

ขอบเขตของงาน หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

(Terms of Reference : TOR)

ชื่อรายการ ชุดการเรียนรู้และปฏิบัติการระบบตรวจวัดสัญญาณและเชื่อมต่อสมองเพื่อการศึกษาและพัฒนาระบบรวมศูนย์มนุษย์-เครื่องจักร-ปัญญาประดิษฐ์ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

1. ความเป็นมา

เป็นเวลากว่า 30 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2532 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ผลิtbัณฑิตที่มีคุณภาพที่สำเร็จการศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรี โท และเอก อย่างต่อเนื่อง ผลงานวิจัยและนวัตกรรมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลได้มีการนำไปใช้จนก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมหลายด้าน ได้แก่ การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพสูง การผลิตงานวิจัยใหม่ให้ทัดเทียมกับนานาชาติ และการคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ผ่านองค์ความรู้วิศวกรรมเครื่องกล เป็นต้น นอกเหนือจากการศึกษาภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอันเป็นรากฐานสำคัญที่ภาควิชาให้ความสำคัญเข้มแข็งอยู่แล้ว แต่ยังมียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญที่จะสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาทางวิศวกรรมเหล่านี้ผ่านการเรียนรู้ การใช้การทดลอง และการทดสอบจริงจากชุดการเรียนรู้ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ทันสมัยและมีความแม่นยำสูง ก่อให้เกิดการพัฒนาทักษะและความรู้ตั้งแต่ต้นน้ำยันปลายน้ำ ตอบโจทย์การพัฒนาองค์ความรู้เก่าและคิดค้นองค์ความรู้ใหม่ ตามยุทธศาสตร์ชาติของประเทศได้อย่างดีเยี่ยม ตามแผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (พ.ศ. 2565 – 2570) AI (Artificial Intelligence) Thailand คือ โครงการปัญญาประดิษฐ์ระดับประเทศ เพื่อเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ของประเทศไทยให้บรรลุผลและเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาลที่จะช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจ ยกระดับขีดความสามารถทางการแข่งขันของประเทศ รวมถึงการพัฒนาทักษะของบุคลากรภายในประเทศ ตลอดจนมุ่งสร้างระบบนิเวศเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ให้เกิดขึ้นในประเทศไทย และอีกทั้งเทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robotics) หรือ เทคโนโลยีอัจฉริยะจัดอยู่ในอุตสาหกรรมอนาคต และเป็น 1 ใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ (10 S-Curve) อันจะเป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคตของประเทศ ทั้งนี้ การผนวกรวมทั้งสององค์ความรู้เข้าด้วยกันผ่านการเชื่อมต่อกับมนุษย์ซึ่งเป็นศูนย์กลางตามแนวคิด Industrial 5.0 และ Healthcare 5.0 อันเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างคน ระบบอัจฉริยะ และหุ่นยนต์ ในทุก ๆ ด้านอย่างไร้รอยต่อ ยังไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน

โดยครุภัณฑ์ที่ภาควิชาฯ ขอจัดหานี้เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งมีตรงจวบ เข้าถึง และนำคลื่นไฟฟ้าสมองมาใช้ ประโยชน์ โดยปัจจุบัน เทคโนโลยีการบันทึกและประมวลผลสัญญาณสมอง (Electroencephalography: EEG) ได้รับการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด และถูกนำมาใช้ในงานวิจัยด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมหุ่นยนต์ รวมถึงการประยุกต์ใช้ในด้านสังคมและการแพทย์อย่างกว้างขวาง ระบบ EEG เป็นเครื่องมือที่สามารถตรวจวัดสัญญาณไฟฟ้าจากสมองผ่านอิเล็กโทรดที่ไม่รุกราน (non-invasive) มีความปลอดภัยสูง และสามารถนำสัญญาณที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของสมองกับพฤติกรรม การรับรู้ และการเคลื่อนไหว

การจัดหาเครื่องมือ EEG ที่มีคุณภาพสูงสำหรับการวิจัยและการเรียนการสอน จะช่วยให้ผู้วิจัยและนักศึกษาได้เรียนรู้กระบวนการทำงานจริง ตั้งแต่การติดตั้ง การเก็บข้อมูล การประมวลผล ไปจนถึงการออกแบบอัลกอริทึมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น หุ่นยนต์ รถเข็นไฟฟ้า (wheelchair) แขนกลเทียม (prosthesis) รวมถึงระบบควบคุมแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับ Internet of Things (IoT) และสมาร์ตทีวี ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มการพัฒนาระบบ Brain-Computer Interface (BCI) ที่เป็นหัวใจสำคัญของเทคโนโลยีการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์ การพัฒนาหุ่นยนต์ช่วยเหลือผู้พิการ และการสร้างนวัตกรรมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ การศึกษาสัญญาณ EEG ยังสามารถใช้เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของสมองในระดับต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Event-Related Potential: ERP), การควบคุมการเคลื่อนไหวจากการจินตนาการ (Motor Imagery), การรับรู้ทางสายตา (SSVEP), และการตรวจจบบรูปแบบของคลื่นสมองในสถานะต่าง ๆ การวิจัยดังกล่าวมีประโยชน์ทั้งในเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ เช่น การตรวจวัดภาวะสมาธิ ความเครียด ความเหนื่อยล้า ตลอดจนการนำข้อมูลเหล่านี้ไปออกแบบระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ที่สามารถเรียนรู้และปรับตัวเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



