

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะชุดทดสอบและวิเคราะห์ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ  
สำหรับการประเมินและการฟื้นฟูสมรรถภาพ ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี  
จำนวน 1 ชุด

**1. คุณลักษณะทั่วไป**

ชุดอุปกรณ์สำหรับใช้ทดสอบความแข็งแรง กำลัง ช่วงการเคลื่อนไหวของร่างกาย รวมถึงการทำงานของมัดกล้ามเนื้อ สามารถใช้ทดสอบความสามารถต่างๆ เช่น กำลังในการกระโดด ทดสอบความแข็งแรงแบบ isometric ทดสอบการทรงตัว เป็นต้น ใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันในการควบคุมและแสดงผลการทดสอบ เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ผ่านระบบไร้สาย สามารถนำไปใช้ในสถานที่ได้ ช่วยในการติดตามผล และนำไปพัฒนาโปรแกรมการฝึก

**2. คุณลักษณะเฉพาะของชุดทดสอบและวิเคราะห์ระบบประสาทและกล้ามเนื้อสำหรับการประเมินและการฟื้นฟูสมรรถภาพ ประกอบด้วย**

1. แผ่นวัดและวิเคราะห์แรง จำนวน 2 แผ่น คุณลักษณะดังนี้

- 1.1 ใช้ในการวัดและวิเคราะห์แรง กำลัง รวมถึงการกระจายแรงที่กระทำต่อแผ่น เช่น การกระโดด การทรงตัว เป็นต้น
- 1.2 น้ำหนักประมาณไม่เกิน 10 กิโลกรัมต่อแผ่น
- 1.3 รับ - ส่งสัญญาณด้วยระบบไร้สายได้ไม่น้อยกว่า 14 เมตร
- 1.4 รองรับแรงได้สูงสุด 1,900 กิโลกรัม หรือมากกว่า
- 1.5 มีแบตเตอรี่ภายในตัว สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง และใช้เวลาชาร์จไม่เกิน 3 ชั่วโมง
- 1.6 มีความแม่นยำในการวัดค่าโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 %

2. อุปกรณ์วัดช่วงการเคลื่อนไหว จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะดังนี้

- 2.1 ใช้ในการวัดช่วงการเคลื่อนไหว (Range of motion; ROM) ของข้อต่อต่างๆ เช่น Neck Flexion/Extension, Shoulder Internal/External Rotation เป็นต้น
- 2.2 สามารถใช้งานร่วมกับแผ่นวัดและวิเคราะห์แรงได้โดยการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ผ่านการใช้งานบนระบบแอปพลิเคชัน
- 2.3 น้ำหนักไม่เกิน 22 กรัม
- 2.4 รับ - ส่งสัญญาณด้วยระบบไร้สายได้ไม่น้อยกว่า 14 เมตร
- 2.5 รองรับการวัดค่าความเร่งได้ไม่น้อยกว่า 15 G
- 2.6 มีแบตเตอรี่ภายในตัว สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง และใช้เวลาชาร์จไม่เกิน 3 ชั่วโมง
- 2.7 มีความแม่นยำในการวัดค่าแบบ Static Accuracy ไม่เกิน 3 องศา

3. อุปกรณ์ทดสอบแรงของกล้ามเนื้อ จำนวน 2 เครื่อง คุณลักษณะดังนี้

- 3.1 ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อแบบ Isometric ในท่าต่างๆ เช่น Shoulder Internal/External Rotation, Elbow Flexion/Extension เป็นต้น
- 3.2 ใช้สำหรับประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังในขณะที่ยืดตัวออก (Eccentric Hamstring Strength) เช่น การทดสอบด้วยท่า Nordic Hamstring
- 3.3 น้ำหนักไม่เกิน 400 กรัม (ไม่รวมสายรัดและที่จับ)
- 3.4 รับ - ส่งสัญญาณด้วยระบบไร้สายได้ไม่น้อยกว่า 14 เมตร

