ร่างกายส่วนต่างๆ มีอิสระในการเคลื่อนไหวมากกว่าอยู่บนบกข้อต่อต่างๆ สามารถเคลื่อนไหวได้ดีขึ้นซึ่งเหมาะกับผู้ที่ปัญหาผู้สูงอายุและผู้ที่มีปัญหาข้อและกล้ามเนื้อ เพราะจะช่วย ให้ร่างกายมีความยืดหยุ่นสูง ซึ่งจะช่วยให้ง่ายต่อการฝึกในเรื่องของการทรงตัวในขณะที่ยืนอยู่กับที่ ส่วนการฝึกการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว ในขณะที่เดิน (Robertson และคณะ, 1990) ได้อธิบายถึงคุณสมบัติของแรงเฉื่อย ก็คือ แรงต้านการเคลื่อนไหว เมื่อร่างกายจะเคลื่อนไหวจะต้องสามารถเอาชนะแรงเฉื่อยนี้ให้ได้ และเมื่อมีการ

เคลื่อนไหวเกิดขึ้นจะเกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าโดยที่การไหลของกระแสไฟฟ้านี้สามารถใช้เป็นทั้งตัวช่วย (ตามกระแส) หรือต้าน (ทวนกระแส) การเคลื่อนไหวก็ได้ หรืออาจจะพยายามทรงตัวให้อยู่นิ่งๆ ในขณะที่มีการไหลของกระแสไฟฟ้าเพื่อเป็นการฝึกการทรงตัวด้วยก็ได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ (Simmons and Hansen, 1996) ที่กล่าวถึงในงานวิจัย พบว่าการฝึกออกกำลังกายในน้ำเพื่อเพิ่มการทรงตัวเมื่อเทียบกับการฝึกบนบกมีความแตกต่างกันโดยการออกกำลังกายในน้ำสามารถเพิ่มการทรงตัวได้ดีกว่า อีกทั้งโปรแกรมนี้ได้นำหลักการของการฝึกการทรงตัวในกีฬายิมนาสติกลีลาขั้นพื้นฐาน เข้ามาเป็นส่วนประกอบในการฝึกในน้ำ ซึ่งโดยท่าทางที่ใช้ในโปรแกรมการฝึกยิมนาสติกลีลาขั้นพื้นฐานในน้ำนี้ (ดูได้จากภาคผนวก ก.) ได้เน้นถึงท่าทางการทรงตัวต่างๆ ทั้งในขณะที่ยืนอยู่กับที่ และ ในขณะที่เคลื่อนที่ด้วยการเดินรูปแบบต่างๆ รวมถึงการใช้อุปกรณ์เข้ามาประกอบการฝึกพร้อมกับการฝึกการทรงตัวด้วย โดยยึดหลักขั้นตอนของการฝึกการทำงานสลับกันของกล้ามเนื้อ agonist และ antagonist ในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการฝึกการทรงตัว นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ร่างกายใช้ในการปรับการทรงตัวเมื่อมีแรงจากภายนอกมารบกวน ซึ่งสอดคล้องกับ (Nashmer, 1989) และ (Shumway Cook, 1989) ที่ได้อธิบายการใช้กลยุทธ์ของข้อเท้า (ankle strategy) ซึ่งมีการทำงานของกล้ามเนื้อจากส่วนปลายไปหาส่วนต้น ยกตัวอย่างท่าการฝึกในชั้นตอน Stretching และ Static Exercise ในท่าการยืนด้วยส้นเท้า สลับด้วยการยืนเขย่งปลายเท้ามีการใช้กล้ามเนื้อ Tibialis anterior และ Gastrocnemius ที่ทำหน้าที่กระดกข้อเท้าขึ้นและลง จะต้องทำงานก่อนกล้ามเนื้อขาอื่นๆ เช่น Hamstring และ Quadriceps เป็นต้นสอดคล้องกับการศึกษาของ (MacRae PG และคณะ, 1992) ที่ศึกษาเกี่ยวกับความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระดกข้อเท้าขึ้นและลง (ankle dorsiflexor และ ankle plantarflexor) ผู้ที่มีความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังกล่าวลดลงจะมีอัตราเสี่ยงในการหกล้มเพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ankle dorsiflexor ที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้การทรงตัวในผู้สูงอายุ ดีขึ้น