การมีเครื่องมือ EEG สำหรับการศึกษาและวิจัยในภาควิชา นั้น จะช่วยเพิ่มศักยภาพด้านการเรียนการสอน ทำให้นักศึกษาสามารถทำโครงการวิจัยที่ทันสมัย สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย และภาคอุตสาหกรรม ในการพัฒนานวัตกรรมที่สามารถต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์และการให้บริการทางการแพทย์ในอนาคต ดังนั้น การจัดซื้อครุภัณฑ์ทางด้านนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือหลักในการศึกษาวิจัยด้านการควบคุมอุปกรณ์ด้วยสัญญาณสมอง การทำความเข้าใจกลไกการรับรู้และพฤติกรรมของมนุษย์ ตลอดจนการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ วิศวกรรมชีวการแพทย์ วิศวกรรมหุ่นยนต์ และเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อการยกระดับคุณภาพการศึกษา การวิจัย และการสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่าในระดับประเทศและนานาชาติ

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อมีครุภัณฑ์ใช้ประกอบการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมหุ่นยนต์ และวิศวกรรมไฟฟ้า ให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการทำงานของสมอง การบันทึกสัญญาณ EEG และการประมวลผลสัญญาณสมองอย่างเป็นระบบ

2.2 เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงในการติดตั้งอิเล็กโทรด การเก็บข้อมูล EEG การวิเคราะห์สัญญาณ และการประยุกต์ใช้สัญญาณสมองในการควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ อันจะช่วยเสริมทักษะเชิงปฏิบัติการและความเข้าใจเชิงลึก ครอบคลุมกับจำนวนนักศึกษากว่า 100 คน

2.3 เพื่อสนับสนุนการทำโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับ Brain-Computer Interface (BCI), การควบคุมหุ่นยนต์ด้วยสัญญาณสมอง, การพัฒนาเทคโนโลยีช่วยเหลือผู้พิการ และการศึกษากลไกการรับรู้และพฤติกรรมของมนุษย์

2.4 เพื่อพัฒนาทักษะด้านการบูรณาการความรู้ข้ามสาขา (interdisciplinary learning) โดยให้นักศึกษาและนักวิจัยสามารถนำเครื่องมือ EEG มาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI), Internet of Things (IoT), และระบบหุ่นยนต์อัจฉริยะ

2.5 เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาและการพัฒนานวัตกรรมของภาควิชา ให้สามารถผลิตบัณฑิตและงานวิจัยที่มีศักยภาพ ตอบสนองต่อยุทธศาสตร์ชาติด้านนวัตกรรม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมถึงการต่อยอดไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่าในระดับประเทศและนานาชาติ

2.6 มีไว้เพื่อให้รองรับการเรียนการสอนและการทดลองทดสอบครอบคลุมกับจำนวนนักศึกษาว่า 100 คน ต่อภาคการศึกษา

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้ผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. อื่น ๆ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ
(ตามเอกสารแนบท้าย)

5. กำหนดเวลาส่งมอบและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า 3 (สาม) วันทำการของผู้ซื้อ

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

(✓) หลักเกณฑ์ราคา

() หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 4,561,100 บาท (สี่ล้านห้าแสนหกหมื่นหนึ่งพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน) ✓

แหล่งเงินงบประมาณ (✓) งบประมาณแผ่นดิน () กองทุนค่าธรรมเนียมฯ () รายได้คณะฯ ประจำปี 2570 ✓

8. งานงานและการจ่ายเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงและคณะกรรมการได้ทำการตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

10. การกำหนดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และหากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องรับทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วโดยไม่ชักช้า หากสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ... 7... (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ/ผู้จัดทำร่างฯ
(รศ.ดร.ลลิตภัทร มานะมันชัยพร)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(.....)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

