

## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดเครื่องตรวจวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง (สำหรับงานจิตวิทยาและบุคคล  
ที่มีความต้องการพิเศษ) แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด

### 1. ความเป็นมา

ตามที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 สำหรับจัดหาชุดเครื่องตรวจวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง (สำหรับงานจิตวิทยาและบุคคลที่มีความต้องการพิเศษ) แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยในสาขาวิชาจิตวิทยาประยุกต์ สาขาวิชาการศึกษาพิเศษและการดูแล และรายวิชาบูรณาการร่วมกับสาขาวิชาในคณะอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัย

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาจิตวิทยาประยุกต์ สาขาวิชาการศึกษาพิเศษและการดูแล และรายวิชาบูรณาการร่วมของบัณฑิตวิทยาลัย

2.2 เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ การวิจัย และการเพิ่มทักษะภาคปฏิบัติให้กับนิสิต คณาจารย์ และบุคคลทั่วไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้



3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิตามที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา



(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน ตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(4.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(4.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมด ระบุ ยี่ห้อ/รุ่น และรายละเอียดที่เสนอให้ชัดเจน โดยอ้างอิงรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่มีเอกสารแคตตาล็อกระบุรายละเอียดดังกล่าว และต้องแสดงหมายเลขหรือหัวข้อของรายการที่อ้างอิงถึงให้เห็นอย่างชัดเจน กรณีไม่มีรายละเอียดระบุอยู่ในแคตตาล็อก สามารถใช้หนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์มาประกอบแทนได้

**4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ชุดเครื่องตรวจวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง (สำหรับงานจิตวิทยาและบุคคลที่มีความต้องการพิเศษ) แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย**

**4.1 เครื่องตรวจวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดประกอบดังนี้**

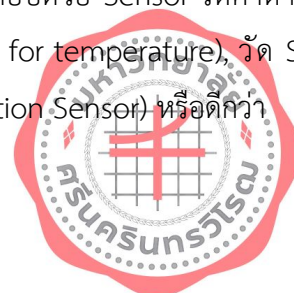
4.1.1 สามารถตรวจวัดได้ทั้งรูปแบบ EEG และ EMG เป็นอย่างน้อย

4.1.2 สามารถควบคุมและบันทึกผลการตรวจด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์ที่รองรับสำหรับการควบคุมและบันทึกผลควรมีคุณสมบัติพื้นฐานที่ระบบปฏิบัติการ Windows 10 เป็นอย่างน้อย และโปรแกรม Microsoft Office ที่รองรับสำหรับการบันทึกและรายงานผลการตรวจวัด

4.1.3 มีจำนวนช่องสัญญาณสำหรับบันทึกคลื่นสมองได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ

4.1.4 มีระบบตัดสัญญาณรบกวนแบบ Noise Cancellation ด้วย Actively shield wire ทำให้สามารถบันทึกสัญญาณไฟฟ้าสมองในขณะที่มีการเคลื่อนไหว (movement) ได้

4.1.5 มี sensor สำหรับวัดการทำงานทางด้าน Physiological ประกอบด้วย Sensor วัดค่าต่าง ๆ ดังนี้ วัดอัตราการหายใจ (Sensor for respiration), วัดอุณหภูมิ (Sensor for temperature), วัด Skin conductance (Sensor for skin conductance), วัดค่าความเร่ง (Acceleration Sensor) หรือดีควา

