



ประกาศคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (TOR)  
เครื่องกระตุ้นสมอง จำนวน ๑ เครื่อง

๑. ความเป็นมา

ได้มีการใช้สนามแม่เหล็กชนิดอ่อนมากระตุ้นสมองตั้งแต่ ค.ศ. ๑๙๗๐ โดยศาสตราจารย์ Photios Anninos นักฟิสิกส์ด้านการแพทย์ แห่งประเทศกรีซ ได้ริเริ่มวิจัยและพัฒนาวิธีการบำบัดรักษาผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน (Parkinson's disease) และโรคลมชัก (epilepsy) ด้วยสนามแม่เหล็กชนิดอ่อนมา ต่อมาในปี ค.ศ. ๑๙๙๑ ได้มีการตีพิมพ์รายงานผลการวิจัยรักษาผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน จำนวนหลายร้อยรายด้วยสนามแม่เหล็กชนิดอ่อนมาก ทำให้อาการที่ผิดปกติมานานของผู้ป่วยกลับมาปกติได้ และมีงานวิจัยต่อมาอีกมากกว่า ๕๐๐ ผลงานในช่วง ๒๐ ปีที่ผ่านมาถึงผลการรักษาผู้ป่วยโรคสมองอื่นๆ เช่น ไมเกรน ปวดศีรษะ โรคซึมเศร้า โรคสมาธิสั้นและอื่นๆ ด้วยสนามแม่เหล็กชนิดอ่อน

จากการศึกษาด้วยเครื่องตรวจสนามแม่เหล็กในสมอง (Magnetoencephalogram) หรือ MEG พบว่าความแรงของสนามแม่เหล็กในสมองมนุษย์นั้นมีขนาดอยู่ในช่วงพิโคเทสลา (picoTesla) ซึ่งมีค่าเท่ากับ  $10^{-12}$  เทสลา (Tesla) หรือเท่ากับ  $10^{-4}$  เกาส์ (Gauss) ซึ่งเมื่อใช้แม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความแรงของสนามแม่เหล็กในปริมาณเดียวกันนี้สามารถไปเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไฟฟ้าให้กับเซลล์ประสาทบริเวณรอยประสานประสาท (synapse) ได้โดยพบอีกว่า ปริมาณกระแสไฟฟ้าน้อยมากขนาดนี้จะไปสัมพันธ์กับแรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้นภายหลังผ่านรอยประสานประสาทชนิดกระตุ้น (excitatory postsynaptic potential-EPSP) ในรอยประสานประสาท (nerve synapse) ที่เซลล์ประสาททำงานตามปกติอยู่แล้ว

ผลการรักษาที่รายงานมีหลายโรค ยกตัวอย่างเฉพาะบางโรคดังนี้

๑. โรคพาร์กินสัน อาการสั่น กล้ามเนื้อเกร็ง การเคลื่อนไหวและท่าทางดีขึ้น อารมณ์ การเรียนรู้ โดยเฉพาะความจำระยะสั้นดีขึ้นและคลื่นสมองกลับมาเป็นปกติ
๒. โรคอัมพาตจากเส้นเลือดในสมองตีบ (Hemiparesis from ischemic stroke) อาการเกร็งของแขนขาข้างที่เป็นลดน้อยลง กล้ามเนื้อมีแรงมากขึ้น อารมณ์ดีขึ้น
๓. โรคออทิสติก (Autism) ปฏิกริยาการโต้ตอบด้านสังคมกับคนในครอบครัวดีขึ้น การสื่อสารด้านคำพูดดีขึ้น การพูดและสนทนาเป็นประโยคดีขึ้น
๔. อาการอยู่ไม่นิ่ง ชนผิดปกติ ย้ำคิดย้ำทำลดน้อยลง อารมณ์และการนอนหลับดีขึ้น
๕. โรคนอนไม่หลับเรื้อรัง (Chronic insomnia) ช่วยให้การนอนหลับได้ดีขึ้นและหลับสนิทได้นานโดยไม่ต้องตื่นขึ้นมาเวลากลางคืน ทำให้พักผ่อนได้เพียงพอ
๖. โรคติดเหล้า (Alcohol abuse or dependency) ลดอาการอยากและลดปริมาณที่ดื่มลงได้