รายการ ชุดการเรียนรู้และปฏิบัติการระบบตรวจวัดสัญญาณและเชื่อมต่อสมองเพื่อการศึกษา และพัฒนาระบบรวมศูนย์มนุษย์-เครื่องจักร-ปัญญาประดิษฐ์ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

1. รายละเอียดทั่วไป

เป็นเครื่องวัดคลื่นสมอง (Electroencephalogram หรือ EEG) แบบไร้สายและไม่รุกราน (Non-invasive) สำหรับงานวิจัย สามารถรับสัญญาณรวม 64 ช่อง โดยรองรับช่องแบบถอดแยกได้สำหรับเชื่อมต่อเซนเซอร์ หรือ สัญญาณชีวภาพอื่น เช่น EMG, ECG และ GSR พร้อมซอฟต์แวร์สำหรับบันทึก แสดงผล และวิเคราะห์สัญญาณ

- 1.1 อุปกรณ์ขยายสัญญาณของคลื่นสมอง จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2 ฐานเชื่อมต่อ (Base Station) ระหว่างอุปกรณ์ขยายสัญญาณกับชุดขั้วไฟฟ้าวัดสัญญาณ จำนวน 1 ชุด
- 1.3 ชุดขั้วไฟฟ้าและจุดเชื่อมต่อสำหรับระบบ 64 ช่อง ประกอบด้วย g.SCARABEO 48 จุด และ Safety connector 16 จุด พร้อมขั้วไฟฟ้าแบบเจล ขั้วกราวด์ และขั้วอ้างอิงบริเวณใบหูตามรายการในใบเสนอราคา
- 1.4 หมวกสำหรับติดตั้งขั้วไฟฟ้า (g.GAMMAcap2 EEG cap) ขนาด S, M และ L ขนาดละ 2 ใบ
- 1.5 อุปกรณ์ชาร์จและอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นต่อการใช้งาน
- 1.6 ซอฟต์แวร์และสิทธิ์การใช้งานที่เป็นไป เป็น ประกอบด้วย g.tec Suite 2024, g.Recorder Professional และ g.Hsys Professional จำนวนอย่างละ 1 โปรแกรม
- 1.7 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด

2. คุณลักษณะขั้นต่ำ

- 2.1 เป็นชุดเครื่องวัดสัญญาณคลื่นสมองแบบไม่รุกราน ชนิดไร้สาย ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ โดยมีช่องวัดสัญญาณไฟฟ้าสมองอย่างน้อย 60 ช่อง
- 2.2 รองรับการวัดสัญญาณ EEG และสัญญาณชีวภาพอื่น เช่น EMG, ECG และ GSR
- 2.3 รองรับการใช้งานกับขั้วไฟฟ้าแบบใช้เจล (wet)
- 2.4 มีระบบตรวจสอบค่าอิมพีแดนซ์ของขั้วไฟฟ้า (Impedance check) เพื่อประเมินคุณภาพการสัมผัสสัญญาณ
- 2.5 มีความละเอียดในการแปลงสัญญาณ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 24 bit ต่อช่องสัญญาณ
- 2.6 มีอัตราการสุ่มสัญญาณ (Sampling rate) ไม่น้อยกว่า 250 Hz ต่อช่องสัญญาณ
- 2.7 รองรับการส่งข้อมูลจากอุปกรณ์แบบไร้สาย
- 2.8 มีเซนเซอร์ตรวจวัดความเร่ง (Accelerometer) ไม่น้อยกว่า 3 แกน
- 2.9 ใช้แบตเตอรี่ Lithium-Ion แบบประจุซ้ำได้ และรองรับการชาร์จแบบไร้สาย

3. คุณลักษณะซอฟต์แวร์และการเชื่อมต่อ

- 3.1 มีโปรแกรม g.Recorder Professional สำหรับบันทึก แสดงผล และจัดเก็บสัญญาณชีวภาพ พร้อมควบคุม amplifier และรองรับการคำนวณ/แสดงผลแบบ Real-time รองรับการวิเคราะห์ HR, HRV, CSA และ CFM และมีโหมดทบทวนข้อมูล (data review mode)
- 3.2 มีชุดซอฟต์แวร์สำหรับเชื่อมต่อและเข้าถึงข้อมูลจากเครื่องวัดสัญญาณ โดยมี API หรือ SDK สำหรับรับข้อมูลแบบ Real-time และสามารถนำข้อมูลไปใช้กับโปรแกรมวิเคราะห์หรือพัฒนาโปรแกรมภายนอก เช่น MATLAB, Python, C/C++ หรือ .NET ได้
- 3.3 มีซอฟต์แวร์สำหรับรับ แสดงผล และประมวลผลสัญญาณจากเครื่องวัดสัญญาณแบบ Real-time โดยสามารถทำงานร่วมกับ MATLAB/Simulink และรองรับการสร้างหรือปรับแต่งกระบวนการประมวลผลสัญญาณสำหรับงานวิจัยได้