1. จากผลการศึกษาในเรื่องของการทรงตัวด้วยการใช้แบบทดสอบ Berg Balance Scale พบว่าเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งก่อนและหลังการเข้าร่วมตามโปรแกรมยิมนาสติกลีลาขั้นพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$ ) ซึ่งได้แสดงให้เห็นถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่แตกต่างทั้งก่อนและหลังจากการได้รับการฝึกตามโปรแกรม แต่ เมื่อนำมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากข้อทดสอบย่อยของแบบทดสอบ Berg Balance Scale อันได้แก่ ข้อทดสอบย่อยที่ 5 (เคลื่อนไหวย้ายตัว), ข้อทดสอบย่อยที่ 10 (หันไปมองด้านหลัง), ข้อทดสอบย่อยที่ 11 (หมุนตัว 360 องศา) และ ข้อทดสอบย่อยที่ 13 (การยืนต่อเท้า นาน 30 วินาที) ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม พบว่าทั้ง 4 ข้อนี้มีค่าเฉลี่ยของ

คะแนนแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งค่าของคะแนนที่กลุ่มทดลองทำได้หลังจากการเข้าร่วมโปรแกรม ในทั้ง 4 ข้อย่อยนี้ คือ ได้เต็ม 4 คะแนนทุกข้อ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ข้อย่อยทั้ง 4 ข้อนี้มีค่าเฉลี่ยที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สาเหตุเนื่องมาจากสมาชิกกลุ่มทดลองส่วนใหญ่จะได้คะแนนเต็ม 4 คะแนน ทั้งก่อน และ หลังเข้าร่วมโปรแกรม แต่มีเพียง 7 คนเท่านั้นที่ไม่ได้คะแนนเต็ม 4 คะแนน โดยเฉพาะตอนทดสอบก่อนเข้าร่วมโปรแกรม ซึ่งแสดงว่ากลุ่มทดลองนี้ส่วนใหญ่มีค่าทดสอบความมั่นคงอยู่ในเกณฑ์ปกติดี และค่าทดสอบภายหลังจากการเข้าโปรแกรมนี้แสดงค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติดีเช่นเดิม การใช้แบบทดสอบ Berg Balance Scale นี้จึงไม่สามารถจำแนกความแตกต่างได้

ส่วนการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากข้อทดสอบย่อยของแบบทดสอบ Berg Balance Scale อันได้แก่ ข้อทดสอบย่อยที่ 8 ยืนเท้าชิดยื่นแขน และ ข้อทดสอบย่อยที่ 14 ยืนขาเดียว 10 วินาที ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$  และ  $P < 0.005$ ) ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีข้อทดสอบย่อยที่ 8 กับข้อที่ 14 เท่านั้นที่สามารถจำแนกผลของการฝึกตามโปรแกรม ที่มีต่อการทรงตัวได้ และข้อทดสอบย่อยที่ 8 กับข้อที่ 14 ยังมีความเกี่ยวข้องกับการควบคุม สมดุลร่างกายในฐานะแบบๆ โดยจากการศึกษาครั้งนี้ ตามโปรแกรมการฝึกได้ใช้ท่าที่ประกอบด้วยท่าของการฝึกการทรงตัว ที่มีลักษณะการฝึกในท่าที่มีภาวะของฐานรองรับที่แคบในขณะที่ยืนอยู่นิ่งซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนของการฝึก Static Exercise (ดูได้จากภาคผนวก ก.) ได้แก่ (ท่ายืนทรงตัวขาเดียวในน้ำ) ซึ่งท่าทางของการฝึกนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกที่ได้นำมาใช้ในการฝึกตามโปรแกรม ทำให้ผู้สูงอายุสามารถทำการทดสอบในข้อทดสอบย่อยที่ 14 ของ BBS ได้ดีขึ้น และ ในข้อทดสอบย่อยที่ 8 ของ BBS ที่มีผลมาจากขั้นตอน Dynamic Exercise (แบบใช้อุปกรณ์) ที่ต้องใช้อุปกรณ์ Ball และ Noodle เป็นส่วนประกอบในการฝึกการทรงตัว ซึ่งจะมีลักษณะในขั้นตอนนี้ด้วยการเน้นการ เคลื่อนไหวของร่างกายทั้งได้น้ำ และ บนผิวน้ำด้วยการปฏิบัติท่าทางต่างๆ ที่ต้องมีการปรับการทรงท่าไป พร้อมๆกับการสัมผัสอุปกรณ์ในการฝึก อีกทั้งเป็นการบริหารกล้ามเนื้อบริเวณรอบลำตัวให้มีความแข็งแรง ช่วยส่งผลต่อระบบต่างๆของร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว เช่น ระบบประสาท และระบบโครงร่างกล้ามเนื้อ เกิดการพัฒนาและเรียนรู้ในการทำงานประสานกันเพื่อปรับตำแหน่งของร่างกายให้สัมพันธ์กับฐานรองรับที่แคบและมีการเปลี่ยนตำแหน่ง ส่งผลให้มีการทรงตัวดีขึ้นซึ่งสามารถอธิบายให้เห็นถึงการศึกษาในครั้งนี้ ที่กลุ่มทดลอง มีคะแนนเพิ่มขึ้นจนทำให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในข้อทดสอบย่อยทั้งสอง ลักษณะของการฝึกและการทดสอบที่คล้ายคลึงกันเช่นนี้ เรียกว่า การฝึกแบบเฉพาะเจาะจง (task specific training) การฝึกแบบเฉพาะเจาะจงมีประโยชน์คือสามารถนำมาใช้ได้โดยตรงในสถานการณ์จริง สำหรับการฝึกการทรงตัวท่ายืนขาเดียว ในการศึกษาครั้งนี้

