

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังที่มาเข้ารับการรักษา ณ คลินิกกายภาพบำบัด โรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ จังหวัดชลบุรี กรมการแพทย์ หรือผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังในชุมชนบริเวณใกล้เคียงโรงพยาบาล จำนวนทั้งหมด 40 คน อาสาสมัครทุกคนเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ และลงรายมือชื่อในเอกสารยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

3.1.1 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร

อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการจะถูกคัดเลือกเข้าร่วมการศึกษาก็ต่อเมื่ออาสาสมัครเป็นผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังที่มีลักษณะอาการปวดดังต่อไปนี้

- 1) มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังโดยมีอาการปวดมานานอย่างน้อย 3 เดือน
- 2) มีอาการปวดหลังส่วนล่างร่วมกับมีหรือไม่มีอาการปวดร้าวไปที่ขา และมีหรือไม่มีอาการชาหรือความผิดปกติในด้านการรับรู้ความรู้สึก
- 3) ไม่มีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อส่วนใดของร่างกาย
- 4) มีความรุนแรงของอาการปวดในระดับต่ำถึงปานกลางหรือมีระดับความปวดระหว่างมากกว่าหรือเท่ากับ 20 คะแนน ถึงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 70 คะแนนเมื่อประเมินจากมาตรวัดอาการปวดแบบ 100 คะแนน
- 5) เป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับการรักษาด้วยการออกกำลังกายในน้ำมาก่อนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือนก่อนทำการศึกษา
- 6) เป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดหรือการรักษาด้วยแพทย์ทางเลือกมาก่อนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 สัปดาห์ก่อน

3.1.2 เกณฑ์การคัดอาสาสมัครออก

อาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการจะถูกคัดออกจากการศึกษาเมื่ออาสาสมัครเป็นผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังแต่มีลักษณะอาการดังต่อไปนี้ร่วมด้วยหรือมีอาการปวดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- 1) มีภาวะไข้
 - 2) มีกำหนดการที่ต้องเข้ารับการรักษาด้วยการผ่าตัดใน 3 เดือน
 - 3) อยู่ในช่วงตั้งครรภ์หรือเพิ่งผ่านการคลอดบุตร
 - 4) มีความผิดปกติของระบบไหลเวียนที่รยางค์ หรือมีอาการแสดงของโรคหัวใจและหลอดเลือดหรือระบบหายใจอย่างรุนแรง
 - 5) มีภาวะกระดูกสันหลังหักหรือได้รับการบาดเจ็บบริเวณกระดูกสันหลังหรือมีประวัติได้รับการผ่าตัดที่บริเวณกระดูกสันหลัง
 - 6) มีภาวะอัมพาต ติดเชื้อหรือมีภาวะโรคภัยเรื้อรังที่กระดูกสันหลัง
 - 7) มีภาวะกระดูกพรุนอย่างรุนแรงที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการแตกหักของกระดูกสันหลัง
 - 8) มีภาวะความผิดปกติของกระดูกสันหลังดังต่อไปนี้ ภาวะกระดูกสันหลังเคลื่อน ภาวะกระดูกสันหลังเชื่อมติดแข็ง ภาวะกระดูกสันหลังอักเสบ
 - 9) มีอาการแสดงของภาวะทางจิต
- การศึกษานี้ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ สถาบันเวชศาสตร์สมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

3.1.3 เกณฑ์การให้ยุติการเข้าร่วมการศึกษา

อาสาสมัครจะถูกให้ยุติการเข้าร่วมการวิจัยในกรณีดังต่อไปนี้

- 1) อาสาสมัครมีเวลาเข้าร่วมตามโปรแกรมการรักษาได้ไม่ถึงร้อยละ 80 คือขาดการเข้าร่วมโปรแกรมมากกว่า 2 ครั้ง
- 2) อาสาสมัครมีอาการปวดรุนแรงเพิ่มมากขึ้นในระหว่างได้รับการรักษา หรือมีระดับความปวดมากกว่าหรือเท่ากับ 80 คะแนนเมื่อประเมินจากมาตรวัดอาการปวดแบบ 100 คะแนน
- 3) อาสาสมัครสามารถถอนตัวจากการศึกษา ด้วยความสมัครใจได้ตลอดเวลา

3.2 การออกแบบการศึกษา

รูปแบบการศึกษาในครั้งนี้คือ การหาความแปรปรวนของข้อมูลระหว่างกลุ่มการทดลอง 2 กลุ่ม โดยทำการประเมิน 2 ครั้ง และ 4 ครั้ง (2x2 or 2x4 with Repeated Measures Analysis of Variances, Single Blind Design) อาสาสมัครที่ผ่านการคัดเลือกจะถูกสุ่มเข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำการประเมินในทุกตัวแปร โดยผู้ประเมินจะไม่ทราบว่าอาสาสมัครผู้ถูกประเมินเป็นอาสาสมัครในกลุ่มการทดลองใด

3.3 ขั้นตอนการศึกษา (Procedures)

ผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังและผ่านเกณฑ์การคัดเข้าของการศึกษาในครั้งนี้ โดยก่อนเข้าร่วมการศึกษา อาสาสมัครได้รับการสอบถามข้อมูลพื้นฐานสำหรับการศึกษา และได้รับคำแนะนำสำหรับการเข้าร่วมโครงการถึงผลประโยชน์และผลกระทบที่อาสาสมัครจะได้รับในขณะเข้าร่วมการศึกษา ภายหลังจากที่อาสาสมัครได้ลงลายมือชื่อในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย อาสาสมัครจะได้รับการซักประวัติและตรวจร่างกายโดยแพทย์ หนึ่งวันก่อนเริ่มการศึกษา อาสาสมัครทุกคนได้รับการร้องขอไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลงขนาดและปริมาณการใช้จ่ายปวดทุกชนิดที่ใช้อยู่ เมื่ออาสาสมัครมาเข้าร่วมการศึกษา อาสาสมัครทุกคนได้รับการบันทึกข้อมูลและทำการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย

1) การประเมินระดับความปวด โดยการอุปมาให้เส้นตรงขนาด 100 มิลลิเมตร ในแนวราบ เป็นตัวแทนอาการปวดของอาสาสมัคร อาสาสมัครจะประมาณความรู้สึกของตนโดยขีดเครื่องหมายตัดกับเส้นตรงตำแหน่งที่คิดว่าเป็นความปวดของตน

2) การประเมินระดับความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด โดยทำบนกลุ่มกล้ามเนื้อ Erector Spinae โดยมีระยะห่างวัดจากแนวกึ่งกลางของกระดูกสันหลังระดับเอวขึ้นไป 3 ออกมาทางด้านข้าง ในแนวระนาบเป็นระยะทาง 5 เซนติเมตร ผู้ประเมินจะทำการวัดความไวต่อความรู้สึกเจ็บปวดโดยแรงกด 3 ครั้ง โดยเว้นระยะห่างในการวัดแต่ละครั้ง 30 วินาที กดอุปกรณ์ด้วยความเร็วคงที่ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อวินาที โดยผู้ประเมินจะบอกอาสาสมัครว่า "กรุณาบอกทันทีเมื่อรู้สึกเจ็บปวด โดยการพูดว่า "เจ็บ" แล้วผม/ดิฉันจะหยุดกดทันที"

3) ประเมินช่วงการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังแบบทำเอง โดยให้อาสาสมัครจะอยู่ในท่ายืนตรง เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณความกว้างของสะโพกของอาสาสมัคร มือทั้งสองข้างปล่อยในท่าแนบลำตัว จากนั้นให้อาสาสมัครเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่ทดสอบ ผู้ประเมินจะสังเกตไม่ให้มีการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติเกิดขึ้น วัดระยะทางจากปลายนิ้วกลางถึงพื้นในแนวตั้ง

4) การประเมินความยืดหยุ่น ด้วย Sit and reach test โดยนั่งบนพื้น เขยียดขาตรง สอดเท้าเข้าใต้ไม้วัด โดยเท้าทั้งสองตั้งฉากกับพื้นและชิดกัน ฝ่าเท้าจรดแนบกับที่ยันเท้า เขยียดแขนตรงขนานกับพื้น ค่อย ๆ ก้มตัวไปข้างหน้าให้มีมืออยู่บนไม้วัด จนไม่สามารถก้มต่อไปได้

5) การประเมินความคล่อง โดยใช้แบบทดสอบความคล่องแคล่วรูปหกเหลี่ยมประเมินจากการก้าวเท้าชิด ผ่านเข้า-ออก ด้านในและนอกเส้น ให้ครบทั้ง 6 ด้าน โดยเริ่มจากทิศทางตามเข็มนาฬิกาจนครบทุกด้านและทวนเข็มนาฬิกาทันที ทำการทดสอบ 2 ครั้ง และเลือกเวลาที่ผู้ทดสอบทำได้เร็วที่สุด

6) คะแนนจากการประเมิน โดยใช้แบบสอบถามความบกพร่องจากการปวดหลังของ ออสเวสทีริชฉบับภาษาไทย

สำหรับการประเมินระดับความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด ประเมินช่วงการเคลื่อนไหวของ กระดูกสันหลังแบบทำเอง การประเมินความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง การประเมินความคล่องตัว จะกระทำห่างกันเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 นาทีตามลำดับ เพื่อป้องกันผลที่อาจเกิดขึ้นจากการ ประเมินในตัวแปรอื่น

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ประเมินไม่ทราบว่าอาสาสมัครผู้ถูกประเมินเป็นอาสาสมัครในกลุ่ม การทดลองใด อาสาสมัครจะถูกจับคู่กับอาสาสมัครที่มีความคล้ายคลึงกันเรื่องของ อายุ เพศ ระยะเวลาของอาการปวดและระดับความรุนแรงของอาการปวด โดยเกณฑ์การจับคู่ระหว่าง อาสาสมัครมีดังนี้

