

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัย

การศึกษา ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำมโนห์ราที่คัดสรร ต่อสมรรถภาพทางกาย มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาและคัดสรรกระบวนท่ารำมโนห์ราเพื่อการออกกำลังกาย 1 ชุด และเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อน และ หลังให้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำมโนห์ราที่คัดสรร โดยใช้วิธีการวิจัยแบบกึ่งทดลองในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน (The One Group Pretest Posttest Quasi-Experimental Research Design) กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัย จำนวน 29 คน ได้มาจากการคำนวณด้วยสูตรที่เป็นการศึกษาทดลอง จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มและเป็นการทดสอบแบบ 1 ด้าน และเลือกตามคุณสมบัติที่กำหนด คือ เป็นผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน หรือออกกำลังกายแต่ไม่สม่ำเสมอ ไม่ได้ตามมาตรฐาน คือน้อยกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์ แต่ละครั้งน้อยกว่า 30 นาที เป็นเวลาอย่างน้อย 3 เดือน มีอายุ 20-59 ปี เป็นผู้ที่มิใช่สุขภาพดี ไม่มีโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ความดันโลหิตไม่เกิน 160/90 มิลลิเมตรปรอท หรือโรคทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย หากมีโรคดังกล่าวหรือโรคอื่นๆ แต่สามารถควบคุมโรคได้และไม่มีข้อห้ามทางการแพทย์ในการออกกำลังกาย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านสุขภาพ 6 รายการ คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของร่างกาย ความทนทานของหัวใจและการหายใจ ดัชนีมวลกายและวัดปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง ก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำมโนห์ราที่คัดสรรตามหลักการรำมโนห์รา และหลักการฝึกสมรรถภาพทางกาย จำนวน 43 ท่า มารา 3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 48 นาที เป็นเวลา 3 เดือน คือ ตั้งแต่พฤศจิกายน 2550 - มกราคม 2551 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ด้วยสถิติพรรณนาและสถิติ Repeated Measures ANOVA เพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และดูการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของการทดสอบสมรรถภาพทางกายแต่ละรายการตั้งแต่ระยะก่อนออกกำลังกาย และหลังการออกกำลังกายเดือนที่ 1 เดือนที่ 2 เดือนที่ 3 กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำมโนห์ราที่คัดสรร 1 ชุด

การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำมโนห์ราได้มาจากการรวบรวมเอกสาร สัมภาษณ์ครูมโนห์รา ประสบการณ์การเรียนรำมโนห์ราของผู้วิจัย และศึกษาการ

ร้านออกสถานที่จากเวทีการร่ำโน้หฺร่าต่างๆ แล้วคัดสรร เรียบเรียงทำร่ำใหม่ตามหลักการร่ำโน้หฺร่า และหลักการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ โดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเป็นระยะๆ โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนทำร่ำโน้หฺร่าที่คัดสรร 1 ชุด ประกอบด้วยผลการศึกษา 3 ส่วน คือ หลักการร่ำโน้หฺร่า และกระบวนทำร่ำโน้หฺร่าที่คัดสรร

### 1.1 หลักการร่ำโน้หฺร่า

หลักการร่ำโน้หฺร่าตามภูมิปัญญาดั้งเดิม มีหลักการที่สำคัญคือ

#### 1) หลักโสฬส หรือการได้สัดส่วน

หลักของโสฬสหรือการได้สัดส่วนในการร่ำโน้หฺร่า เป็นการกระทำให้สรีระมีความถูกต้องในการร่ำทั้งในท่าหนึ่ง และ ขณะเคลื่อนไหว โดยมีพื้นฐานในการปฏิบัติ คือ

**ช่วงวงหน้า** จะต้องเขิดหรือแขนขึ้นเล็กน้อย

**ช่วงลำตัว** ต้องแอ่นอก สะเอวจะต้องหัก ก้นงอนเล็กน้อย

**การยืน** ต้องย่อเข่าอยู่เสมอ ประมาณ 45 องศา ทั้งยืนขาเดียวหรือสองขา ทั้งร่ำท่าหนึ่ง และ ท่าเคลื่อนไหว หากเป็นท่าจากใหญ่ต้องย่อเข่า 90 องศา

