

การสร้างเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง

Creating a count the number for Sit-up

อเนชา เพียรทอง¹ ปัทมทิญา สิงห์คราม² จิราวัฒน์ ขจรศิลป์³

Anacha Pienthong¹ Pantantiya Singcram² jirawat khajornsilp³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ ประการแรกเพื่อสร้างเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง ประการที่สองเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง โดยวิธีการวัดซ้ำของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง และเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างด้วยสถิติ t-test (Paired-Samples Test) ในระยะเวลาห่างจำนวน 1 สัปดาห์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน คนละ 10 ครั้ง รวมทั้งสิ้นจำนวน 100 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า การวัดซ้ำของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกัน ซึ่งเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง สามารถนำมาใช้ในการนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีค่าความเชื่อมั่นของการทดสอบเท่ากับ 1.00

คำสำคัญ: เครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง

Keyword: Creating a count the number for Sit-up

E-mail : Anacha.pe@hotmail.com

Abstract

The two purposes of this research were, 1) to creating a count the number for Sit-up and 2) to find an efficiency of the machine. It was a semi-experimental research. The instrument was efficiency test record form. Content Validity and Face Validity were used to evaluate the machine. From 3 experts' considerations and reliability test of creating machine for sit-up by sampling group retest two times and compared difference of sampling group by t-test (Paired-Samples Test) in one week with 10 persons 10 times each and all together 100 times. The result found that retesting non difference. This counting machine could use in counting for sit-up efficiency and reliability were 1.00.

¹ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี 20000

Faculty of Sport Science and Health Institute of Physical Education Chonburi Campus 20000, Thailand

² คณะศิลปศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี 20000

Faculty of liberal Art Institute of Physical Education Chonburi Campus 20000, Thailand

³ คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี 20000

Faculty of Education Institute of Physical Education Chonburi Campus 20000, Thailand

บทนำ

สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) เป็นความสามารถของบุคคลที่แสดงออกถึงการสั่งการ และการควบคุมร่างกาย ในการปฏิบัติภารกิจในชีวิตประจำวัน และการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ (ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาการกีฬาแห่งประเทศไทย, 2546) ดังนั้นบุคคลที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดี ย่อมส่งผลต่อคุณภาพชีวิตในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมรรถภาพทางกาย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะเป็นฐานข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญให้มนุษย์รับรู้ถึงความสามารถของตนเอง เพื่อปฏิบัติภารกิจต่างๆ ให้เหมาะสมกับเพศและวัย (รัตนภรณ์, 2553)

ปัจจุบันการทดสอบสมรรถภาพทางกายได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ(ทศพล และคณะ, 2553) ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่เที่ยงตรง สามารถเชื่อถือได้ และเป็นข้อมูลที่แท้จริงของผู้เข้ารับการทดสอบ ซึ่งการทดสอบสมรรถภาพทางกายจะดำเนินการทดสอบในรายการต่างๆ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทดสอบ เช่น การทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ การทดสอบสมรรถภาพพลไก เป็นต้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) อย่างไรก็ตามวิวัฒนาการทางด้านอุปกรณ์และเครื่องมือการทดสอบสมรรถภาพทางกายจะพัฒนาเติบโตเพียงไร ก็ยังพบว่า มีเครื่องมือและอุปกรณ์บางชนิดสำหรับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ยังไม่ครอบคลุมและได้มาตรฐานกับรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย หรืออาจยังไม่มีความคิดค้นเครื่องมือสำหรับการทดสอบ เมื่อเป็นเช่นนั้นจึงทำให้การทดสอบสมรรถภาพทางกายมีความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่ได้มา

สมรรถภาพทางกายพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีหลายองค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบของร่างกาย ความทนทานของระบบไหลเวียนเลือด ความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ เป็นต้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) องค์ประกอบเหล่านี้นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการมีสุขภาพดี โดยเฉพาะความทนทานของกล้ามเนื้อ เพราะเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว โดยอาศัยการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในกิจวัตรประจำวันมากจะเป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อต้นขา เป็นต้น (อำนาจ, 2530)

กล้ามเนื้อหน้าท้องเป็นกล้ามเนื้อกลุ่มหนึ่งที่มีบทบาทต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น การเดิน การลุก การก้ม การพับตัว การย่อ และการทรงตัว ขณะเคลื่อนไหวในอิริยาบถต่างๆ ล้วนแล้วแต่ใช้กล้ามเนื้อหน้าท้องเป็นส่วนช่วยเหลือ จากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหน้าท้องพบว่ามีน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกล้ามเนื้อหน้าท้องยังคงเป็นรูปแบบเดิม โดยใช้คนจับคู่กดข้อเท้า นับจำนวนครั้ง และจับเวลาในการทดสอบกล้ามเนื้อหน้าท้องเองทั้งหมด ซึ่งผลการทดสอบที่ผ่านมา ผู้วิจัยพบว่าการเข้ารับการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ผู้เข้ารับการทดสอบสมรรถภาพทางกายจะพยายามยกตัวขึ้นเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ได้จำนวนครั้งที่มาก ส่งผลให้