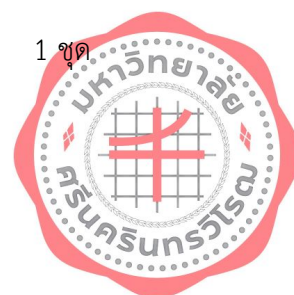


4.1.6 ภาครับและขยายสัญญาณ (Amplifier) มีคุณลักษณะดังนี้

- 4.1.6.1 มีขนาดเล็ก กะทัดรัด สามารถบันทึกสัญญาณ EEG แบบพกพาได้ โดยมีขนาดความกว้าง ความยาว และความสูงเป็น 160 มิลลิเมตร, 205 มิลลิเมตร และ 22 มิลลิเมตร ตามลำดับ เป็นอย่างน้อย
- 4.1.6.2 มีน้ำหนักเบา น้อยกว่า 500 กรัม หรือดีกว่า
- 4.1.6.3 มีจำนวนช่องสัญญาณสำหรับบันทึกคลื่นสมองได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ และสามารถเพิ่มเติมจำนวนช่องสัญญาณภายหลังได้
- 4.1.6.4 มีค่าความต้านทานขาเข้า (Input Impedance) มากกว่า 1 กิโลโห์ม และมีความละเอียดของสัญญาณที่ 24 บิต เป็นอย่างน้อย
- 4.1.6.5 สามารถตัดสัญญาณรบกวน (CMRR) ได้ไม่น้อยกว่า 100 เดซิเบล
- 4.1.6.6 ภาคนเฉลี่ยสัญญาณ มีค่าความเร็วในการสุ่มรับสัญญาณสูงสุดทุกช่องสัญญาณ (sampling rate) ไม่น้อยกว่า 2048 เฮิร์ต โดยผู้ใช้สามารถเลือกปรับได้
- 4.1.6.7 มีแบตเตอรี่สำรองภายในเครื่องและมีไฟที่ด้านข้างเครื่องสำหรับแสดงสถานะของ Amplifier
- 4.1.6.8 มีชุด EEG Cap ได้รับการออกแบบพิเศษ ไม่มีลวดยื่นออกมาสัมผัสกับหนังศีรษะ ทำจาก Coolmax™ fabric
- 4.1.6.9 มีช่องเชื่อมต่อ Trigger input แบบ 8 bit TTL สำหรับการศึกษาศึกษา Event related potential (ERP) และอื่น ๆ
- 4.1.6.10 มีช่องเชื่อมต่อสำหรับการเชื่อมต่อ แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า
- 4.1.6.11 มีอุปกรณ์ที่สามารถตรวจวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) รวมด้วยได้จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่องสัญญาณ
- 4.1.6.12 มีค่า Referential input signal ในช่วง 150 -1000 mVpp หรือดีกว่า
- 4.1.6.13 ได้รับมาตรฐาน CE Class Ila ทางด้านการแพทย์ และ FDA 510(K)

4.1.7 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- 4.1.7.1 EEG Amplifier ชนิด Portable 1 ชุด
- 4.1.7.2 TTL Trigger 8-bit Adapter 1 ชุด
- 4.1.7.3 Waveguard EEG cap 1 ชุด  
ประกอบด้วย ขนาดเล็ก, ขนาดกลาง, ขนาดใหญ่  
จำนวนขนาดละ 1 ชิ้น เป็นอย่างน้อย
- 4.1.7.4 Waveguard EEG Net 1 ชุด  
ประกอบด้วย ขนาดสำหรับเด็ก, ขนาดเล็ก  
จำนวนขนาดละ 1 ชิ้น เป็นอย่างน้อย



- 4.1.7.5 เจลสื่อสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (EEG gel) 1 กระจบอง
- 4.1.7.6 EEG And EMG Starter Kit 1 ชุด  
ประกอบด้วย ชุดเจลและเข็มฉีดยา สายอิเล็กโทรดแปะกล้ามเนื้อและผ้ายึดรัด
- 4.1.7.7 ชุดคู่มือการใช้งานภาษาไทย 1 ชุด
- 4.1.8 เก้าอี้สำหรับกระตุ้นการผ่อนคลายเพื่อเตรียมพร้อมการตรวจ มีคุณลักษณะดังนี้
- 4.1.8.1 เป็นเก้าอี้กระตุ้นการผ่อนคลายแบบไฟฟ้า มีการทำงานที่หลากหลายสำหรับผ่อนคลายกล้ามเนื้อตามบริเวณต่าง ๆ และกระตุ้นการไหลเวียนโลหิตเฉพาะที่ชั่วคราว ตั้งแต่บริเวณคอถึงขา
- 4.1.8.2 สามารถปรับการนั่งหรือเอนนอนได้อย่างอิสระ
- 4.1.8.3 มีโปรแกรมกระตุ้นแบบลูกกลิ้ง และโปรแกรมกระตุ้นแบบถุงลม (Air Bag)
- 4.1.8.4 มีโปรแกรมกระตุ้นการผ่อนคลายแบบอัตโนมัติ ไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ และโปรแกรมกระตุ้นการผ่อนคลายแบบกำหนดเอง ไม่น้อยกว่า 8 รูปแบบ หรือดีกว่า
- 4.1.8.5 มีค่าเวลาทำงานอัตโนมัติไม่น้อยกว่า 15 นาที
- 4.1.8.6 สามารถรองรับน้ำหนักได้ถึง 100 กิโลกรัม เป็นอย่างน้อย
- 4.1.9 เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง มีคุณลักษณะดังนี้
- 4.1.9.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีแกนหลักจำนวนไม่น้อยกว่า 8 แกน (8 Core) และ 16 แกนเสมือน (16 Thread) ทำงานที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.8 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 4.6 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB หรือดีกว่า
- 4.1.9.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 4.1.9.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- 4.1.9.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด Solid State Drive M.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB จำนวน 1 หน่วย
- 4.1.9.5 มีอุปกรณ์อ่านและเขียนข้อมูลชนิด DVD ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง จำนวน 1 หน่วย
- 4.1.9.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 จำนวน 1 ช่อง และสามารถเชื่อมต่อเครือข่าย แบบ Wireless LAN และ Bluetooth ได้
- 4.1.9.7 มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง และช่องเชื่อมต่อแบบ USB 3.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง



- 4.1.9.8 มีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA จำนวน 1 ช่อง, ช่องเชื่อมต่อแบบ HDMI จำนวน 1 ช่อง, ช่องเชื่อมต่อหูฟังหรือลำโพง จำนวน 1 ช่อง และช่องเชื่อมต่อไมโครโฟน จำนวน 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 4.1.9.9 ตัวเครื่อง (Chassis) เป็นแบบ Tower หรือ Mini Tower และมีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 180 Watts หรือดีกว่า
- 4.1.9.10 ระบบ Bios ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอ ต้องสามารถแสดงหมายเลขเครื่อง (Serial Number) ที่ตรงกับหมายเลขที่ติดมากับตัวเครื่องได้ และมีโปรแกรมบริหารจัดการที่เป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่อง และใช้ตรวจสอบอุปกรณ์ภายในตัวเครื่องได้ เช่น CPU, Memory, Mainboard, Hard Disk, Graphic Card, PCI Slot, FAN
- 4.1.9.11 ตัวเครื่อง, แผงวงจรหลัก, จอรับภาพ, แป้นพิมพ์ และอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง ต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตัวเครื่องที่เสนอ และสามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี
- 4.1.9.12 มีจอรับภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว ใช้เทคโนโลยี WLED Backlight หรือดีกว่า รองรับการเชื่อมต่อแบบ VGA, HDMI และ Display Port จำนวนอย่างละ 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 4.1.9.13 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB ซึ่งมีอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์แบบถาวร และอุปกรณ์ชี้ตำแหน่ง (Mouse) แบบ USB Optical
- 4.1.9.14 มีกล้องเว็บแคม (Webcam) ที่สามารถติดตั้งกับหน้าจอ พร้อมไมค์รับเสียง รองรับการเชื่อมต่อผ่านช่องสัญญาณ USB หรือดีกว่า
- 4.1.9.15 มีชุดหูฟังพร้อมไมโครโฟนในตัวสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.1.9.16 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ, Driver, Bios Update ผ่านทางระบบ Internet
- 4.1.9.17 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้งเครื่อง (Onsite Service) นับจากวันส่งมอบและตรวจรับพัสดุ
- 4.1.10 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สำหรับกระตุ้นสิ่งเร้าโดยภาพและเสียง มีคุณลักษณะดังนี้
- 4.1.10.1 มีหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า 13 นิ้ว
- 4.1.10.2 มีระบบปฏิบัติการลิขสิทธิ์ไม่ต่ำกว่า Windows 11 หรือดีกว่า ติดตั้งพร้อมใช้งาน
- 4.1.10.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และมีหน่วยเก็บข้อมูลความจุขนาดไม่น้อยกว่า 256 GB