**วงแขน วงมือ** มีลักษณะหักเหลี่ยมเป็นมุมจากปลายมืออยู่ระดับเหลี่ยมเทริด ระดับของแขน หากทดสอบด้วยการให้น้ำไหลจากข้อมือลงมา น้ำจะต้องไหลผ่านข้อศอกถึงรักแร้โดยไม่หยดลงพื้น

**การทรงตัว** การทรงตัวที่ถูกต้อง คือมีความสมดุลทั้งมือ แขน ขา ลำตัว ศีรษะ ทั้งขณะอยู่ในท่าหนึ่ง และ เคลื่อนไหว ซึ่งขึ้นอยู่กับท่าแต่ท่า

**การเคลื่อนไหว** หากส่วนล่างมีการเคลื่อนไหว ช่วงลำตัวส่วนบนจะต้องนิ่ง ส่วนมือ-แขน และวงหน้าไปตามลีลาท่าร่ำ หากการร่ำเน้นส่วนบนหรือลำตัวช่วงบน ช่วงลำตัวส่วนล่างจะนิ่ง ส่วนการเดิน เท้าจะต้องไม่ไขว้ เข่าต้องย่อเสมอ และจังหวะการวางเท้าจะเน้นหนักที่เท้าหน้า

#### 2) หลักความสัมพันธ์ต่อเนื่อง

ความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เป็นการเรียงร้อยท่าร่ำ ที่เลือกสรรให้เป็นกระบวนต่อเนื่องไม่ขาดจากกัน หากเปลี่ยนท่าร่ำจากท่าหนึ่งไปสู่อีกท่าหนึ่งหรือจากด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง ท่าร่ำต้องกลมกลืนเป็นระเบียบ ปฏิบัติโดยใช้ท่าร่ำบางท่ามาเชื่อม นอกจากนั้นความสัมพันธ์ต่อเนื่องควรปฏิบัติจากท่าร่ำระดับต่ำไปสู่ท่าร่ำระดับที่สูง

#### 3) หลักความเป็นธรรมชาติของมนุษย์

ความเป็นธรรมชาติของมนุษย์ที่ประยุกต์นำมาใช้ในการร่ำโน้หฺร่า ได้แก่ พัฒนาการการเคลื่อนไหวของมนุษย์ คือ เริ่มจากการนั่ง ยืน เดิน และวิ่ง การร่ำโน้หฺร่าก็

เช่นกัน การเรียงร้อยท่ารำควรจะเริ่มจากท่านิ่ง ยืน เดิน (เดินช้า เดินเร็ว) และ วิ่งหรือการเคลื่อนไหวที่เร็วกว่าการเดินเร็ว นอกจากนั้นความเป็นธรรมชาติ จะเริ่มจากท่ารำที่เบาไปสู่ท่ารำที่หนัก จากท่ารำที่ง่ายไปท่ายาก หรือจากท่ารำที่มีความสลับซับซ้อนน้อยไปสู่ความสลับซับซ้อนที่มากขึ้น

## 1.2 กระบวนท่ารำโน้ราห์ที่คัดสรร

กระบวนท่ารำโน้ราห์ที่คัดสรร ส่วนใหญ่ได้มาจากกระบวนท่ารำในบท ครุสอน สอนรำ บทปฐม และ ท่าครู ซึ่งมีฐานท่ารำประมาณ 150 ท่า คัดสรรให้ครอบคลุมตามหลักการเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านสุขภาพ คือ ความแข็งแรง ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่น ความทนทานของหัวใจและการหายใจ และส่วนประกอบของร่างกาย โดยใช้ดนตรีทำนองเพลงโคจังหวะช้าและเร็ว ได้ท่ารำทั้งหมด 43 ท่า ใช้เวลา 48 นาที แบ่งออกตามช่วงการบริหารร่างกาย 3 ช่วง คือ