- 3.5 รองรับแรงได้ไม่น้อยกว่า 85 กิโลกรัม
- 3.6 มีแบตเตอรี่ภายในตัว สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง และใช้เวลาชาร์จไม่เกิน 3 ชั่วโมง
- 3.7 มีความแม่นยำในการวัดค่าโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 %
4. อุปกรณ์วัดแรงบีบมือ จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะดังนี้
  - 4.1 ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงของมือในท่า Hand Grip
  - 4.2 สามารถแสดงค่าความสมมาตรของกล้ามเนื้อได้
  - 4.3 น้ำหนักไม่เกิน 200 กรัม
  - 4.4 รับ - ส่งสัญญาณด้วยระบบไร้สายได้ไม่น้อยกว่า 14 เมตร
  - 4.5 รองรับแรงได้ไม่น้อยกว่า 85 กิโลกรัม
  - 4.6 มีแบตเตอรี่ภายในตัว สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง และใช้เวลาชาร์จไม่เกิน 3 ชั่วโมง
  - 4.7 มีความแม่นยำในการวัดค่าโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 %
5. อุปกรณ์ทดสอบแรงกล้ามเนื้อแบบดิ่ง จำนวน 1 เครื่อง คุณลักษณะดังนี้
  - 5.1 ใช้ในการทดสอบความแข็งแรงแบบ Isometric ในท่าต่างๆ เช่น ท่า Knee Extension ท่า Shoulder Internal/External rotation ท่า Ankle Dorsi/Plantar flexion เป็นต้น
  - 5.2 น้ำหนักไม่เกิน 200 กรัม
  - 5.3 รับ - ส่งสัญญาณด้วยระบบไร้สายได้ไม่น้อยกว่า 14 เมตร
  - 5.4 รองรับแรงได้ไม่น้อยกว่า 290 กิโลกรัม
  - 5.5 มีแบตเตอรี่ภายในตัว สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง และใช้เวลาชาร์จไม่เกิน 3 ชั่วโมง
  - 5.6 มีความแม่นยำในการวัดค่าโดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 %
6. ใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชัน มีคุณลักษณะดังนี้
  - 6.1 เชื่อมต่อกับอุปกรณ์แบบไร้สาย รองรับการใช้งานทั้งระบบ Android และ iOS
  - 6.2 สามารถสร้างรายชื่อผู้ทดสอบและจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลได้
  - 6.3 สามารถเรียกดูผลย้อนหลังได้
  - 6.4 มีรายการทดสอบและฝึกให้เลือกใช้ พร้อมรูปแสดงวิธีการทดสอบ ไม่น้อยกว่าดังนี้
    - 6.4.1 การกระโดด รองรับท่ากระโดด Counter movement jump, Squat jump, และ Drop jump ทั้งขาคู่และขาเดียว สามารถวัดค่าต่างๆ ได้ เช่น ความสูงในการกระโดด (Jump height) ระยะเวลาลอยตัว (Flight time) ค่าแรงสูงสุด (Peak force) ค่ากำลังสูงสุด (Peak power) และ Rate of force development เป็นต้น
    - 6.4.2 ท่า Nordic hamstring strength test สำหรับทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง สามารถวัดค่าแรงสูงสุด (Peak force) และ Rate of force development
    - 6.4.3 การทดสอบการทรงตัวในท่า Bipodal Stance และท่า Single Leg Balance สามารถวัดค่า surface (mm<sup>2</sup>), COP path length (mm), และ COP mean velocity (mm/s)
    - 6.4.4 การทดสอบช่วงการเคลื่อนไหว (Range of motion) รองรับท่าการเคลื่อนไหวต่างๆ เช่น Neck Flexion/Extension, Shoulder Internal/External Rotation, Hip Internal/External Rotation, Squat movement เป็นต้น