จะเป็นประโยชน์กับผู้สูงอายุ เมื่อต้องยืนในพื้นที่แคบๆ ขณะที่ยื่นมือเอื้อมจับสิ่งของที่อยู่ข้างหน้า และ การใส่-ถอดกางเกง หรือผ้าถุงที่ต้องมีการยกขาข้างหนึ่ง เป็นต้น

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ Berg Balance Scale ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ  $55.16 \pm 1.21$  ซึ่งคะแนนที่ทำได้ออยู่ในช่วง 50 - 56 คะแนน และหลังเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ  $55.86 \pm 0.34$  ซึ่งคะแนนที่ทำได้ออยู่ในช่วง 55 - 56 คะแนน ซึ่งเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดจากการศึกษาของ (Throbnah and Newton, 1996) รายงานว่าหากผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่า 45 คะแนน จะถือว่าผู้นั้นมีภาวะเสี่ยงต่อการล้ม ซึ่งผลการทดสอบจากงานวิจัยในครั้งนี้พบว่าไม่มีผู้ทดลองคนใดในกลุ่มทดลองที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 45 คะแนน จึงสรุปได้ว่ากลุ่มทดลองกลุ่มนี้ไม่มีภาวะเสี่ยงในการล้ม ทั้งก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม

2. จากผลการศึกษาในเรื่องของการทรงตัวด้วยการใช้แบบทดสอบ Time Up and Go Test พบว่าเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งก่อนและหลังการเข้าร่วมตาม โปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$ ) ได้แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองสามารถทำเวลาเฉลี่ยในการทดสอบได้เร็วขึ้นหลังจากการได้รับการฝึกตามโปรแกรม โดยลักษณะของการทดสอบ Time Up and Go Test เป็นแบบทดสอบการทรงตัวในเชิงปริมาณการเคลื่อนไหว โดยใช้การบันทึกเวลา ซึ่งลักษณะของการทดสอบจะเป็นลักษณะการเดินเร็ว อ้อมเก้าอี้เพื่อกลับมานั่งเก้าอี้ตัวเดิมด้วยระยะห่างของเก้าอี้เป็นระยะทาง 3 เมตร ซึ่งการเดินด้วยความเร็วนี้มีลักษณะท่าทางที่ใช้ตรงกับ การฝึกตามโปรแกรมในขั้นตอนของการ Warm Up ซึ่งในขั้นตอนนี้ เน้นในเรื่องของการทำความคุ้นเคยกับน้ำ เพื่อปรับสภาพร่างกายให้พร้อมก่อนที่จะได้รับการฝึกตามโปรแกรม เช่นการเดินในน้ำ รวมถึงขั้นตอนของการ Dynamic Exercise ซึ่งจะเน้นในเรื่องของการฝึกการทรงตัวด้วยรูปแบบการเดินด้วยท่าทางต่างๆตามโปรแกรม อันได้แก่ท่าเดินแบบงูเลื้อย โดยท่านีจะมีรูปแบบวิธีการเดินคือ เวลาเดินให้เลี้ยวไปทางซ้าย สลับ ขวา (ดูได้จากภาคผนวก ก.)