ก. ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up Period) ช่วงนี้เป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อทุกส่วน และอบอุ่นร่างกาย เพื่อเตรียมร่างกายให้พร้อมก่อนการออกกำลังกาย และ ลดการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย ประกอบด้วยท่ารำ 16 ท่า ใช้เวลา 13 นาที ได้แก่ ท่าเหยียดขาไปหน้า ท่าตัดขาไขว้ ท่าบิดลำตัว ท่าเหยียดขาไปหลัง ท่าตัดขา ท่าตัดเอว- คัดหลัง ท่าตัดลำตัว -ไหล- หลังท่าตัดเอว-ตะ โปก-ขา-เท้า ท่ายุงฟ้อนหาง ท่าต่อง่า ท่าเทียมบ่า ท่าค้ำบ่า ท่าผาลาเพียงไหล ท่าพญาครุฑ ท่าหนุมาน และท่าเมขลา

ข. ช่วงออกกำลังกาย (Aerobic period) หรือช่วงแอโรบิก ช่วงนี้เป็นการเคลื่อนไหวที่เน้นการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ คือกล้ามเนื้อแขน ขา ลำตัว ปฏิบัติต่อเนื่องซ้ำๆ ท่ารำจะเน้นการยืนด้วยขาข้างเดียวมากกว่ายืนด้วยสองขา เพื่อฝึกสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความทนทานของหัวใจและการหายใจ จังหวะดนตรีจะเร็วกว่าช่วงอบอุ่นร่างกาย แบ่งเป็น 5 ตอน ประกอบด้วยท่ารำ 25 ท่า ใช้เวลา 29 นาที ได้แก่ ท่ายกขาหน้า ท่าพระสุริยวงศ์ ท่าฉานน้อย ท่าเขาควย ท่ามือจีบคว่ำ ท่าผาลาเพียงไหล ท่าเมขลา ท่าพรหม ท่ายุงฟ้อนหาง ท่าต่อง่า ท่าโคมเวียน ท่าผาลาเพียงไหล ท่าพวงมลัย ท่ามือขวากิจ มือซ้ายตั้งวงเขาควย ท่ามือซ้ายจีบ มือขวาตั้งวงเขาควย ท่าชูชาย ท่าชูปวงมลัย และท่ามือจีบหงาย

ค. ช่วงผ่อนกำลัง (Cool down Period) ช่วงนี้เป็นการลดความหนักของการออกกำลังกาย และลดการคั่งของเสียในกล้ามเนื้อจากการออกกำลังกาย เพื่อป้องกันการปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อหลังออกกำลังกาย และ ช่วยให้เลือดไปเลี้ยงสมอง หัวใจมากขึ้น ซึ่งช่วยป้องกันการเป็นลมหน้ามืด ดนตรีช่วงนี้จะช้าลงมาก ประกอบด้วยท่ารำ 2 ท่า คือ ท่าเขาควย และ ท่ามือจีบไขว้ชายพก ใช้เวลา 6 นาที

### 1.3 จังหวะดนตรีทำนองเพลงโค

เครื่องดนตรีที่ใช้เป็นดนตรีพื้นเมือง 6 รายการคือ ปี่ ทับ โหม่ง ฉิ่ง กลอง และซอฮู้ โดยมีทำนองเพลงประกอบ 7 ทำนอง คือช่วงอบอุ่นร่างกาย 1 ทำนอง ช่วงออกกำลังกาย 5 ทำนอง และช่วงผ่อนคลาย 1 ทำนอง จังหวะดนตรีช่วงออกกำลังกายจะเร็วกว่าช่วงอบอุ่นร่างกายและช่วงผ่อนคลาย และมีจังหวะการเชื่อมทำนองเป็นตัวเชื่อมในการเปลี่ยนทำนอง

2. ผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายก่อน และหลังการออกกำลังกายด้วย ภาระงานท่ารำโนห์รำที่คัดสรร ประกอบด้วยผลการศึกษา 3 ส่วน คือข้อมูลส่วนบุคคล ด้าน สุขภาพ และการเปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน และหลังการออกกำลังกาย