๗. โรควิตกกังวลที่เกิดหลังเผชิญเหตุการณ์รุนแรง (Posttraumatic stress disorder –PTSD) ลดอาการวิตกกังวลและหวาดผวา ลดความคิดซ้ำๆ นอนหลับดีขึ้น
๘. โรควิตกกังวลและหวาดกลัว (Anxiety and panic disorder) ลดระดับความวิตกกังวล จิตใจผ่อนคลายสามารถเผชิญกับภาวะที่ตึงเครียดได้
๙. อารมณ์และการนอนหลับดีขึ้น ลดอาการหวาดกลัวทั้งอาการใจเต้น ใจสั่น เหงื่อออก หายใจไม่อิ่ม แขนขาอ่อนแรงลงได้
๑๐. โรคย้ำคิดย้ำทำ (Obsessive compulsive disorder –OCD) ลดความคิดซ้ำๆไร้เหตุผล ลดความรู้สึกที่ไม่สบายใจ ลดระดับความวิตกกังวลและอารมณ์ดีขึ้น

ในปัจจุบัน ศูนย์โรคสมองภาคเหนือซึ่งเป็นหนึ่งใน Excellence center ได้ให้บริการตรวจ รักษา ฟื้นฟู และศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โรคพาร์กินสัน และโรคสมองอื่นๆ เป็นจำนวนมาก การบำบัดด้วยวิธีสนามแม่เหล็กเพื่อปรับเปลี่ยนคลื่นไฟฟ้าสมองจะเป็นมิติใหม่ในการบำบัดรักษาโรคสมอง รวมถึงโรคทางจิตเวชได้ในอนาคต และเพิ่มขีดความสามารถในการให้บริการทางการแพทย์และการวิจัยในด้านสรีรวิทยาของการทำงานของสมอง

## ๒. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

- ๒.๑ เพื่อให้บริการกระตุ้นสมองด้วยสนามแม่เหล็กชนิดอ่อน
- ๒.๒ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ Brain mapping
- ๒.๓ เพื่อดำเนินงานวิจัยด้านสรีรวิทยาของสมอง

## ๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ๓.๑ เป็นผู้มิอาชีพขายพัสดุที่ประมูลชื่อดังกล่าว
- ๓.๒ ไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีผู้ทำงานทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- ๓.๓ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๔ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย และไม่มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริหารตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

## ๔. ระยะเวลาการส่งมอบ

จะต้องส่งของภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

## ๕. วงเงินในการจัดหา

๕,๓๘๑,๙๐๐.- (ห้าล้านสามแสนแปดหมื่นหนึ่งพันเก้าร้อยบาทถ้วน)

## ๖. คุณสมบัติทั่วไป

- ๖.๑ เป็นเครื่องกระตุ้นระบบประสาทด้วยสนามแม่เหล็ก ชนิดความถี่สูง
- ๖.๒ ใช้กับไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ตซ์