- 4.1.10.4 มีหน่วยประมวลผล ชนิด Intel Core i7-1255U หรือดีกว่า
- 4.1.10.5 แบตเตอรี่สามารถรองรับการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง
- 4.1.10.6 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันส่งมอบและตรวจรับพัสดุ
- 4.1.11 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ มีคุณลักษณะดังนี้
  - 4.1.11.1 เครื่องพิมพ์ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์แบบเลเซอร์
  - 4.1.11.2 มีความละเอียดในการพิมพ์สูงสุด 1,200 x 1,200 dpi หรือดีกว่า
  - 4.1.11.3 มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 20 หน้าต่อนาทีที่กระดาษ A4
  - 4.1.11.4 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 64 MB
  - 4.1.11.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
  - 4.1.11.6 มีถาดบรรจุกระดาษขนาดไม่น้อยกว่า 150 แผ่น จำนวน 1 ถาด
  - 4.1.11.7 มีการรับประกันคุณภาพและบริการหลังการขาย (รวมค่าซ่อมค่าแรงค่าอะไหล่) เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปีแบบ On-site Service (ณ สถานที่ส่งมอบ) โดยไม่มีค่าใช้จ่าย นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเสร็จสิ้น
- 4.1.12 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA มีคุณลักษณะดังนี้
  - 4.1.12.1 เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าระบบ True Online Double Conversion System หรือดีกว่า
  - 4.1.12.3 มีกำลังไฟฟ้า (Power Rating) ไม่น้อยกว่า 1 kVA โดยมีกำลังไฟขาออก (Output) ไม่น้อยกว่า 900 Watts
  - 4.1.12.4 โนโหมดปกติสามารถรองรับ Input Voltage 110-300 VAC หรือดีกว่า
  - 4.1.12.5 มีค่า Input Power Factor ที่ 0.99 หรือดีกว่า
  - 4.1.12.6 สามารถรองรับ Output voltage 220 VAC +/- 1%, 50 Hz +/- 0.1% หรือดีกว่า
  - 4.1.12.7 แบตเตอรี่เป็นแบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free
  - 4.1.12.8 มีการแสดงสถานะของตัวเครื่อง แบบ LCD Display
  - 4.1.12.9 มีการรับประกันคุณภาพและบริการหลังการขาย (รวมค่าซ่อมค่าแรงค่าอะไหล่) เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 1 ปี โดยไม่มีค่าใช้จ่าย นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเสร็จสิ้น

#### 4.2 โปรแกรมวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง EEG จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 สามารถวัดคลื่นสมองได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ และสามารถวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ได้พร้อมกัน ไม่น้อยกว่า 12 ช่องสัญญาณ รวมเป็น 76 ช่องสัญญาณ หรือดีกว่า

4.2.2 เป็นโปรแกรมที่สามารถตรวจเช็คค่า Impedance (Automatic electrode impedance checking) ได้โดยอัตโนมัติ



- 4.2.3 สามารถควบคุมการ Record, Review และ Export ข้อมูลได้
- 4.2.4 สามารถเลือกตั้งค่า Notch Filter ได้ที่ 50 หรือ 60 หรือดีกว่า
- 4.2.5 สามารถปรับค่า sensitivity และ filters ต่าง ๆ ได้
- 4.2.6 สามารถวัดและวิเคราะห์ Review EEG และสามารถแสดงภาพ EEG แบบ Head model ได้
- 4.2.7 มีฟังก์ชันรองรับสำหรับวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองได้แบบ Frequency analysis และ Spectral analysis
- 4.2.8 สามารถ Review EEG/MEG และรองรับ formats ต่าง ๆ ได้ และสามารถแก้ไข Montage ต่าง ๆ และมี filters ในการปรับเลือกรับสัญญาณ EEG/MEG
- 4.2.9 มีฟังก์ชัน Filtering, artifact detection, baseline correction, detrending, data template subtraction for artifact removal, grand averaging
- 4.2.10 สามารถทำ Grand averaging ร่วมกับ multiple conditions ได้
- 4.2.11 สามารถ export ข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น .cnt, .msr, .asc, .eeg, .edf ได้
- 4.2.12 สามารถตรวจหาวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมองและสร้างภาพพื้นที่การทำงานของ สมองในบริเวณต่าง ๆ ได้ (Spectral map)