2.1 ผลการศึกษาข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งเป็นภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ทั้งหมด เป็นเพศหญิง และนับถือศาสนาพุทธ อายุเฉลี่ย 40 ปี ช่วงอายุที่พบมากที่สุด คือ 40 – 49 ปี มากกว่า ครั้งหนึ่งมีสถานภาพโสด ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี มีอาชีพรับราชการ และเป็นลูกจ้าง จำนวนเท่ากัน ส่วนลักษณะงานที่ทำมีการเคลื่อนไหวน้อยกว่าเคลื่อนไหวมาก

2.2 ผลการศึกษาด้านสุขภาพพบว่าดัชนีมวลกาย อยู่ในช่วงปกติ ความดันโลหิต ส่วนใหญ่ปกติ ส่วนโรคประจำตัวพบว่ามีโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง กรดไหลย้อน กลุ่มอาการ ภูมิคุ้มกัน เส้นเลือดขาด ภูมิแพ้ ไมเกรน และ ปวดตามข้อต่างๆ เช่น เข่า ไหล่ หลัง ตะโพก แต่โรคดังกล่าวสามารถควบคุมอาการได้เป็นปกติ ไม่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกายด้วยภาระงานท่ารำ โนห์รำ

2.3 การเปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ก่อน และหลังการ ออกกำลังกายด้วยภาระงานท่ารำโนห์รำที่คัดสรร

สมรรถภาพทางกายที่ทดสอบเป็นสมรรถภาพทางกายด้านสุขภาพ ทดสอบ 6 รายการ คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของ ร่างกาย ปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง ดัชนีมวลกาย และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด หรือความ ทนทานของหัวใจและการหายใจ การทดสอบมี 4 ระยะ คือระยะก่อนออกกำลังกาย และระยะหลัง การออกกำลังกายครบ ทุก 1 เดือน เป็นเวลา 3 เดือน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 29 คน วิเคราะห์ด้วย สถิติ Repeated Measures ANOVA เพื่อหาค่าเฉลี่ยของการทดสอบสมรรถภาพทางกายแต่ละ รายการ และ เปรียบเทียบผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน และ หลังการฝึกด้วยโปรแกรม การออกกำลังกายด้วยภาระงานท่ารำโนห์รำที่คัดสรรตั้งแต่ระยะก่อนการออกกำลังกาย และ หลัง การออกกำลังกายเดือนที่ 1 เดือนที่ 2 และ เดือนที่ 3 กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการศึกษา สรุปได้ดังนี้

2.3.1 ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกายก่อนการออกกำลังกายเท่ากับ  $22.810 \pm 3.649$  กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> หลังการออกกำลังกายเดือนที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ  $22.635 \pm 3.544$ ,  $22.588 \pm 3.534$ ,  $22.583 \pm 3.448$  กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> ลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 0.175, 0.223, 0.228 กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> ตามลำดับ และลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่หลังออกกำลังกายเดือนที่ 1 ( $p = .005, .003, .009$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5 ที่ตั้งไว้ว่าดัชนีมวลกายก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราที่คัดสรรแตกต่างกัน แสดงว่าการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราทำให้สัดส่วนของร่างกายมีความเหมาะสมมากขึ้น

2.3.2 ค่าเฉลี่ยของปริมาณไขมันใต้ผิวหนังก่อนการออกกำลังกายเท่ากับ  $33.816 \pm 4.671$  เปอร์เซ็นต์ หลังการออกกำลังกายเดือนที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ  $33.195 \pm 4.651$ ,  $32.251 \pm 4.816$ ,  $32.145 \pm 4.805$  เปอร์เซ็นต์ ลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 0.620, 1.564, 1.671 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่หลังออกกำลังกายเดือนที่ 1 ( $p = .002, .000, .000$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 6 ที่ตั้งไว้ว่าปริมาณไขมันใต้ผิวหนังก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราที่คัดสรรแตกต่างกัน แสดงว่าการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราทำให้ปริมาณไขมันใต้ผิวหนังลดลง ทำให้ส่วนประกอบของร่างกายมีความเหมาะสมมากขึ้น