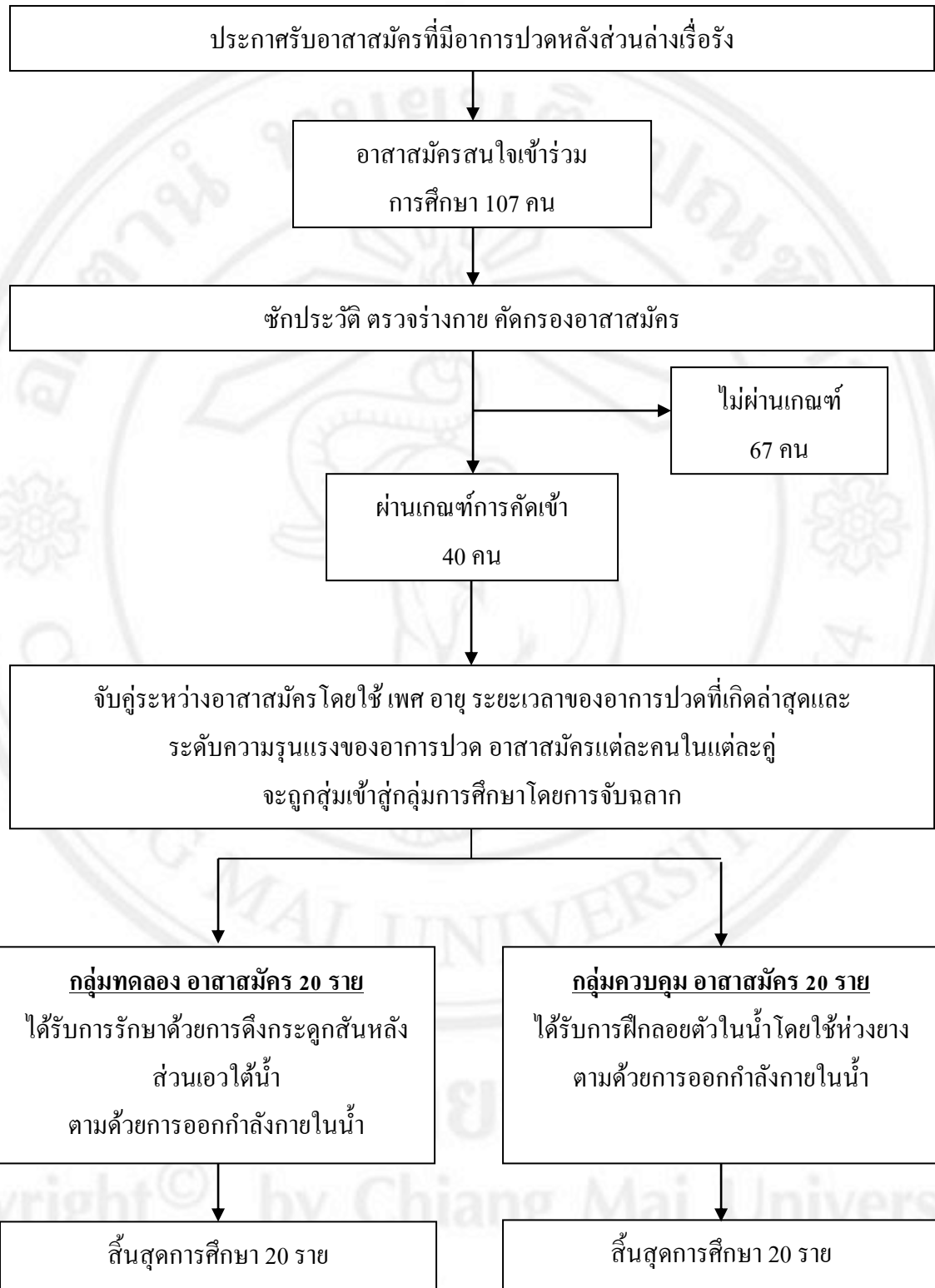
- 1) อายุ อายุของอาสาสมัครทั้ง 2 ราย มีความห่างระหว่างกันน้อยกว่า 2 ปี
- 2) เพศ โดยเป็นเพศเดียวกัน
- 3) อาสาสมัครต้องเป็นผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างเป็นๆหายๆมาเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 เดือน โดยระยะเวลาของอาการปวดที่เกิดขึ้นล่าสุดต้องมีระยะเวลาห่างกันไม่เกิน 5 วัน
- 4) ระดับความรุนแรงของอาการปวดจากมาตรวัดอาการปวดมีค่ามีค่าแตกต่างกันน้อยกว่า หรือเท่ากับ 10 คะแนน เมื่อประเมินจากมาตรวัดอาการปวดแบบ 100 คะแนน