#### 4.3 โปรแกรมออกแบบการทดลอง Event-related potential (ERP) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 4.3.1 สามารถออกแบบการทดลองโดยใช้ ข้อความ, รูปภาพ, ภาพยนตร์, เสียง, และ Multiple choice ในรูปแบบการทดลองได้
- 4.3.2 สามารถสร้างการทดลองโดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมและสามารถออกแบบโปรแกรมเองได้
- 4.3.3 สามารถสร้างการทดลองได้โดยการลากและวาง (Drag and drop) ได้
- 4.3.4 มีชุด Chronos Response Pad จำนวน 1 ชุด เป็นอย่างน้อย
- 4.3.5 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับ Event related potential (ERP) มีคุณลักษณะดังนี้
  - 4.3.5.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง ไม่น้อยกว่า Intel Core i9-14900Hx Processor หรือดีกว่า
  - 4.3.5.2 มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 GB DDR5-5600 SO-DIMM, the memory speed of the systems vary by CPU SPEC x 2 Max Capacity: 64 GB
  - 4.3.5.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ชนิด Solid State Drive M.2 NVMe SSD อินเทอร์เน็ต PCIe 4.0 หรือดีกว่า
  - 4.3.5.4 มีจอแสดงผลภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว และมีความละเอียดหน้าจอเป็นแบบ QHD+ ( 2560 x 1600 ) ที่อัตราส่วน 16 : 10 หรือดีกว่า
  - 4.3.5.5 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ Backlit Chiclet Keyboard Per-Key RGB Touchpa ซึ่งมีอักษรไทย อังกฤษ ตัวเลข และอักขระพิเศษ ติดตั้งมาถาวรบนแป้นพิมพ์





- 4.3.5.6 มีหูฟังชนิดครอบหูพร้อมไมโครโฟนแบบสองทิศทาง โดยมีความของหูฟังที่ 94 dBV/Pa +/- 3 dB, ความไวของไมโครโฟนที่ -17 dBV/Pa +/- 4 dB และมีการตอบสนองความถี่ของชุดหูฟังที่ 20 Hz - 20 kHz, การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟนที่ 100 Hz - 10 kHz จำนวน 1 ชุด
- 4.3.5.7 มีระบบปฏิบัติการลิขสิทธิ์ไม่ต่ำกว่า Windows 11 หรือดีกว่า ติดตั้งพร้อมใช้งาน
- 4.3.5.8 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้งเครื่อง (Onsite Service) นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเสร็จสิ้น

#### 4.4 ชุด Neurofeedback เพื่อพัฒนาการเรียนรู้พร้อมวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง (Cognitive Training) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดประกอบดังนี้

- 4.4.1 เป็นเครื่องฝึกหรือกระตุ้นการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการทำงานของสมองแบบ Neurofeedback
- 4.4.2 มีโปรแกรมพัฒนาการฝึกเรียนรู้ ประกอบมาด้วยไม่น้อยกว่า 5 ด้าน ได้แก่ attention, decision-making, spatial ability, memory และ cognitive flexibility
- 4.4.3 สามารถรับสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ ดังนี้ Fp1, Fp2, T3, T4 และมีตำแหน่ง Reference electrode ที่ Fpz
- 4.4.4 มี Module ทำมาจาก Polycarbonate+ABS หรือดีกว่า และมีแบตเตอรี่ในตัว ความจุแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 3.7V, 320 mAh ชนิด li-ion polymer หรือดีกว่า
- 4.4.5 สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมด้วยสัญญาณไร้สายแบบ Bluetooth 5.0 หรือดีกว่า
- 4.4.6 มี Motion sensor ภายในตัว มีคุณลักษณะดังนี้
  - Accelerometer 3 axis
  - Gyroscope+Magnetometer
  - มีค่า Motion Sampling ไม่น้อยกว่า 100 Hz
- 4.4.7 มี Brain fitness program มีคุณลักษณะดังนี้
  - ประกอบด้วยเกมคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกและกระตุ้นการทำงานของสมอง ในรูปแบบของ Application และสามารถติดตามผลการฝึกผ่าน application ได้ โดยมีรูปแบบของเกมไม่น้อยกว่า 16 รูปแบบ
  - มี Cognitive Training Report เพื่อแสดงถึงพัฒนาการของผู้ฝึก
  - มี license สำหรับการใช้งานจำนวนไม่น้อยกว่า 50 ผู้ตรวจ โดยมีระยะเวลาการใช้งาน 3 ปี เป็นอย่างน้อย
- 4.4.8 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
  - 4.4.8.1 ตัวจับวัดการทำงาน Senseband 2 ชุด
  - 4.1.7.2 NeeuroFit App and License 50 Licenses



4.4.9 คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต สำหรับพัฒนาการเรียนรู้ มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.9.1 มีหน่วยประมวลผล ชิพ M2 ที่มี CPU แบบ 8-core, GPU แบบ 10-core และ Neural Engine แบบ 16-core หรือดีกว่า