## ๗. มาตรฐานและคุณลักษณะเฉพาะ

- ๗.๑ เลือกรูปแบบการทำงานได้อย่างน้อย ๓ แบบคือ Single Pulse, Repetitive และ Session
- ๗.๒ มีระบบบริหารจัดการข้อมูลคนไข้ และสามารถเก็บข้อมูลด้วย SD Memory card
- ๗.๓ สามารถปรับเพิ่ม ลดกำลังคลื่นแม่เหล็กได้ ๐-๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ ด้วยปุ่มปรับแบบหมุน
- ๗.๔ แสดงผลด้วยจอภาพสีแบบ TFT/VGA ระบบสัมผัส (Touch Screen)
- ๗.๕ สามารถรับสัญญาณ EMG แบบ ๒ ช่องสัญญาณได้ภายในเครื่อง
- ๗.๖ คลื่นแม่เหล็กที่ใช้กระตุ้นเป็นแบบ Biphasic pulse
- ๗.๗ เลือกความถี่ในการกระตุ้นได้สูงสุด ๑๐๐ เฮิร์ตซ์
- ๗.๘ ช่วงห่าง (Pulse Interval) ของการปล่อยคลื่นต่ำสุด ๑๐ มิลลิวินาที
- ๗.๙ ช่วงกว้าง (Pulse Width) ของการปล่อยคลื่น ๔๐๐ มิลลิวินาที
- ๗.๑๐ มี train duration ที่ผู้ใช้สามารถปรับเพิ่มได้ครั้งละ ๐.๑ มิลลิวินาที
- ๗.๑๑ ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับปฏิบัติงานแบบตั้งโต๊ะ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
  - ๗.๑๑.๑ คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๔ ชุด
  - ๗.๑๑.๒ มีระบบประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Intel Core i๓ (๒๑๐๐)(๓.๑ GHz)
  - ๗.๑๑.๓ ความจำชั่วคราว (RAM) ไม่น้อยกว่า ๔GB
  - ๗.๑๑.๔ หน่วยเก็บข้อมูลถาวร (Hard disk) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
  - ๗.๑๑.๕ มีระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Microsoft Windows Home Premium ๗/ ๓๒-bit
  - ๗.๑๑.๖ มีระบบปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า Microsoft Office Home and Business ๒๐๑๐
  - ๗.๑๑.๗ มีจอแสดงผล ชนิด LED ขนาด ไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว
  - ๗.๑๑.๘ สามารถอ่านและบันทึกข้อมูลผ่าน DVD-RW ได้
  - ๗.๑๑.๙ รองรับและปฏิบัติการร่วมกับ Wireless Card ได้
  - ๗.๑๑.๑๐ ชุด UPS ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕๐ VA จำนวน ๔ ชุด
  - ๗.๑๑.๑๑ ชุดเก็บข้อมูลสำรอง (HDD Ext.) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๔ ชุด
  - ๗.๑๑.๑๒ เครื่องพิมพ์รายงานผลชนิดสี แบบ Laser jet จำนวน ๒ ชุด

๘. ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับปฏิบัติงานแบบแบบพกพา จำนวน ๑ ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ๘.๑ ความจำชั่วคราว (RAM) ไม่น้อยกว่า ๔G
- ๘.๒ หน่วยเก็บข้อมูลถาวร (Hard disk) ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
- ๘.๓ มีระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Microsoft Windows Home Premium ๓
- ๘.๔ มีระบบปฏิบัติการไม่น้อยกว่า Microsoft Office Home and Business ๒๐๑๐
- ๘.๕ จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๔ นิ้ว

#### ๙ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๙.๑	Double Rapid Air Cooled Coil ๓/๐ mm.	จำนวน ๑ ชั้น
๙.๒	Air Extractor Unit	จำนวน ๑ ชั้น
๙.๓	Coil Stand	จำนวน ๑ ชั้น
๙.๔	SD Card Reader	จำนวน ๑ ชั้น
๙.๕	SD Card ๓๒ MB	จำนวน ๑ ชั้น
๙.๖	UPS	จำนวน ๑ เครื่อง
๙.๗	Trolley	จำนวน ๑ ชุด
๙.๘	ชุดกระตุ้นสมองด้วยไฟฟ้ากระแสตรง	จำนวน ๑ ชุด
๙.๙	Custom Coil	จำนวน ๑ ชุด
๙.๑๐	คู่มือใช้งาน	จำนวน ๑ ชุด
๙.๑๑	หมวกว่ายน้ำ	จำนวน ๑๐๐ ชุด
๙.๑๒	เก้าอี้ TMS	จำนวน ๑ ชุด
๙.๑๓	Disposable electrode for MEP on Rapid ๒	จำนวน ๑๐๐ ชุด

#### ๑๐. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๑๐.๑ เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศอังกฤษ
- ๑๐.๒ รับประกันคุณภาพ ๒ ปี

#### ๑๑. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความ  
 คิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมทั้งอยู่และ  
 หมายเลขโทรศัพท์สามารถติดต่อได้ตามช่องทางดังต่อไปนี้


๘.๑ หน่วยจัดหาพัสดุ งานพัสดุ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
๑๑๐ ถนนอินทวิโรจ ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๘.๒ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Email Address : [medpurch@mail.med.cmu.ac.th](mailto:medpurch@mail.med.cmu.ac.th)

๘.๓ โทรสารหมายเลข ๐๕๓-๒๑๐๑๓๖

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้  
ลงเผยแพร่ Website เพื่อคณะแพทยศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณา  
ต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ เดือน สิงหาคม พ.ศ.๒๕๕๔

  
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ชัยรัตน์ คุณวิภัติกุล)  
รองคณบดี รักษาการแทน  
คณบดีคณะแพทยศาสตร์