อาสาสมัครแต่ละคนในแต่ละคู่ถูกสุ่มเข้าสู่กลุ่มการศึกษา โดยการจับฉลาก สำหรับกลุ่ม การศึกษาประกอบไปด้วย กลุ่มควบคุมจำนวน 20 ราย ได้รับการฝึกกลองตัวในน้ำโดยใช้ห่วงยาง ตามด้วยโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายในน้ำ และกลุ่มทดลองจำนวน 20 รายได้รับการรักษาด้วยการดึงถ่วงกระดูกสันหลังส่วนเอวได้น้ำตามด้วยโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายในน้ำ อาสาสมัคร ทั้ง 2 กลุ่มได้รับการรักษาด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำเป็นระยะเวลา 60 นาทีต่อครั้ง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ รวม 10 ครั้ง โดยที่อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มได้รับโปรแกรม การออกกำลังกายในน้ำรูปแบบเดียวกัน เมื่อสิ้นสุดการศึกษา (ผ่านการเข้าร่วมการศึกษาเป็นจำนวน 10 ครั้ง) อาสาสมัครถูกทำการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการศึกษา ดังที่กล่าวไว้ข้างต้นอีกครั้ง ในระหว่างการศึกษอาสาสมัครจะได้รับสมุดบันทึกข้อมูลสุขภาพ โดยเป็นการบันทึกรายละเอียด เกี่ยวกับ กิจกรรมที่ทำ ปริมาณยาที่ทานหรือการรักษาที่อาสาสมัครอาจได้รับในระหว่างการ ศึกษา และภายหลังสิ้นสุดการศึกษา ดังรูป 4 และรูป 5

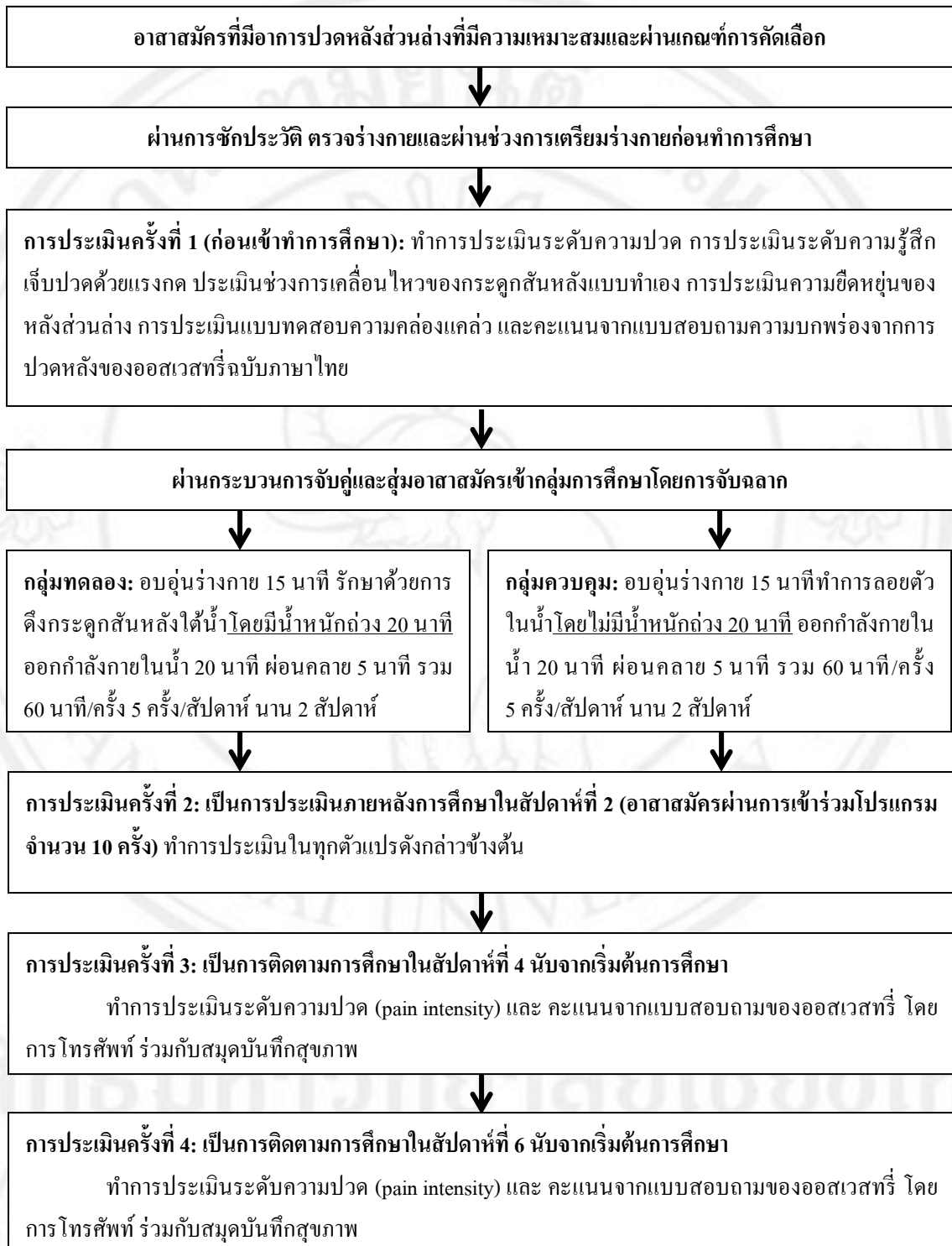
อาสาสมัครทุกรายได้รับการติดตามผลการรักษา โดยทำการสอบถามระดับความปวด และคะแนนจากแบบสอบถามความบกพร่องจากการปวดหลังของออสเวสทีริชฉบับภาษาไทย ด้วย