ค่าที่ได้จากการทดสอบมีความคลาดเคลื่อน หรืออีกประการหนึ่งเครื่องทดสอบสมรรถภาพทางกายของกล้ามเนื้อหน้าท้องที่ผลิตในต่างประเทศ มีราคาต้นทุนที่แพงมาก เป็นอุปสรรคต่อการนำมาใช้ในการทดสอบสมรรถภาพได้จริง

ดังนั้นเพื่อให้การทดสอบสมรรถภาพทางกายของกล้ามเนื้อหน้าท้องเป็นมาตรฐาน มีระดับการขึ้นลงที่เท่าเทียมกันมีความเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำปัญหามาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อจัดทำารสร้างเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง สำหรับใช้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ให้มีประสิทธิภาพและลดความคลาดเคลื่อนของผลที่ได้จากการทดสอบ ผู้วิจัยมีความคาดหวังว่าเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง จะสามารถช่วยบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ได้ใช้ประโยชน์จริงจากการวิจัย และลดต้นทุนการนำเข้าจากเครื่องมืออุปกรณ์ต่างประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก - นั่ง (Sit - Up)
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องนับจำนวนครั้งของการลุก - นั่ง (Sit - Up)

กระบวนการวิจัย

การศึกษการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก - นั่ง (Sit - Up) โดยมีขอบเขตของเนื้อหาในการศึกษา จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยทฤษฎีการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิค ซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่แบบเดียวกับการลุก-นั่ง ด้านการเขียนโปรแกรมอ่านค่าการนับจำนวนครั้ง โดยใช้โปรแกรม Programmable Logic Controller (PLC) และด้านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1. ขั้นตอนการออกแบบ 2. ขั้นตอนการสร้างเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก - นั่ง และ 3. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบ

การออกแบบการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาทฤษฎีการเขียนโปรแกรม Programmable Logic Controller (PLC) ระหว่าง Counter กับการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ของ Sensor โดยขอความร่วมมือกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านอุตสาหกรรมเครื่องกล ร่วมออกแบบตามหลักการของการลุก - นั่ง (Sit - Up) ซึ่งสามารถอธิบายหลักการออกแบบ โดยสรุปได้ดังนี้ การทำงานของ Sensor จะทำงานโดยการส่งสัญญาณเมื่อมีวัตถุตัดผ่านลำแสงระหว่างตัว Sensor กับฉากสะท้อนลำแสง จำนวน 2 ครั้ง คือ ไป - กลับ เครื่องจะส่งสัญญาณไปที่ Counter PLC ประมวลผล และแสดงผลออกมาเป็นตัวเลขจำนวนครั้ง

2. ขั้นตอนการสร้างเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก - นั่ง

ผู้วิจัยนำแบบที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ประกอบเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง (Sit - Up) โดยสรุปรายละเอียดของการดำเนินการดังนี้ วางเงื่อนไขของการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่างตัว Sensor เข้ากับตัวของ Counter ตามแบบที่กำหนด โดยเริ่มจากการต่อสายไฟ เข้ากับ Sensor แล้วนำไปเชื่อมต่อกับตัว Counter และมีเงื่อนไขของการต่อวงจรคือ เชื่อมต่อสายไฟ Counter L1 เข้ากับ N ประกอบตัว Reset โปรแกรม ระหว่างประจุไฟฟ้าชั่วคราว กับ I 2 และต่อประจุไฟฟ้าชั่วคราว เข้ากับ L1 ดำเนินการต่อสายไฟที่ตัว Sensor เข้ากับ ตัว Counter ที่ช่อง I1 และติดตั้งตัว Sensor กับฉากสะท้อน ให้มีองศาที่ตรงกันโดยใช้ขาตั้งกล้องถ่ายรูป ตาม (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์

3. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง

3.1 การทดสอบเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง ก่อนการทดลอง

การทดสอบเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง ได้ศึกษาทฤษฎีของหลักการเคลื่อนไหว แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก (ภาพที่ 3) โดยยึดหลักการของการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา เพื่อให้วัตถุตัดผ่านลำแสงของ Sensor และแสดงผลที่หน้าจอของ Counter ซึ่งทฤษฎีของการเคลื่อนไหวแบบซิมเปิลฮาร์โมนิก ด้วยการแกว่งแบบลูกตุ้มนาฬิกา นี้ จะมีความสอดคล้องกับลักษณะของการดำเนินการลุก – นั่ง (Sit – up) ด้วยเหตุผลของการวางเงื่อนไขคือการลุก – นั่ง จะต้องขึ้นและลง อย่างละ 1 ครั้ง นับเป็น 1 รอบของการกระทำ ดังนั้นในการทดสอบของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง จึงกำหนดและตั้งค่าของการวางเงื่อนไขในการทดสอบโดยมีวิธีการทดสอบดังต่อไปนี้

วิธีการทดสอบเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นั่ง

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ

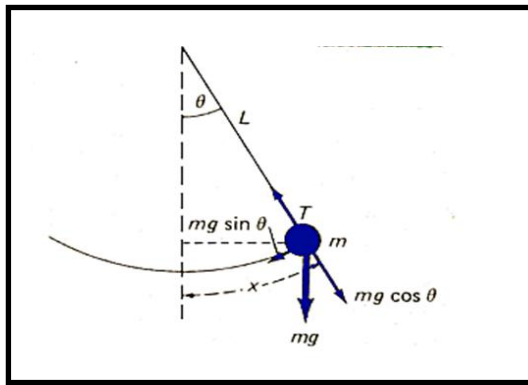
1. เครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง
2. ชุดทดสอบการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา

3. เชือก

4. ลูกเทนนิส

การดำเนินการทดสอบ

ประกอบโครงหลักของชุดทดสอบการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา (ภาพที่ 3) เพื่อใช้ในการทดสอบของการตัดผ่านลำแสงด้วยวัตถุ เพื่อประมวลผลการอ่านค่าของการทำงานของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลูก - นิ่ง นำลูกตุ้มหรือวัตถุที่มีลักษณะทรงกลมผูกเชือก แล้วนำไปแขวนห้อยไว้กับชุดทดสอบ ในที่นี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการใช้ลูกเทนนิสซึ่งมีลักษณะทรงกลม ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลูก - นิ่ง หลังจากนั้น นำเครื่องเข้าทดสอบประสิทธิภาพ โดยตั้งเครื่อง Sensor กับฉากสะท้อนแสงให้อยู่ในระนาบเป็นเส้นตรงกับลูกเทนนิส (ภาพที่ 4) ซึ่งลูกเทนนิสจะเป็นตัวตัดลำแสงของ Sensor ดังนั้นในการวางเงื่อนไขเบ็องตัน ต้องให้วัตถุ ทั้ง 3 ชิ้นอยู่ในระนาบเดียวกัน

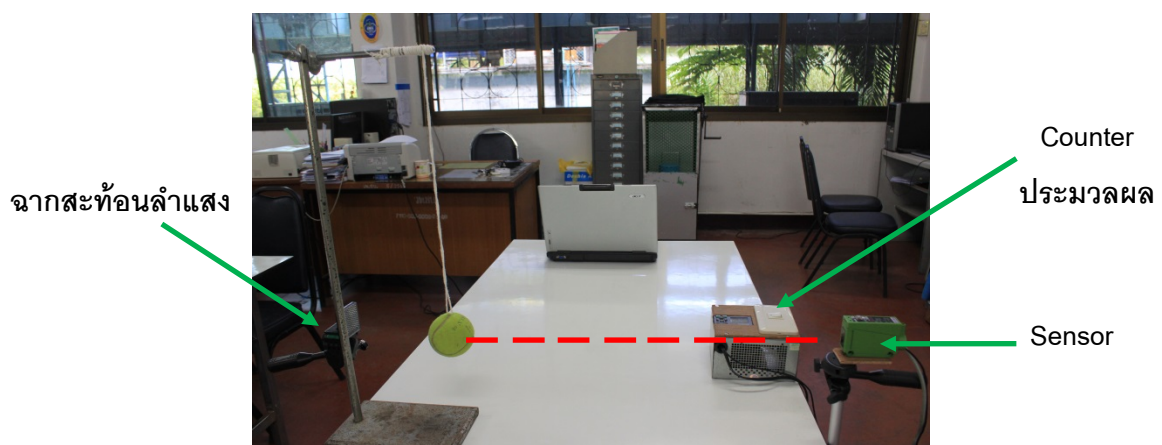


ภาพที่ 2 ลักษณะการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา



ภาพที่ 3 ชุดทดสอบการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา

ที่มา : สสวท.ฟิลิกส์เล่ม1, 2548 : 123



ภาพที่ 4 การทดสอบเครื่องนับจำนวนครั้งในการลูก-นิ่ง ด้วยทฤษฎีซิมเปิลฮาร์โมนิค

3.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลูก-นิ่ง

การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นิ่ง เป็นการทดสอบโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นการเลือกแบบเจาะจง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นิ่ง โดยวิธีการวัดซ้ำของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง และเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม ด้วยสถิติ t-test (Paired-Samples Test) ในระยะเวลาห่างจำนวน 1 สัปดาห์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะเข้ารับการทดสอบคนละจำนวน 10 ครั้ง ให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติดังนี้