4.4.9.2 เป็นหน้าจอแสดงผลแบบสัมผัส Liquid Retina ขนาดไม่น้อยกว่า 11 นิ้ว

4.4.9.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ความจุขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB

4.4.9.4 มีกล้องแบบไวด์ ความละเอียดไม่น้อยกว่า 12 เมกะพิกเซล หรือดีกว่า

4.4.9.5 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี นับจากวันส่งมอบและตรวจรับพัสดุ

4.4.10 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับพัฒนาการเรียนรู้ มีคุณลักษณะดังนี้

4.4.10.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) โดยมีแกนหลักจำนวนไม่น้อยกว่า 8 แกน (8 CORE) และ 12 แกนเสมือน (12 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 4.4 GHz และมีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) ขนาดไม่น้อยกว่า 12 MB หรือดีกว่า

4.4.10.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB หรือดีกว่า

4.4.10.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลขนาดความจุไม่น้อยกว่า 512 GB ชนิด Solid State Drive M.2 NVMe PCIe Gen 3 หรือดีกว่า

4.4.10.4 มีจอแสดงผลภาพแบบ OLED ขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว และมีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 2.8K ( 2880 x 1800 ) หรือดีกว่า

4.4.10.5 มีระบบปฏิบัติการลิขสิทธิ์ไม่ต่ำกว่า Windows 11 หรือดีกว่า ติดตั้งพร้อมใช้งาน

4.4.10.6 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 1 ปี แบบบริการถึงสถานที่ติดตั้งเครื่อง (Onsite Service) นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับเสร็จสิ้น

## 4.5 เงื่อนไขและข้อกำหนดเฉพาะ

4.5.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้สามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี กรณีที่ในรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะไม่ได้กำหนดรายละเอียดของอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับเชื่อมต่อที่จะให้ระบบทั้งหมดทำงานโดยสมบูรณ์ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเพิ่มเติมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ

4.5.2 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องดำเนินการจัดทำและซ่อมแซมห้องสำหรับการตรวจวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง ณ บัณฑิตวิทยาลัย เพื่อให้มีความเหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม อุณหภูมิ เสียง และตัดสัญญาณรบกวนภายนอกที่อาจมีผลต่อการวัดวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องขออนุมัติรายละเอียดในการจัดทำและซ่อมแซมห้องสำหรับการตรวจวิเคราะห์คลื่นไฟฟ้าสมอง ก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติงาน



4.5.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้แนบเอกสารประกอบการยื่นเสนอราคา

4.5.4 ในกรณีใช้งานเครื่องมือตามปกติแล้วเครื่องมือเกิดขัดข้อง ไม่สามารถใช้งานได้ในช่วงระยะเวลาประกันคุณภาพ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการซ่อมเครื่องมือให้ใช้งานได้เป็นปกติ ภายใน 5 วันทำการ นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากบัณฑิตวิทยาลัย

4.5.5 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการอบรม สาธิตการใช้ การดูแลรักษาเครื่องมือเบื้องต้นให้กับผู้ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์จนเข้าใจ ณ จุดที่ติดตั้งก่อนส่งมอบงาน 1 ครั้ง และตามที่บัณฑิตวิทยาลัยนัดหมายให้เข้าอบรม จำนวน 2 ครั้ง ในระยะเวลาการรับประกันสินค้า

## 5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดยื่นราคาภายใน 120 วัน และกำหนดส่งมอบไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาโดยใช้หลักเกณฑ์ของราคา

## 7. วงเงินงบประมาณ และราคากลาง

7.1 วงเงินงบประมาณ 5,500,000.00 บาท (ห้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

7.2 ราคากลาง 5,500,000.00 บาท (ห้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

แหล่งที่มาราคากลาง : ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด

## 8. งานวัดงานและการจ่ายเงิน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกเมื่อผู้ยื่นข้อเสนอได้ส่งมอบสิ่งของและปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จ และทำการตรวจรับมอบงานสิ่งของเรียบร้อยตามสัญญา

## 9. อัตราค่าปรับ

หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่สามารถส่งมอบพัสดุได้ตามกำหนดเวลา หรือส่งมอบไม่ถูกต้องครบถ้วน หรือส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาสิ่งของเต็มทั้งหมด ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน



#### 10. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้รับมอบสิ่งของ โดยจะต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