การโทรศัพท์ในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 6 นับตั้งแต่เริ่มการศึกษา เมื่อสิ้นสุดการศึกษาผู้วิจัยได้เก็บสมุดบันทึกสุขภาพมาไว้เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวิเคราะห์ผลการศึกษา

สำหรับผู้ประเมินค่าตัวแปรต่างๆ ในการศึกษาครั้งนี้คือ นักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์ในการทำงานมาเป็นระยะเวลา 12 ปี ผู้ซึ่งไม่ทราบว่าอาสาสมัครผู้ถูกประเมินเป็นอาสาสมัครในกลุ่มการทดลองใด ในส่วนของการทำการรักษาด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำดำเนินการโดยผู้วิจัย ทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยดำเนินการศึกษาในสระว่ายน้ำแห่งเดียวกัน อุณหภูมิของน้ำในสระไม่แตกต่างกัน และเวลาในการดำเนินการทดลองของแต่ละกลุ่มการศึกษาเป็นเวลาเดียวกันตลอดจนสิ้นสุดการศึกษา โดยในขณะที่ทำการศึกษามีผู้ช่วยผู้วิจัยหนึ่งคนที่คอยให้ความช่วยเหลือดูแลความปลอดภัยและประสานงานขอความช่วยเหลือหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน โดยผู้ช่วยผู้วิจัยจะสังเกตการณ์อยู่บริเวณด้านบนบนสระน้ำ



รูป 4 ขั้นตอนการดำเนินการคัดกรองอาสาสมัคร



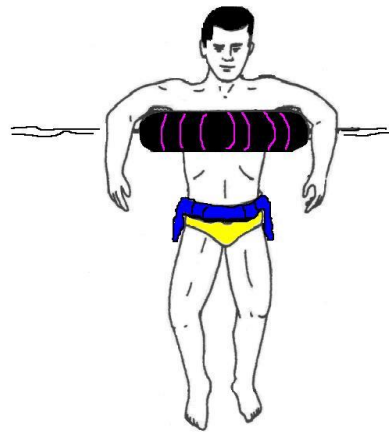
รูป 5 ขั้นตอนการศึกษา

3.4 ขั้นตอนการฝึก

กลุ่มทดลอง:

อาสาสมัครในกลุ่มนี้ได้รับการรักษาด้วยการดึงดวงกระดูกสันหลังส่วนเอวใต้น้ำร่วมกับโปรแกรมการออกกำลังกายใต้น้ำภายใต้การดำเนินการโดยนักกายภาพบำบัด โดยทำการรักษาตามโปรแกรมเป็นระยะเวลา 60 นาทีต่อครั้ง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ รวม 10 ครั้ง ในสระว่ายน้ำที่ได้รับการควบคุมอุณหภูมิของน้ำในสระที่ 32-34 องศาเซลเซียส

โปรแกรมการรักษาจะประกอบไปด้วยการอบอุ่นร่างกาย 15 นาทีในสระน้ำ ซึ่งประกอบไปด้วยฝึกเพื่อให้อาสาสมัครมีความคุ้นเคยกับสภาพของน้ำในสระ การเดินในสระน้ำ ฝึกลอยตัว และทรงตัวในสระน้ำ รวมถึงการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ จากนั้นอาสาสมัครถูกให้สวมห่วงยางเพื่อช่วยพยุงตัวเพื่อให้ร่างกายลอยอยู่ในสระน้ำ และนำเข็มขัดที่มีน้ำหนักถ่วงมารัดบริเวณเอวของอาสาสมัครเพื่อเป็นการถ่วงน้ำหนัก ดังรูป 6 เป็นระยะเวลา 20 นาที โดยขณะทำการถ่วงน้ำหนักอาสาสมัครสามารถลอยตัวหรือทำการเคลื่อนไหวร่างกายในสระน้ำได้โดยที่เท้าทั้ง 2 ข้างไม่สัมผัสพื้นและต้องไม่มีการโยกตัว ขยับขาไปมาหน้าหลังและไม่มีการเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิดการกระดกของกระดูกเชิงกราน



รูป 6 เทคนิคการดึงกระดูกสันหลังส่วนเอวใต้น้ำโดยมีน้ำหนักถ่วงในกลุ่มทดลอง

สำหรับการคำนวณขนาดของน้ำหนักที่ใช้ถ่วงร่างกายอาสาสมัครเพื่อการรักษา นั้น ผู้วิจัยมีการควบคุมระดับการลอยตัวในน้ำของอาสาสมัครขณะทำการศึกษาไว้ที่ระดับหน้าอกดังรูปที่ 4 และจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่าเมื่อร่างกายลอยอยู่ในน้ำในระดับอกจะมีผลต่อน้ำหนักตัวคงเหลือของร่างกายเมื่อแช่ในน้ำประมาณร้อยละ 40 หรือน้อยกว่า ของน้ำหนักตัวที่ชั่งบนบก (12) ดังนั้นการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ใช้น้ำหนักคงเหลือของร่างกายที่ร้อยละ 30 - 40 เนื่องจากเป็น

การลอยตัวในห่วงยางที่จะส่งผลให้มีแรงลอยตัวเพิ่มขึ้นทำให้น้ำหนักคงเหลือน้อยกว่าร้อยละ 40 มาใช้ในการคำนวณน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับการถ่วงร่างกายเพื่อการรักษา