- 6.4.5 การทดสอบความแข็งแรงแบบ Isometric รองรับท่าการเคลื่อนไหวต่างๆ เช่น Neck Flexion/Extension, Shoulder Internal/External Rotation, Elbow Flexion/Extension เป็นต้น สามารถวัดค่าแรงสูงสุด (Peak force) และ Rate of force development
  - 6.4.6 การทดสอบความแข็งแรงด้วยอุปกรณ์วัดแรงบีบมือสามารถวัดค่าแรงสูงสุด (Peak force) ค่าแรงเฉลี่ย (Average force) และสามารถแสดงค่า Asymmetry เพื่อเปรียบเทียบข้างซ้ายและขวาได้
  - 6.4.7 สำหรับในโหมดการฝึกสามารถแสดงภาพกราฟฟิคหรือภาพอนิเมชันเพื่อเป็น feedback หรือสิ่งเร้าระหว่างฝึกได้
  - 6.5 สามารถแสดงผลเปรียบเทียบข้างซ้ายและขวาได้
  - 6.6 สามารถแสดงผลทั้งในรูปแบบตัวเลขและกราฟได้
  - 6.7 สามารถบันทึกผลในรูปแบบไฟล์ PDF ได้
  - 6.8 แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้ตลอด โดยไม่ต้องต่ออายุการใช้งาน หรือผู้ขายรับผิดชอบต่ออายุการใช้งาน แอปพลิเคชันตลอดการใช้งานชุดทดสอบและวิเคราะห์ระบบประสาทและกล้ามเนื้อสำหรับการประเมินและการฟื้นฟูสมรรถภาพ
7. คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
- 7.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core)
  - 7.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 3 GB
  - 7.3 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB
  - 7.4 มีหน้าจอสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,920 x 1,200 Pixel
  - 7.5 สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (802.11 ac) และ Bluetooth
  - 7.6 มีกล้องด้านหน้าความละเอียดไม่น้อยกว่า 5 Megapixel
  - 7.7 มีกล้องด้านหลังความละเอียดไม่น้อยกว่า 8 Megapixel

### 3. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 3.1 แผ่นวัดและวิเคราะห์แรง                      | จำนวน 2 แผ่น    |
| 3.2 อุปกรณ์วัดช่วงการเคลื่อนไหว                 | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.3 อุปกรณ์ทดสอบแรงของกล้ามเนื้อ                | จำนวน 2 เครื่อง |
| 3.4 อุปกรณ์วัดแรงบีบมือ                         | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.5 อุปกรณ์ทดสอบแรงกล้ามเนื้อแบบดึง             | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3.6 แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานแบบตลอดอายุการใช้งาน | จำนวน 1 ชุด     |
| 3.7 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต                         | จำนวน 1 เครื่อง |

#### 4. เจ็อนไขเฉพาะ

- 4.1 เป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานหรือการสาธิตมาก่อน
- 4.2 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ยื่นในวันเสนอราคา
- 4.3 ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อยและสอนการใช้งานจากเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญให้กับบุคลากรจนสามารถใช้งานได้
- 4.4 รับประกันคุณภาพพร้อมบริการอะไหล่โดยไม่คิดมูลค่าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.5 มีการจัดอบรมและบันทึกวิดีโอตลอดการอบรม
- 4.6 มีเอกสารรับรองมาตรฐานการผลิต EC หรือ CE ยื่นในวันเสนอราคา
- 4.7 มีคู่มือการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 เล่ม ในวันส่งมอบงาน
- 4.8 ตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะชุดทดสอบและวิเคราะห์ระบบประสาทและกล้ามเนื้อสำหรับการประเมินและการฟื้นฟูสมรรถภาพ ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ชุด

ลำดับ ที่	คุณลักษณะของ มหาวิทยาลัย	คุณลักษณะของ ผู้ยื่นข้อเสนอ	เปรียบเทียบคุณลักษณะ		คุณลักษณะตรงกับ เอกสารหน้าที่เท่าไร
			ตรงตาม ข้อกำหนด	ดีกว่าข้อกำหนด	