2.3.3 ค่าเฉลี่ยของแรงบีบมือต่อน้ำหนักตัวก่อนการออกกำลังกายเท่ากับ  $0.699 \pm 0.124$  กิโลกรัม/น้ำหนักตัว หลังการออกกำลังกายเดือนที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ  $0.686 \pm 0.118$ ,  $0.700 \pm 0.125$ ,  $0.720 \pm 0.130$  กิโลกรัม/น้ำหนักตัว เพิ่มขึ้นเฉลี่ยในเดือนที่ 2 และ เดือนที่ 3 เท่ากับ 0.001, 0.025 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ตามลำดับ ส่วนเดือนที่ 1 ไม่เพิ่มขึ้น และ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังออกกำลังกายเดือนที่ 3 ( $p = .005$ ) แสดงว่าการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราที่คัดสรรทำให้กล้ามเนื้อแขนแข็งแรงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ว่าสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราที่คัดสรรสูงกว่าก่อนการออกกำลังกาย

2.3.4 ค่าเฉลี่ยของแรงเหยียดขาต่อน้ำหนักตัวก่อนการออกกำลังกายเท่ากับ  $1.988 \pm 0.491$  กิโลกรัม/น้ำหนักตัว หลังการออกกำลังกายเดือนที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ  $2.054 \pm 0.464$ ,  $2.390 \pm 0.497$ ,  $2.554 \pm 0.578$  กิโลกรัม/น้ำหนักตัว เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.067, 0.402, 0.566 กิโลกรัม/น้ำหนักตัว ตามลำดับ และ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่หลังออกกำลังกายเดือนที่ 2 ( $p = .000, .000$ ) แสดงว่าการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราที่คัดสรรทำให้กล้ามเนื้อขาแข็งแรงขึ้น จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ว่าสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อขาหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรร สูงกว่า ก่อนการออกกำลังกาย

2.3.5 ค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ก่อนการออกกำลังกายเท่ากับ  $8.638 \pm 7.011$  เซนติเมตร หลังการออกกำลังกายเดือนที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ  $11.620 \pm 6.008$ ,  $13.100 \pm 5.827$ ,  $14.030 \pm 5.710$  เซนติเมตร เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 2.983, 4.466, 5.397 เซนติเมตร ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังออกกำลังกายตั้งแต่เดือนที่ 1 ( $p = .000, .000, .000$ ) แสดงว่าการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรทำให้ร่างกายมีความยืดหยุ่นมากขึ้น จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ว่าสมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของร่างกาย หลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรสูงกว่าก่อนการออกกำลังกาย

2.3.6 ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดก่อนการออกกำลังกายเท่ากับ  $30.709 \pm 5.474$  มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที หลังการออกกำลังกายเดือนที่ 1 2 และ 3 เท่ากับ  $31.047 \pm 5.030$ ,  $32.545 \pm 4.985$ ,  $32.573 \pm 5.308$  มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.338, 1.836, 1.864 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ตามลำดับ และ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่หลังออกกำลังกายเดือนที่ 2 ( $p = .007, .016$ ) แสดงว่าการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรทำให้ความทนทานของหัวใจและการหายใจสูงขึ้น จึงเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ที่ตั้งไว้ว่าสมรรถภาพทางกายด้านความทนทานของหัวใจและการหายใจหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรสูงกว่าก่อนการออกกำลังกาย

### สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ตั้งสมมติฐานไว้ 6 ข้อ คือ

สมมติฐานที่ 1 สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรร สูงกว่าก่อนการออกกำลังกาย

สมมติฐานที่ 2 สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรร สูงกว่า ก่อนการออกกำลังกาย

สมมติฐานที่ 3 สมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของร่างกายหลังฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรร สูงกว่า ก่อนการออกกำลังกาย

สมมติฐานที่ 4 สมรรถภาพทางกายด้านความทนทานของหัวใจและการหายใจหลังฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรร สูงกว่า ก่อนการออกกำลังกาย