4. รายการอุปกรณ์ประกอบ

- 4.1 สาย USB สำหรับเชื่อมต่อฐานเชื่อมต่อ (Base Station) จำนวน 1 เส้น
- 4.2 แผ่นชาร์จสำหรับฐานเชื่อมต่อและอุปกรณ์ขยายสัญญาณ จำนวน 1 ตัว
- 4.3 สาย USB สำหรับเชื่อมต่อแท่นชาร์จ จำนวน 2 เส้น (สายปกติ 1 เส้น และสายสั้น 1 เส้น)
- 4.4 อะแดปเตอร์จ่ายไฟพร้อมหัวปลั๊ก จำนวน 1 ตัว
- 4.5 สายเชื่อมต่อ (Jumper) สำหรับ 2 ช่องสัญญาณ รวมจำนวน 6 เส้น
- 4.6 สายเชื่อมต่อ (Jumper) สำหรับ 4 ช่องสัญญาณ สีฟ้า จำนวน 4 เส้น
- 4.7 กระเป๋าสสำหรับพกพาชุดวัดสัญญาณไฟฟ้าสมอง จำนวน 1 ใบ
- 4.8 หลอดฉีดยาสำหรับฉีดเจล จำนวน 1 อัน
- 4.9 ชุดอุปกรณ์ทำความสะอาดสายอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ชุด (ประกอบด้วยที่ใส่แปรง 1 ชิ้น, แปรงสำหรับ 5 ชิ้น และแปรงทำความสะอาด 2 ชิ้น)
- 4.10 เจล g.GAMMAgel จำนวน 4 ขวด และ g.GAMMAgel big bag ขนาด 5 ลิตร จำนวน 1 ถัง
- 4.11 สาย Clip lead สำหรับ ECG และ EEG จำนวน 6 เส้น
- 4.12 ขั้วไฟฟ้าแบบเจล Multi-purpose gel electrode จำนวน 4 ชิ้น
- 4.13 ขั้วไฟฟ้าแบบเจล Multi-purpose gel ground electrode รวมจำนวน 3 ชิ้น
- 4.14 ขั้วไฟฟ้าอ้างอิงบริเวณใบหู Multi-purpose gel reference earclip รวมจำนวน 3 ชิ้น
- 4.15 วงแหวน g.SCARABEO holder ring package รวมจำนวน 20 แพ็ค (10 ชิ้นต่อแพ็ค)
- 4.16 เซนเซอร์วัดความพยายามในการหายใจ (g.Sensor Respiration Effort) จำนวน 1 ชุด พร้อม Jumper for 2 channels จำนวน 1 เส้น
- 4.17 อุปกรณ์วัด Galvanic Skin Response จำนวน 1 เครื่อง
- 4.18 Trigger cable สำหรับเชื่อมต่อ 8 trigger inputs จำนวน 1 เส้น
- 4.19 หน่วยเร่งการประมวลผลเทนเซอร์ สถาปัตยกรรมสำหรับงานคำนวณขั้นสูงระดับมืออาชีพ ระดับ 4000 TOPS มีหน่วยความจำสำหรับพื้นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (VRAM) ไม่น้อยกว่า 96 GB รวมอุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อใช้งานร่วมกัน จำนวน 1 ชุด

5. รายละเอียดอื่น ๆ

- 5.1 ผู้ขายจะต้องชี้แจงช่องทางการนำเข้าครุภัณฑ์ โดยนำเอกสารมาแสดงในวันส่งมอบครุภัณฑ์ และให้ปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ กรณีนำเข้าทางเรือ
- 5.2 ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 120 วัน หลังจากได้รับใบยืนยันคำสั่งซื้อ
- 5.3 ผู้ขายมีการรับประกันสินค้าในสภาพการใช้งานปกติตามเงื่อนไขของผู้ผลิต โดยไม่คิดค่าบริการ ค่าแรงซ่อม และค่าอะไหล่ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.4 ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารในขณะเข้าเสนอราคา เพื่อสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิคและการใช้งานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

6. การส่งมอบและการตรวจรับ

- 6.1 ผู้ขายต้องส่งมอบอุปกรณ์ครบถ้วนตามรายการ
- 6.2 ผู้ขายต้องสาธิตการเปิดใช้งานระบบและการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- 6.3 ผู้ขายต้องสาธิตการแสดงผลสัญญาณจากระบบ 64 ช่อง หรือครบตามจำนวนช่องของระบบที่ส่งมอบ
- 6.4 ผู้ขายต้องสาธิตการบันทึกหรือส่งออกข้อมูลเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ต่อได้