ยกตัวอย่างเช่น หากอาสาสมัครมีน้ำหนักตัวเมื่อชั่งบนบกเท่ากับ 50 กิโลกรัม เมื่อร่างกายอยู่ในสระว่ายน้ำที่ระดับน้ำในสระอยู่ที่ระดับอก ทำให้ปริมาตรน้ำหนักตัวคงเหลือของอาสาสมัครเมื่ออยู่ในน้ำจะมีค่าประมาณ 15-20 กิโลกรัม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลน้ำหนักตัวที่ได้ มาคำนวณหาน้ำหนักถ่วงที่เหมาะสมเพื่อการรักษา ซึ่งเมื่อพิจารณาจากขนาดของน้ำหนักที่ใช้ถ่วงเพื่อการรักษาอาการปวดจะมีค่าประมาณร้อยละ 30-50 ของน้ำหนักตัวที่คงเหลือ ทำให้น้ำหนักที่มีความเหมาะสมสำหรับการใช้ถ่วงร่างกายได้น้ำเพื่อการรักษาของอาสาสมัครรายนี้จะมีค่าน้อยที่สุดประมาณ 4.5 – 6 กิโลกรัม และมากที่สุดประมาณ 7.5 – 10 กิโลกรัม และเมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักสำหรับใช้ในการถ่วงร่างกายเพื่อการรักษาอาการปวดในทางคลินิก จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าน้ำหนักที่เหมาะสมสำหรับใช้ถ่วงเพื่อการรักษาจะมีค่าประมาณร้อยละ 30-50 ของน้ำหนักตัวอาสาสมัคร (18, 22, 29, 32-33) ดังนั้นน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงกระดูกสันหลังส่วนเอวได้น้ำเพื่อการรักษาในการวิจัยครั้งนี้จึงมีค่าไม่น้อยไปกว่าน้ำหนักที่ใช้ในการถ่วงร่างกายเพื่อการรักษาอาการปวดที่ใช้ในทางคลินิกในปัจจุบัน

อาสาสมัครจะทำการถ่วงกระดูกสันหลังส่วนเอวได้น้ำเป็นระยะเวลา 20 นาที จากนั้นอาสาสมัครถอดอุปกรณ์ดังกล่าวออกแล้วทำการออกกำลังกายเพื่อการบำบัดในน้ำต่อทันทีเป็นระยะเวลา 20 นาที โดยรูปแบบการออกกำลังกายในน้ำประกอบไปด้วยการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์ของการฝึกแตกต่างกัน 5 รูปแบบคือ

1) โปรแกรมการยืดกล้ามเนื้อ (Stretching Exercise: SE) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เน้นการยืดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ซึ่งประกอบไปด้วย กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กลุ่มกล้ามเนื้อหลัง โดยมีการใช้อุปกรณ์ช่วยทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในน้ำ การยืดกล้ามเนื้อจะเป็นการช่วยให้กล้ามเนื้อที่มีอาการผิดปกติเกิดการเรียนรู้การเคลื่อนไหวในช่วงการเคลื่อนไหวที่เหมาะสม เป็นการปรับช่วงความยาวของกล้ามเนื้อให้มีความตึงตัวที่เหมาะสมสำหรับการเคลื่อนไหว

2) โปรแกรมการฝึกควบคุมลำตัวแบบอยู่กับที่ (Static Trunk Control: ST) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่มุ่งเน้นให้เกิดการฝึกควบคุมการเคลื่อนไหว (Muscle Control) ของกล้ามเนื้อลำตัว โดยจะทำในขณะที่ร่างกายยืนอยู่กับที่ในน้ำ ทำการขยับเคลื่อนไหวร่างกายและลำตัวช่วงบน โดยที่เท้าจะมีการสัมผัสพื้นตลอดเวลา (Close Chain)

3) โปรแกรมการฝึกการเคลื่อนไหวของแขนและขา (Active Limb Exercise: AL) เป็นการออกกำลังกายที่มุ่งเน้นให้เกิดการฝึกควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อแขนและขา เพื่อกระตุ้น

และทำให้เกิดแรงที่กระทำต่อกล้ามเนื้อบริเวณหลัง เป็นการปรับเปลี่ยนความยาวแขนของคาน ในขณะที่ทำการเคลื่อนไหว การออกกำลังกายจะมีการใช้อุปกรณ์ช่วยเพิ่มแรงต้านในขณะที่ทำการเคลื่อนไหวเพิ่มเป็นการเพิ่มความยากและแรงที่กระทำต่อกล้ามเนื้อหลังและลำตัวในขณะที่ออกกำลังกาย

4) โปรแกรมการฝึกควบคุมลำตัวแบบเคลื่อนไหว (Dynamic Trunk Control: DT) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่มุ่งเน้นให้เกิดการฝึกควบคุมการเคลื่อนไหว (Muscle Control) ของกล้ามเนื้อลำตัว โดยจะทำในขณะที่ร่างกายลอยตัวในน้ำ ทำการขยับเคลื่อนไหวร่างกายและลำตัวโดยมีการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนไหวอย่างอิสระ (Open Chain)

5) โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกน (Core Strengthening Exercise: CS) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่มุ่งเน้นให้เกิดการฝึกควบคุมการเคลื่อนไหว (Muscle Control) ของกล้ามเนื้อลำตัว เพื่อกระตุ้นและทำให้เกิดแรงที่กระทำต่อกล้ามเนื้อแกน การออกกำลังกายจะมีการใช้อุปกรณ์ช่วยเพิ่มแรงต้านในขณะที่ทำการเคลื่อนไหว เพื่อเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกน

โปรแกรมการฝึกออกกำลังกายในน้ำแต่ละวันจะมีความแตกต่างกันไป โดยพิจารณาจากความหนักและระยะเวลาในการออกกำลังกาย ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายในน้ำแต่ละวัน

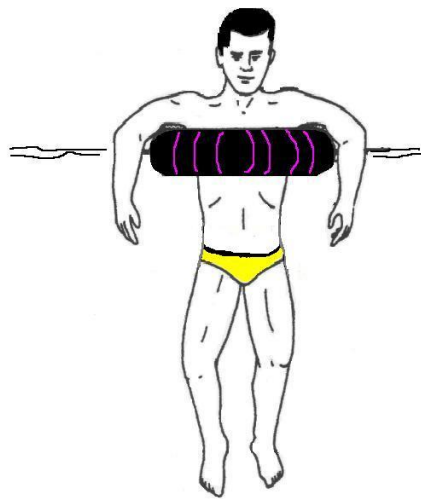
สัปดาห์/วัน	1	2	3	4	5
สัปดาห์ที่ 1	SE: 10 นาที ST: 10 นาที	SE: 10 นาที ST: 10 นาที	SE: 5 นาที ST: 5 นาที AL: 10 นาที	SE: 5 นาที ST: 5 นาที AL: 10 นาที	AL: 20 นาที
สัปดาห์ที่ 2	DT: 20 นาที	AL: 10 นาที DT: 10 นาที	AL: 5 นาที DT: 5 นาที CS: 10 นาที	AL: 5 นาที DT: 5 นาที CS: 10 นาที	AL: 5 นาที DT: 5 นาที CS: 10 นาที

ภายหลังสิ้นสุดการฝึก อาสาสมัครได้รับการฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อ โดยการลอยตัวอิสระในน้ำโดยใช้อุปกรณ์ช่วยพยุง เป็นระยะเวลา 5 นาที

กลุ่มควบคุม:

อาสาสมัครในกลุ่มนี้ได้รับการฝึกลอยตัวในน้ำร่วมกับการออกกำลังกายในน้ำเพียงอย่างเดียว ภายใต้การดำเนินการโดยนักกายภาพบำบัด โดยทำการรักษาตามโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำเป็นระยะเวลา 60 นาทีต่อครั้ง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ รวม 10 ครั้ง ในสระธาราบำบัดที่ได้รับการควบคุมอุณหภูมิของน้ำในสระที่ 32-34 องศาเซลเซียส

โปรแกรมการรักษาและการออกกำลังกายจะประกอบไปด้วยการอบอุ่นร่างกาย 15 นาทีในสระน้ำ เช่นเดียวกับอาสาสมัครในกลุ่มทดลอง จากนั้นอาสาสมัครจะถูกให้สวมห่วงยางหรืออุปกรณ์ช่วยพยุงตัวในสระน้ำเพื่อให้ร่างกายลอยอยู่ในสระน้ำ โดยไม่มีเข็มขัดถ่วงน้ำหนักที่ร่างกาย ดังรูป 7 เป็นระยะเวลา 20 นาที อาสาสมัครสามารถลอยตัวหรือทำการเคลื่อนไหวร่างกายในสระน้ำได้โดยที่เท้าทั้ง 2 ข้างไม่สัมผัสพื้น และต้องไม่มีการโยกลำตัว ขยับขาไปมาหน้าหลังและไม่มีการเคลื่อนไหวที่ทำให้เกิดการกระดกของกระดูกเชิงกราน



รูป 7 การลอยตัวในน้ำโดยไม่มีน้ำหนักถ่วงร่างกายในกลุ่มควบคุม

จากนั้นอาสาสมัครทำการออกกำลังกายในน้ำตามโปรแกรมเดียวกันกับที่อาสาสมัครกลุ่มทดลองฝึก เป็นระยะเวลา 20 นาที และภายหลังจากสิ้นสุดการฝึก อาสาสมัครได้รับการฝึกผ่อนคลายกล้ามเนื้อ โดยการลอยตัวอิสระในน้ำโดยใช้อุปกรณ์ช่วยพยุงเป็นเวลา 5 นาทีเช่นเดียวกันกับอาสาสมัครในกลุ่มทดลอง