สมมติฐานที่ 5 ดัชนีมวลกายก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 6 ปริมาณไขมันใต้ผิวหนังก่อน และหลังการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรแตกต่างกัน

จากการทดสอบสมมติฐานด้วย สถิติ Repeated Measures ANOVA พบว่าสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา สมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของร่างกาย และสมรรถภาพทางกายด้านความทนทานของหัวใจและการหายใจ หลังฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรสูงกว่าก่อนการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนดัชนีมวลกายและปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง หลังฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรร ต่ำกว่าก่อนการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นสมรรถภาพทางกายทุกรายการเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

### อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรต่อสมรรถภาพทางกายด้านสุขภาพแต่ละรายการ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และขา หลังการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรรสูงกว่าก่อนออกกำลังกาย สอดคล้องกับทฤษฎีการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง คือ การทำให้กล้ามเนื้อที่ต้องการให้เกิดความแข็งแรง ด้านทานกับน้ำหนักที่มากกว่าปกติที่กล้ามเนื้อนั้นเคยกระทำ (Over Loaded) (Powers, S.K. and Dodo, S.L. 1997) เมื่อฝึกให้กล้ามเนื้อกระทำกับน้ำหนักที่มากกว่าปกติ กล้ามเนื้อจะมีการปรับตัว โดยเกิดการหดตัว และเกิดแรงดึงขึ้นในกล้ามเนื้อมัดนั้นๆ โดยกล้ามเนื้อมัดใหญ่จะมีพลังหดตัวมากกว่ากล้ามเนื้อมัดเล็ก ( Spielholz, 1990 อ้างถึงใน วิชัย อิงพิณิจพงศ์, 2537) ส่วนการเพิ่มแรงดึงจะต้องกระทำเป็นระยะๆ อาจเป็นวันหรือสัปดาห์ หรือวันเว้นวัน ใช้เวลาการฝึกไม่ต่ำกว่า 6 สัปดาห์ และหากแรงต้านทานได้กระทำกับกล้ามเนื้อกลุ่มที่มีใยขาว (Type II) ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแขน และขา จะฝึกความแข็งแรงได้มากกว่ากล้ามเนื้อกลุ่มที่มีใยแดง (Type I) ที่เน้นความทนทาน นอกจากนั้นความเร็วของการเคลื่อนไหว ชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ ช่วงมุมหรือพิสัยการเคลื่อนไหว และท่าทางการฝึกเป็นตัวแปรสำคัญต่อการเพิ่มความแข็งแรงด้วย (วิชัย อิงพิณิจพงศ์, 2537) กล่าวคือ หากเคลื่อนไหวช้า แรงที่เกิดขึ้นจะมากกว่าการเคลื่อนไหวเร็ว เพราะการเคลื่อนไหวที่เร็ว ทำให้ช่วงเวลาในการหดตัวไม่เพียงพอที่จะทำให้กล้ามเนื้อหดตัวได้สูงสุด ชนิด

ของการหดตัวของกล้ามเนื้อ หากเป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อหดตัวแบบที่เลียนแบบ หรือใกล้เคียงกับที่ใช้งานจริง คือการหดตัวแบบเคลื่อนไหวนิ่ง (Isotonic) เป็นโปรแกรมการฝึกที่ดีกว่าการฝึกที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบเกร็งนิ่ง (Isometric) สำหรับช่วงมุมการเคลื่อนไหวนิ่ง หากเน้นช่วงมุมใดมาก พลังกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นที่ช่วงมุมนั้นมาก ส่วนท่าทางการฝึกมีความสำคัญต่อการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ หากเป็นท่าที่ต้านทานแรงโน้มถ่วงโลกมาก จะเพิ่มพลังได้มาก