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ Time Up and Go Test ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ  $6.71 \pm 0.75$  ซึ่งเวลาที่ทำได้ อยู่ในช่วง 5.13 - 8.88 วินาที และหลังเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ  $5.90 \pm 0.65$  วินาที โดยเวลาที่ทำได้ อยู่ในช่วง 4.41 - 7.67 วินาที ซึ่งเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดจากการศึกษาของ (Podsiadro และคณะ, 1991) รายงานว่าผู้ที่สามารถทำเวลาได้น้อยกว่า 20 วินาที เป็นผู้ที่มีความสามารถในการทรงตัวที่ดี คือไม่มีภาวะเสี่ยงต่อการล้ม สามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้เองและไม่มีความต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน และจากการศึกษาของ

(Shumway Cook และคณะ, 2000) รายงานว่า ผู้ที่ใช้เวลาในการทดสอบ Time Up and Go Test มากกว่า 14 วินาที จัดเป็นผู้ที่มีอัตราเสี่ยงในการหกล้ม ซึ่งผลการทดสอบจากงานวิจัยในครั้งนี้ พบว่าไม่มีผู้ทดลองคนใดในกลุ่มทดลองที่ได้เวลาตามเกณฑ์ที่กำหนดของทั้งสองการศึกษาที่กล่าวมา จึงสรุปได้ว่ากลุ่มทดลองกลุ่มนี้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการทรงตัวที่ดี คือไม่มีภาวะเสี่ยงต่อการล้ม สามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้เองและไม่มีความต้องการใช้เครื่องช่วยเดิน ทั้งก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม

3. ความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลองจากการประเมินด้วยการใช้แบบทดสอบ Nine Square 20 Sec. แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งที่กลุ่มทดลองสามารถทำจำนวนครั้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ( $P < 0.0001$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน แสดงให้เห็นว่า การฝึกด้วยการเดินรูปแบบต่างๆ ในน้ำนั้นมีการใช้แรงต้าน ให้ผลในทางสรีรวิทยาโดยจะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเนื้อนี้ คือ มีการเพิ่มขึ้นของมวลกล้ามเนื้อและเกิดการระดมพลของหน่วยยนต์ทางระบบประสาทมากขึ้น (Increased motor unit recruitment) รวมทั้งมีการประสานสัมพันธ์กันระหว่างหน่วยยนต์ได้ดี (Increased motor unit synchronization) (Wilmore, 1994) จากกลไกดังกล่าวร่วมกับความอ่อนตัวดั่งที่ได้กล่าวมา จึงส่งผลให้ผู้เข้าร่วมการศึกษานี้มีความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (Takeshima, 2002) ที่ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยาในผู้หญิงสูงอายุ (อายุ 60-75 ปี) โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ โดยทั้ง 2 กลุ่มยังคงรับประทานอาหารตามปกติ พบว่าหลังจากออกกำลังกายในน้ำ ร่างกายมีความคล่องแคล่วขึ้น กล้ามเนื้อแขน-ขา มีความแข็งแรงและความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ไกรทอง ชมพูพิน, 2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลการออกกำลังกายในน้ำดีต่อสมรรถภาพทางกายของวัยรุ่นจำนวน 25 คน อายุเฉลี่ย  $16.96 \pm 2.32$  ปี (ชาย 6 คน, หญิง 19 คน) สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ เมื่อใช้แบบทดสอบ Agility Nine Square ในการวัดผลก่อนและหลังโปรแกรม พบว่ามีความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก ( $p = 0.001$ )

4. ความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลองจากการประเมินด้วยการใช้แบบทดสอบ Modified Hexagon Agility Test หรือแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว รูปหกเหลี่ยม ที่ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจาก (Brian Mackenzie, 1984) โดยผู้วิจัยได้ทำการปรับเปลี่ยนในส่วนของวิธีการทดสอบ คือ จากเดิมที่ใช้การกระโดด เปลี่ยนเป็น การก้าวเท้าชิด ผ่านเข้า-ออก ด้านในและนอกเส้น ให้ครบทั้ง 6 ด้าน ซึ่งจากการประเมินด้วยแบบทดสอบ Modified Hexagon Agility Test นี้ พบว่าความคล่องแคล่วของกลุ่มทดลองสามารถทำเวลาในการทดสอบได้เร็วขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ( $P < 0.0001$ ) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (บงกช ศิลปานนท์, 2550) ที่ได้ศึกษาการ

เปลี่ยนแปลงสัญญาณชีพ และ สมรรถภาพทางกายจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำอุ่นของวัยรุ่นที่มีน้ำหนักตัวเกิน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P = 0.01$ ) และสอดคล้องกับการศึกษาของ (ตำราญ สีสิทธิ์, 2550) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในน้ำอุ่น 8 สัปดาห์ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ของอาสาสมัครหญิงอายุ 45-60 ปีจำนวน 10 คน ทำการออกกำลังกายในน้ำอุ่นด้วยโปรแกรมแอโรบิก ที่ความหนักในระดับ 40 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 45 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ จนเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายตามโปรแกรม พบว่าความคล่องแคล่วว่องไวมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ )

อีกปัจจัยหนึ่ง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน แสดงให้เห็นว่า การฝึกด้วยโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร, 2545) ได้รายงานไว้ว่า องค์ประกอบหลักที่จะทำให้มีผลต่อของความคล่องแคล่ว คือ ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้น ภายหลังจากการฝึกโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำนั้น มีการอบอุ่นร่างกายและมีท่าทาง ของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเอ็นและข้อต่อต่างๆ ของร่างกาย และเมื่อกกล้ามเนื้อได้รับการยืดเหยียดจะมีผลกระตุ้นรีเฟล็กซ์การยืด (Stretching Reflex) ลดลง เนื่องจาก กอลจิทอนดอน ออร์แกน (Golgitendon Organ) ซึ่งอยู่ในเอ็นกล้ามเนื้อลดลง กล้ามเนื้อจึงมีการผ่อนคลายทำให้ความยืดหยุ่นของข้อต่อและกล้ามเนื้อต่างๆ ในส่วนที่มีการเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อกกล้ามเนื้อ ถูกทำให้อุ่นความตึงตัวของกล้ามเนื้อก็จะลดลงไปด้วย ทำให้เกิดการคลายตัวของกล้ามเนื้อ เพิ่มความยืดหยุ่น และเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหวด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shasby (ศักดิ์ฐานพงษ์ ไชยสร, 2540 อ้างใน Shasby, 1997) ได้ศึกษาผลของการฝึกยืดกล้ามเนื้อแบบ สแตติก ที่มีผลต่อความคล่องแคล่วของเยาวชนและผู้สูงอายุ พบว่าค่าความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามของผู้วิจัยเกี่ยวกับเรื่องของพฤติกรรมการออกกำลังกายของกลุ่มทดลองเป็นรายบุคคลพบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 60 คน ที่ได้เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวน 56 คนหรือคิดเป็นร้อยละ 93.33 มีการออกกำลังกายเป็นประจำอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยวันละ 45 นาที สัปดาห์ละ 3 - 5 ครั้ง โดยแยกเป็นการออกกำลังกายด้วยการเดินจำนวน 15 คน ออกกำลังกายด้วยการวิ่งจำนวน 4 คน ออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานจำนวน 5 คน ออกกำลังกายด้วยการกายบริหารจำนวน 18 คน ออกกำลังกายด้วยการรำมวยจีนและไทเก๊กจำนวน 5 คน ออกกำลังกายด้วยโยคะจำนวน 2 คน และออกกำลังกายด้วยการเล่นกีฬา เปตองจำนวน 4 คน เล่นกีฬาเทนนิสจำนวน 1 คน และ เล่นกีฬาว่ายน้ำจำนวน 2 คน ส่วนที่เหลืออีกจำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 6.67 ของกลุ่มทดลองไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ จากข้อมูลนี้ได้แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลอง

กลุ่มนี้ เป็นกลุ่มที่ใส่ใจกับสุขภาพร่างกายของตนเอง ปฏิบัติกิจกรรมออกกำลังกายเป็นประจำ อย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้สุขภาพร่างกายเกิดความเสื่อมถอยช้าลง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (วรวิทย์ เจริญศิริ [ระบบออนไลน์]) ที่ได้กล่าวว่า ความถดถอยของระบบการทำงานต่างๆ ของร่างกายนั้น การที่จะฟื้นตัวจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาอันเกินกว่าปกติ ดังนั้นการป้องกัน จึงมีความสำคัญมากและจำเป็นที่จะต้องเน้นการเคลื่อนไหวให้ใกล้เคียงภาวะปกติมากที่สุด จึงเป็นเหตุผลที่ผู้สูงอายุควรที่จะต้องได้รับการบำบัด และ รักษา ด้วยการออกกำลังกายเป็นประจำ หรือ ปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นประโยชน์และช่วยฟื้นฟูสุขภาพร่างกายอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากแบบสอบถามของผู้วิจัยเกี่ยวกับเรื่องของพฤติกรรมออกกำลังกายของกลุ่มทดลองนี้ จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่น่าจะทำให้ความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มทดลองดีขึ้น ในการวัดด้วยแบบทดสอบ Berg Balance Scale (BBS) และ Time up and go (TUGT) และมีความคล่องแคล่วมากขึ้น ด้วยการทดสอบความคล่องแคล่วโดยใช้แบบทดสอบ Nine-Square 20 Sec. และแบบทดสอบ Modified Hexagon Agility Test จึงแสดงออกให้เห็นถึงความพัฒนาโดยค่าเฉลี่ยของทั้ง 4 แบบทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $P < 0.0001$ )

ผลการศึกษานี้สรุปได้ว่าโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำระยะเวลา 6 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว และ ความคล่องแคล่ว ทั้งในขณะที่อยู่นิ่ง ขณะเปลี่ยนท่าทาง และขณะเดินของผู้สูงอายุได้ ดังนั้นควรนำโปรแกรมโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ ไปทดลองใช้ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงต่อการล้ม หรือผู้สูงอายุที่มีการดูแลเอาใจใส่สุขภาพของตนเองสม่ำเสมอ นอกจากนี้การเลือกแบบทดสอบก็มีความสำคัญในการประเมินผลของการฝึกตามโปรแกรมเช่นกัน จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า แบบทดสอบ Berg Balance Scale (BBS) ไม่สามารถนำมาประเมินในกลุ่มผู้สูงอายุที่บริหารกายหรือออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอได้เนื่องจากรูปแบบท่าทางในการประเมินมีลักษณะอยู่ในระดับง่ายเกินไป ส่วนแบบทดสอบ Time up and go (TUGT), แบบทดสอบ Nine-Square 20 Sec. และแบบทดสอบ Modified Hexagon Agility Test นั้นสามารถจำแนกผลการเปลี่ยนแปลงการทรงตัวและความคล่องแคล่วของผู้สูงอายุในการศึกษาครั้งนี้ได้



## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

1. จากการศึกษาครั้งนี้กิจกรรมการฝึกโปรแกรมยิมนาสติกลีลาขั้นพื้นฐานในน้ำโดยการใช้ท่ายืนทรงตัว ท่าเดิน รวมถึงการใช้อุปกรณ์ไปพร้อมกับการเดิน ในรูปแบบต่างๆของการฝึกยิมนาสติกลีลาขั้นพื้นฐาน ที่ทำในน้ำระดับลึบปีนั้นมีความปลอดภัยและไม่มีปัญหาแต่อย่างใด แต่ถึงแม้จะเป็นการฝึกที่มีความปลอดภัยต่อการบาดเจ็บกับร่างกาย ก็ยังคงมีความเสี่ยงที่จะเกิดการลื่นและหกล้มในสระน้ำได้ โดยมีปัจจัยหลายอย่างที่มีความเสี่ยงเช่น ฝนที่ตกลงมาในบางวัน ทำให้มีตะไคร่ จับ หรือ ก่อตัว ที่บริเวณพื้นสระ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้กระเบื้องของพื้นสระมีความลื่น หรือในบางครั้งสระน้ำไม่ได้รับการดูแลทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ ด้วยเหตุนี้จึงควรทำความสะอาดสระทุกครั้งเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอหลังจากที่มีฝนตก หรือ ทุกๆ วัน ก่อนที่จะมีผู้เข้ามาใช้บริการสระน้ำ หรือก่อนใช้ทำการฝึก เพื่อเพิ่มความสามารถของเท้าในการยึดเกาะกับพื้นสระในขณะปฏิบัติซึ่งเป็นผลต่อการทำวิจัย