3.5 ตัวแปรที่ใช้ทำการศึกษา

3.5.1 ตัวแปรต้น

- 1) กลุ่มการทดลอง
- 2) เวลาทำการประเมิน

3.5.2 ตัวแปรตาม

- 1) ระดับความปวดโดยใช้มาตรวัดอาการปวดคะแนนเต็ม 100 หน่วยวัดเป็นคะแนน
- 2) ระดับความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด หน่วยวัดเป็น กิโลกรัมต่อตารางนิ้ว
- 3) ช่วงการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังแบบทำเอง วัดระยะทางจากปลายนิ้วกลางถึงพื้นในแนวตั้ง หน่วยวัดเป็น เซนติเมตร
- 4) ระยะทางที่ทำได้จากการประเมินความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่างด้วย Sit and Reach Test หน่วยวัดเป็น เซนติเมตร
- 5) เวลาที่ได้จากการประเมินความคล่องแคล่วด้วย Modified Hexagonal Agility Test หน่วยวัดเป็น วินาที
- 6) คะแนนจากแบบสอบถามความบกพร่องจากการปวดหลังของออสเวสทีรีฉบับภาษาไทย หน่วยวัดเป็น ร้อยละ

3.6 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- 1) เครื่องมือวัดระดับความปวดโดยใช้มาตรวัดอาการปวด แบบ 100 คะแนน
- 2) เครื่องมือวัดระดับความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (Pressure Algometer) สำหรับวัดระดับความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด (Pressure Pain Thresholds: PPTs) เครื่องหมายการค้า Commander Algometer® JTech Medical ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดเท่ากับ 1.0 เซนติเมตร หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/cm^2) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวกดเท่ากับ 1.0 เซนติเมตร หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร กดอุปกรณ์ด้วยความเร็วคงที่ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อวินาที จากนั้นแปลงหน่วยเป็น กิโลปาสคาลด้วยการนำค่าที่วัดได้คูณกับ 98.0665
- 3) นาฬิกาหยุดเวลา เครื่องหมายการค้า Casio ผลิตจากประเทศญี่ปุ่น
- 4) สายวัด หน่วยเป็นเซนติเมตร
- 5) อุปกรณ์วัดความยืดหยุ่น หน่วยเป็นเซนติเมตร
- 6) เทปขาว สำหรับจัดทำเป็นผังรูปหกเหลี่ยม

- 7) แบบสอบถามความบกพร่องจากการปวดหลังของออสเวสทรีฉบับภาษาไทย
- 8) ห่วงยางหรืออุปกรณ์พยุงตัวในสระน้ำ
- 9) สายรัดเอวสำหรับใส่น้ำหนักถ่วง พร้อมตุ้มน้ำหนักขนาด 0.5, 1, 1.5, 2, 5 กิโลกรัม

3.7 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับ Power ร้อยละ 80 ซึ่งผลจากการคำนวณพบว่า จำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 40 ราย นั้นเพียงพอต่อการนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล โดยการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างนั้นจะใช้ผลจากการศึกษาที่พบของ Oláh และคณะ (16) มาใช้แทนค่าในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป G-power โดยการทดสอบค่าที (t-test) ซึ่งจะให้ได้ค่า effect size ขนาดปานกลางสำหรับนำมาใช้ในการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.05

3.8 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ภายหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยข้อมูลจะประกอบไปด้วย

สำหรับค่าตัวแปรที่วัดได้จากการวัดระดับความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด ช่วงการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังแบบทำเอง และระยะทางที่ทำได้จากการประเมินความยืดหยุ่น จะถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยและทดสอบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติหรือไม่ ก่อนที่จะนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทำโดยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (The Statistical Package for the Social Sciences: SPSS) ดังนี้

- 1) เปรียบเทียบลักษณะของประชากรและข้อมูลพื้นฐาน (Demographic Data) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดย การทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่เท่ากับ 0.05 ($p \leq 0.05$)

- 2) การวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรซึ่งประกอบด้วย ระดับอาการปวด ระดับความรู้สึกเจ็บปวดด้วยแรงกด ช่วงการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังแบบทำเอง ระยะทางที่ทำได้จากการประเมินความยืดหยุ่นของหลังส่วนล่าง เวลาที่ทำได้จากการประเมินความคล่องตัว และคะแนนจากแบบสอบถามความบกพร่องจากการปวดหลังของออสเวสทรีฉบับภาษาไทย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง (Two-way mixed effects repeated measures analysis of variance: Two-way mixed effects repeated measures ANOVA) และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของตัวแปรโดยใช้การเปรียบเทียบด้วย Bonferroni correction ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05 ($p \leq 0.05$)

3.9 การหาความน่าเชื่อถือของผู้ประเมิน

ก่อนเก็บข้อมูลการศึกษาจริง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหาความเชื่อมั่นของผู้ประเมินโดยจะใช้การประเมินระดับความรู้สึกเจ็บปวดปวดด้วยแรงกด (PPT) โดยทำการทดสอบในอาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 10 รายที่ไม่ได้เป็นผู้เข้าร่วมศึกษา ทำการทดสอบจำนวน 2 วันนำผลการทดสอบที่ได้มาคำนวณหาความน่าเชื่อมั่นภายในตัวผู้ประเมิน (Intra-Tester Reliability) ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในกลุ่ม (ICC 3,1) ของการทดสอบหา PPT เท่ากับ 0.9507

3.10 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ สถาบันเวชศาสตร์สมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จังหวัดชลบุรี