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราที่คัดสรร สอดคล้องกับหลักการฝึกเพื่อให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดังกล่าวหลายประการ คือ ท่าราที่ส่วนใหญ่เป็นท่ายืน และยืนด้วยขาข้างเดียวด้วยช่วงเวลาที่มากกว่ายืนด้วยสองขา เช่น ท่าราช่วงออกกำลังกาย ตอนที่ 1-3 ใช้เวลา เกือบ 20 นาที เป็นท่าที่ต้องยกแขนยกขาทั้งสิ้น ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ทำให้มีแรงต้านทานต่อแรงโน้มถ่วงของโลกได้มาก และการยืนด้วยขาข้างเดียวยังทำให้ขาที่รับน้ำหนักต้องแบกรับน้ำหนักมากกว่าปกติ ทำให้กล้ามเนื้อนั้นออกแรงกระทำกับแรงต้านทานที่มากกว่าปกติ (Over Loaded) การเคลื่อนไหวนิ่งตามจังหวะดนตรีที่ไม่เร็วเกินไป ส่งเสริมให้กล้ามเนื้อเกิดแรงหดตัวได้สูงสุด ส่วนช่วงมุมการเคลื่อนไหวนิ่ง ได้เน้นช่วงมุมบริเวณแขน-ขา ในทิศทางต่างๆ กันทั้งด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง ซึ่งเป็นการเน้นให้กล้ามเนื้อส่วนนี้ได้เพิ่มความแข็งแรงมากขึ้น และการฝึกได้กระทำอย่างต่อเนื่อง 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือน ก็เพียงพอที่จะทำให้เกิดสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนขาได้

2. ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความยืดหยุ่นของร่างกาย หลังการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราที่คัดสรรสูงกว่าก่อนออกกำลังกาย สอดคล้องกับทฤษฎีการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นหรือความอ่อนตัว คือ การทำให้มุมหรือพิสัยการเคลื่อนไหวนิ่งของข้อต่อเพิ่มมากขึ้น ด้วยการยืดกล้ามเนื้อให้ยาวกว่าปกติที่เคยกระทำ (Over Loaded) โดยมีความหนัก (Intensity) ที่พอจะวัดได้คือจะต้องเกิดแรงดึง หรือรู้สึกไม่สุขสบายขณะออกกำลังกาย ใช้เวลาอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ (Powers, S.K. and Dodo, S.L. 1997) ซึ่งมีวิธีการที่ได้ผลดี ไม่เป็นอันตรายต่อการฝึกขาดของเส้นเอ็น และกล้ามเนื้อ คือการยืดแบบค้างไว้ชั่วขณะประมาณ 3-10 วินาที แต่ละท่าทำซ้ำ 3-4 ครั้ง (วิชัย อิงพิณิจพงศ์, 2537)

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารามโนห์ราที่คัดสรร สอดคล้องกับหลักการฝึกเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นของร่างกายดังกล่าวคือ ท่าราที่ส่วนใหญ่เป็นการยืดกล้ามเนื้อเกือบทุกส่วน กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อตะโพก กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อไหล่ กล้ามเนื้อลำตัวด้านหน้า ด้านข้าง เช่นท่าเขาควาง ท่าพรหม ท่าเมขลา ท่ายูงพ่อนาง และการยืดจะเป็นการยืดค้างมากกว่า 10 วินาที เนื่องจากเป็นลักษณะเฉพาะของท่ารามโนห์รา ในแต่ละท่าได้ปฏิบัติ 5-10 ครั้ง ด้วย



กระบวนการปฏิบัติที่สอดคล้องกับการฝึกเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของร่างกายดังกล่าว ทำให้ร่างกายมีความยืดหยุ่นมากขึ้น

3. ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความทนทานของหัวใจและการหายใจ หรือสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด หลังการออกกำลังกายด้วยกระบวนการท่าราบ โนห์ร่าที่คัดสรร สูงกว่าก่อนออกกำลังกาย สอดคล้องกับทฤษฎีการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อความทนทานของหัวใจ และการหายใจกล่าวคือเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ มีการเคลื่อนไหวต่อเนื่องอย่างมีจังหวะไม่ต่ำกว่า 5 นาที มีความหนักปานกลาง คือประมาณ 60 – 79 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยฝึก 3 ครั้ง/สัปดาห์ (วุฒิชัย เพิ่มศิริวานิชย์, 2547) ด้วยลักษณะการฝึกตามกระบวนการดังกล่าว ทำให้เกิดการตอบสนองต่อหัวใจและการหายใจ คือมีการเพิ่มอัตราการสูดชนิดเลือดต่อนาที และอัตราไหลของเลือดไปสู่กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเต็มที่ รวมทั้งปริมาณและความสามารถในการหดตัวของหัวใจห้องล่างทั้งสองข้างเพิ่มมากขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ทำให้สมรรถนะของหัวใจเพิ่มขึ้น และจากการที่ปริมาณการสูดชนิดเลือดของหัวใจแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นส่วนระบบการหายใจหรือการทำงานของปอด ทำให้ประสิทธิภาพของการหายใจดีขึ้นคือมีการใช้ออกซิเจนได้มากยิ่งขึ้นจากลมหายใจเข้าแต่ละนาที (วิชัย อิงพิณิจพงศ์, 2537)

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนการท่าราบ โนห์ร่าที่คัดสรร ได้ฝึกตามหลักการฝึกสมรรถภาพทางกายเพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจและการหายใจกล่าวคือท่าราบช่วงออกกำลังกายได้ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ทั้งสิ้น โดยเฉพาะท่าราบตอนที่ 1-3 เป็นการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องราว 30 นาที และมีความหนักเฉลี่ย 66 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ซึ่งวัดโดยจับชีพจรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 29 คนขณะออกกำลังกายด้วยเครื่องวัดความอิมตัวของออกซิเจนในเลือด (Pulse Oximeter) ฝึก 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 3 เดือน การฝึกตามกระบวนการดังกล่าวทำให้เพิ่มความทนทานของหัวใจและการหายใจได้

4. ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านส่วนประกอบของร่างกายคือดัชนีมวลกายและปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง หลังการออกกำลังกายด้วยกระบวนการท่าราบ โนห์ร่าที่คัดสรรต่ำกว่าก่อนออกกำลังกาย สอดคล้องกับทฤษฎีการเผาผลาญพลังงาน กล่าวคือหากการออกกำลังกายด้วยความหนักที่ต่ำกว่า 30 – 40 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด พลังงานที่ใช้จะได้จากไขมัน ถ้าความหนักของการออกกำลังกายที่มากกว่า 60 – 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด พลังงานที่ใช้จะได้จากคาร์โบไฮเดรต และถ้าความหนักของการออกกำลังกายระหว่าง 40 – 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด พลังงานที่ใช้จะได้จากไขมันและคาร์โบไฮเดรตในปริมาณที่พอๆ กัน (Brown, S.P.; Miller, W.C. and Eason, J.M., 2006 )

โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยกระบวนท่ารำโนห์ราที่คัดสรร เป็นการออกกำลังกายที่ความหนักราว 66 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการการเต้นของหัวใจสูงสุด (หรือราว 56 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด) เป็นความหนักที่ร่างกายใช้พลังงานจากไขมัน และคาร์โบไฮเดรตในปริมาณที่พอๆ กัน จึงมีผลให้น้ำหนัก และปริมาณไขมันลดลงได้

### ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการศึกษานี้ที่การออกกำลังกายด้วยการรำโนห์ราเพียงชุดเดียวสามารถทำให้สมรรถภาพทางกายด้านสุขภาพดีขึ้นทุกประการ น่าจะขยายผลสู่ระดับนโยบายด้านการส่งเสริมสุขภาพของประชาชนในเชิงอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น
2. การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบเฉพาะกลุ่มสตรีเท่านั้น แต่จากการศึกษาท่ารำโนห์ราพบว่ามีลักษณะท่ารำที่เหมาะสมสำหรับเพศชาย เพศหญิง และวัยแต่ละวัยจำนวนมากในการศึกษารั้งต่อไปสามารถศึกษาเพื่อค้นหาท่ารำที่เหมาะสมเพื่อบริหารร่างกายสำหรับบุคคลเฉพาะกลุ่มต่อไปได้