**ชุดอุปกรณ์ติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตาพร้อมเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบไร้สายและเซ็นเซอร์วัดสัญญาณทางสรีรวิทยา**

**คุณลักษณะทั่วไป**

เป็นอุปกรณ์สวมใส่สำหรับติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตาพร้อมเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบไร้สาย ด้วยอิเล็กโทรดแบบแห้งและอุปกรณ์วัดสัญญาณทางสรีรวิทยาที่ประกอบด้วยเซ็นเซอร์วัดการเหนี่ยวนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิที่ผิวหนังและเซ็นเซอร์วัดการหายใจ โดยอุปกรณ์ทั้งหมดสามารถทำงานประสานสัมพันธ์กันในการวิเคราะห์ผลการวัดได้และสามารถทำงานร่วมกับชุดกล้องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบสามมิติได้

**คุณลักษณะเฉพาะ**

1. แว่นตาสำหรับติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตา มีรายละเอียดดังนี้
    1.1. มีกล้องในการติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตาแต่ละข้าง โดยมีความถี่ในการจับภาพไม่น้อยกว่า 60 Hz
    1.2. มีระบบสอบเทียบความแม่นยำ
    1.3. สามารถติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตาได้
    1.4. สามารถใช้งานโดยการสวมทับแว่นสายตา แว่นกันแดด และแว่นกันแดดแบบโพลาร์ไรซ์ได้
    1.5. กล้องหน้ามีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล ความถี่ในการบันทึกภาพไม่น้อยกว่า 30 Hz
    1.6. มีน้ำหนักไม่เกิน 100 กรัม
    1.7. ส่งสัญญาณแบบไร้สายไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลแบบ real-time ได้
    1.8. สามารถทำงานร่วมกับชุดกล้องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบสามมิติของโรงเรียนวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวและสุขภาพ เพื่อแสดงเส้นการเพ่งมอง (gaze vector) ได้
2. ซอฟต์แวร์สำหรับบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลของแว่นตาสำหรับติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตา มีรายละเอียดดังนี้
    2.1. มีระบบสำหรับทำการสอบเทียบความแม่นยำ
    2.2. สามารถบันทึกวิดีโอทั้งกล้องด้านหน้า และกล้องจับภาพดวงตาเพื่อแสดงผลไปพร้อมกันได้
    2.3. สามารถบันทึกเสียงจากไมโครโฟนได้
    2.4. สามารถแสดงข้อมูลตัวเลขเป็นแผนภาพเชิงเส้น แผนภาพเชิงเส้นแบบขั้นบันได แผนภาพแบบเกจได้
    2.5. สามารถสร้างพื้นที่ที่สนใจ (AOIs) ทั้งแบบใช้มาร์คเกอร์และไม่ใช้มาร์คเกอร์ได้
    2.6. สามารถแสดงผลจุดที่มองซ้อนทับลงไปบนภาพนิ่ง ได้ไม่น้อยกว่ารายการดังต่อไปนี้
        2.6.1. Heat map
        2.6.2. Shadow map
        2.6.3. Bee swarm
    2.7. สามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบ CSV ได้
    2.8. รองรับการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP โดยสามารถกำหนดที่อยู่และพอร์ตได้อย่างอิสระ

| | | |
|---|---|---|
| รศ.ดร.ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ | นางสาวพัชรพร พ่อค้าชำนาญ | นายเมธี จินะโกฏิ |
| ประธานคณะกรรมการ | กรรมการ | กรรมการ |

3. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าสมองแบบไร้สาย มีรายละเอียดดังนี้

3.1. ใช้เซ็นเซอร์ระบบแห้ง ไม่ต้องเตรียมผิวหนังก่อนการวัด และไม่ต้องใช้เจล จำนวน 21 เซ็นเซอร์

3.2. วัดคลื่นไฟฟ้าสมองในระบบ International 10-20 หรือดีกว่า โดยมีตำแหน่งของเซ็นเซอร์ไม่น้อยกว่ารายการดังต่อไปนี้

3.2.1. Fp1, Fp2, Fz, F3, F4, F7, F8, Cz, C3, C4, T3, T4, T5, T6, P3, Pz, P4, O1, O2, A1 และ A2

3.3. มีอัตราการสุ่มข้อมูลไม่น้อยกว่า 300 Hz ช่วงกว้างของสัญญาณ 0.5 - 150 Hz หรือกว้างกว่า และ CMRR >120 dB หรือดีกว่า

3.4. มีระบบป้องกันการรบกวนสัญญาณทั้งแบบ active และ passive

3.5. ส่งสัญญาณแบบไร้สายในระยะทางไม้น้อยกว่า 10 เมตร โดยสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง

3.6. ใช้งานกับผู้ถูกทดสอบที่มีขนาดเส้นรอบวงศีรษะได้ในช่วง 52 - 62 เซ็นติเมตร หรือกว้างกว่า

3.7. มีระบบติดตามค่าความต้านทานและคุณภาพสัญญาณอย่างต่อเนื่อง

3.8. สามารถส่งออกข้อมูลในรูปแบบ .edf และ .csv ได้

4. เซ็นเซอร์วัดสัญญาณทางสรีรวิทยา มีรายละเอียดดังนี้

4.1. เซ็นเซอร์วัดการเหนี่ยวนำไฟฟ้าที่ผิวหนัง มีอัตราการสุ่มข้อมูลไม่น้อยกว่า 32 Hz ช่วงการวัด 0 - 30 µS หรือกว้างกว่า

4.2. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิที่ผิวหนัง มีอัตราการสุ่มข้อมูลไม่น้อยกว่า 32 Hz ช่วงการวัด -40 - 120 °C

4.3. เซ็นเซอร์วัดการหายใจ มีอัตราการสุ่มข้อมูลไม่น้อยกว่า 32 Hz

5. ซอฟต์แวร์สำหรับประสานสัมพันธ์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

5.1. สามารถบันทึกข้อมูลจากเซ็นเซอร์วัดสัญญาณทางสรีรวิทยา ไปพร้อมกับวิดีโอได้

5.2. สามารถนำเข้าไฟล์ข้อมูลที่รองรับเพื่อทำการประสานสัมพันธ์ข้อมูลในภายหลังได้

5.3. สามารถประสานสัมพันธ์ข้อมูลการเคลื่อนไหวของดวงตา คลื่นไฟฟ้าสมอง และสัญญาณทางสรีรวิทยาได้

5.4. สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นแผนภาพ และสถิติได้

6. อุปกรณ์ประกอบ

6.1. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง

6.2. ชุดอุปกรณ์สำหรับประสานสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์ติดตามการเคลื่อนไหวของดวงตาและกล้องวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบสามมิติ จำนวน 1 ชุด

เงื่อนไขพิเศษ

1. เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน
2. รับประกันคุณภาพการใช้งาน รวมทั้งค่าบริการและอะไหล่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
3. มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์
4. มีคู่มือการใช้งาน รวมถึงมีบริการหลังการขายในการดูแลเครื่องมือ

| | | |
|---|---|---|
| รศ.ดร.ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ | นางสาวพัชรพร พ่อค้าชำนาญ | นายเมธี จินะโกฏิ |
| ประธานคณะกรรมการ | กรรมการ | กรรมการ |

*ตัวอย่าง* ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

| ลำดับ/ข้อ (ตาม TOR) | รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ | รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของบริษัท ..... | เลขหน้าอ้างอิง |
|---|---|---|---|
| 1.1 | | | 1 |
| 1.2 | | | 3 |
| 1.3 | | | 5 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

(รบกวนไฮไลท์บริเวณที่ระบุตรงตาม TOR ด้วยนะคะ)