- 1) นอนบนเบาะ มือกอดหน้าอกอยู่ในท่าเตรียม
- 2) เมื่อได้ยินสัญญาณเริ่ม กลุ่มตัวอย่างจะต้องยกตัวขึ้นมาอยู่ในระดับ 90 องศา ผ่านจุดตัดลำแสงของ Sensor และลงไปนอนสู่ท่าเริ่มต้น นับเป็น 1 ครั้งของการทดสอบ

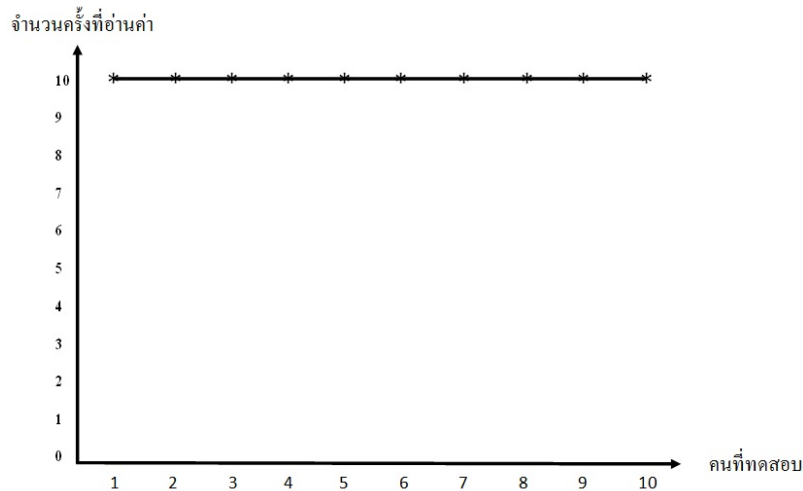
การเก็บและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บและรวบรวมข้อมูลจากการบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นิ่ง ซึ่งกำหนดให้การทดสอบโดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน โดยกำหนดเกณฑ์การทดสอบดังนี้

- 0 หมายถึง เครื่องไม่สามารถอ่านค่าได้ภายหลังการทดสอบประสิทธิภาพ
 - 1 หมายถึง เครื่องสามารถอ่านค่าได้ภายหลังการทดสอบประสิทธิภาพ
- โดยมีผลการทดสอบทั้ง 2 ครั้งแสดงตามตาราง

ตาราง การแสดงการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก-นิ่ง

คนที่	การทดสอบครั้งที่ 1										การทดสอบครั้งที่ 2												
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	ครั้งที่6	ครั้งที่7	ครั้งที่8	ครั้งที่9	ครั้งที่10	รวม	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	ครั้งที่6	ครั้งที่7	ครั้งที่8	ครั้งที่9	ครั้งที่10	รวม	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10



ภาพที่ 5 ภาพกราฟแสดงลักษณะของการทดสอบโดยกลุ่มตัวอย่าง

ผลการทดลองและอภิปรายผลวิจัย

จากการศึกษาการสร้างเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง พบว่า มีเครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ระดับ 1.00 เมื่อทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน คนละ 10 ครั้ง รวม 100 ครั้ง โดยวิธีการวัดซ้ำของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ครั้ง และเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างด้วยสถิติ t-test (Paired-Samples Test) ในระยะเวลาห่างจำนวน 1 สัปดาห์ ผลการทดสอบไม่พบความแตกต่าง แสดงให้เห็นว่า เครื่องนับจำนวนครั้งในการลุก – นั่ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ประโยชน์ โดยนำไปใช้ในการฝึก หรือการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Abdominal muscles) เพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกาย

เอกสารอ้างอิง

- ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2546). **แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายอย่างง่ายของการกีฬาแห่งประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: นิวไทยมิตรการพิมพ์.
- ทศพล ทองเต็ม และคณะ. (2552). **วารสารการประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 7**. สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2555, จาก http://researchconference.kps.ku.ac.th/article_7/pdf/o_sci_sport01.pdf
- รัตนภรณ์ ทรงพระนาม. (2553). **การศึกษาศมรรถภาพทางกายของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา และสุขภาพ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี ประจำปีการศึกษา 2553**. รายงานวิจัย.ชลบุรี คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ, สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชลบุรี.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). **ฟิสิกส์เล่ม 1**. กรุงเทพฯ ๗ พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร.
- อำนาจ รัตนจันทร์. (2530). **การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบลุก – นั่ง 30 วินาที และลุก – นั่ง 2**

การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 9

นาถิในการวัดความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้อง. ปริชญานิพนธ์ กศ.ม.
(พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.