2. ควรเพิ่มอุปกรณ์ที่ใช้ในประกอบการฝึก ให้มีความหลากหลายมากขึ้นเช่น อุปกรณ์ Dumbbell , Barbell , Hoop หรือ อุปกรณ์นอกเหนือจากนี้ที่มีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ประกอบการฝึก เพื่อให้เกิดความหลากหลายในการฝึกทั้งท่าทาง และความน่าสนใจในกิจกรรมการฝึกของโปรแกรม

3. เนื่องจากในงานวิจัยครั้งนี้ มีผู้นำ และ ผู้ช่วยในการฝึก รวมทั้งหมด 3 คน ซึ่งไม่ได้เป็นปัญหาแต่อย่างใดต่อการดำเนินการฝึกตาม โปรแกรมในครั้งนี้ แต่เพื่อให้มีความปลอดภัยในการดำเนินงานมากขึ้น จึงควรจัดผู้ดูแลอยู่บนบกกับผู้นำ 2 คน และผู้ดูแลอยู่ในสระน้ำขณะที่มีการฝึกอีกจำนวน 2-3 คน เพื่อให้ดูแลได้อย่างทั่วถึงและสามารถระวังเหตุต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เนื่องจาก กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มผู้สูงอายุ ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะลื่นและหกล้มได้ตลอดเวลาหรืออาจมีอาการของโรคประจำตัวกำเริบ เช่น โรคหัวใจ หรือ โรคความดัน ในขณะที่ทำการฝึก อีกทั้งการจัดรูปแบบการฝึกครั้งนี้ ใช้กลุ่มทดลองเป็นจำนวนมากโดยจะทำการฝึกครั้งละ 20 คน ต่อ 1 กลุ่ม ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยในการดูแลกลุ่มทดลองอย่างทั่วถึง

4. เรื่องของเครื่องเสียงไม่มีปัญหาแต่อย่างใด การใช้เสียงดนตรีมาเป็นส่วนประกอบในการฝึก และการนับจังหวะของผู้นำมีความชัดเจน ทำให้การดำเนินการฝึกเป็นไปอย่างราบรื่น และสนุกสนาน เนื่องจาก ผู้วิจัย และ ผู้ช่วย จะมีการพูดย้ำและกระตุ้น กลุ่มทดลองเป็นระยะๆ และ หากมีปัญหาอันเนื่องมาจาก กลุ่มผู้ทดลองไม่ได้ยินเสียง มองเห็นลักษณะการทำท่าได้ไม่ชัดเจน หรือเกิดความสงสัยในท่าทางหรือขั้นตอนในการฝึก ก็สามารถสอบถามได้ทันทีทั้งในขณะที่ทำการฝึก หรือ นอกเวลาการฝึก

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำต่อผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการล้ม หรือ ผู้สูงอายุในช่วงอายุต่างๆ
2. ควรมีการศึกษาในกลุ่มผู้ที่มีความผิดปกติทางการทรงตัว หรือ ผู้ที่มีความรู้สึกลัวล้ม (Fear of Falling) หรือผู้ที่เคยล้มมาก่อน
3. ควรมีศึกษาในกลุ่มผู้ที่เป็นนักกีฬาที่เน้นการทรงตัวเป็นหลัก ในการเคลื่อนไหวหรือทรงท่า
4. ในการทดลองครั้งต่อไป ควรศึกษาผลของโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำที่มีต่อปัจจัยด้านอื่นร่วมด้วย อาทิเช่น ความแข็งแรง, ความอ่อนตัว, การทำงานประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ฯลฯ เพื่อให้ได้ผลการศึกษา ที่เป็นประโยชน์และมีความครอบคลุมในเนื้อหามากขึ้น