ร่างขอบเขตของงาน (Term Of Reference : TOR)

**เครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่**

**อาคารเรียนเทพ พงษ์พานิช ชั้น 3 (ห้อง 306)**

**มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จำนวน 20 เครื่อง**

**1.ความเป็นมา**

สาขาวิชาการป่าไม้เป็นหลักสูตรใหม่ที่มีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์สำหรับการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างถูกต้องและแม่นยำ เพื่อรองรับการเรียนการสอนและการฝึกปฏิบัติภาคสนามด้านการป่าไม้ การใช้เครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียมช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้การระบุพิกัด การทำแผนที่ และการสำรวจทรัพยากรป่าไม้ได้อย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวสำหรับใช้ในการเรียนการสอน จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาเพื่อยกระดับคุณภาพการฝึกปฏิบัติภาคสนามและให้สอดคล้องกับมาตรฐานด้านการสำรวจป่าไม้

**2.วัตถุประสงค์**

เพื่อจัดซื้อเครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 20 เครื่อง

**3.งบประมาณ**

464,000 บาท

**4.คุณสมบัติของผู้เสนอราคา**

4.1 เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนสำหรับประกอบกิจการอย่างถูกต้องตามกฎหมาย มีการเสียภาษีอากรอย่างถูกต้อง และประกอบกิจการมาแล้วไม่ต่ำกว่า 2 ปี

4.2 ไม่เป็นนิติบุคคลที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐ ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการ ผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

4.4 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

**5.การจ่ายเงิน**

มหาวิทยาลัยจะชำระเงินค่าสิ่งของครบถ้วนให้แก่ผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับมอบสิ่งของไว้โดยครบถ้วนแล้ว

**6.รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์: เครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่**

1. <u>คุณลักษณะทั่วไป</u>

1.1. เป็นเครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกโดยใช้สัญญาณจากดาวเทียม Global Navigation Satellite Systems (GNSS) ในระบบ GPS, GLONASS, GALILEO, QZSS, BEIDOU, IRNSS รองรับความถี่หลายความถี่ (L1,L5,) มีขนาดเล็กสำหรับพกพาติดตัวได้สะดวก

สั่งการโดยระบบหน้าจอสัมผัส (Touch Screen) และปุ่มกด (Buttons) ช่วยเพิ่มและอำนวยความสะดวกในการใช้งาน น้ำหนักรวมไม่มากกว่า 280 กรัม (รวมแบตเตอรี่ติดตั้งภายในเครื่องมือ)

2. <u>คุณลักษณะเฉพาะด้านกายภาพ</u>

2.1. เป็นเครื่องมือหาตำแหน่งพิกัดบนพื้นโลกโดยใช้สัญญาณจากดาวเทียมแบบพกพาที่มีเสาอากาศรับสัญญาณดาวเทียม ภายในตัวเครื่อง แบบแท่ง (Quad Helix Antana)

2.2. เครื่องมือมีขนาดเล็กสำหรับพกพาติดตัวได้สะดวก ขนาดความกว้างไม่มากกว่า 7.0 ซม. ความยาวไม่มากกว่า 18.0 ซม. ความหนาไม่มากกว่า 3.5 ซม.

2.3. จอแสดงผลเป็นหน้าจอสีที่มีความคมชัดสูง แบบ TFT (Transflective color) ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 282 x 470 pixels ความกว้างหน้าจอแสดงผลวัดตามแนวทแยงไม่น้อยกว่า 3.5 นิ้ว สั่งการโดยระบบหน้าจอสัมผัส (Touch Screen) และปุ่มกด สามารถตั้งค่าปิดการสัมผัสหน้าจอได้

2.4. สามารถตั้งค่าล็อคการกดปุ่มของตัวอุปกรณ์ได้

2.5. สามารถตั้งรหัส เพื่อล็อคการเปิดใช้งานตัวอุปกรณ์ได้

2.6. มีไฟส่องสว่างหน้าจอ (Backlight) เพื่อใช้ในที่แสงสว่างน้อย สามารถปรับเพิ่ม-ลดความสว่างของหน้าจอได้

2.7. มีไฟฉายในตัวเครื่อง

2.8. มีเสียงไซเรนในตัวที่ดังช่วยดึงความสนใจหากต้องการความช่วยเหลือ

2.9. เป็นเครื่องมือที่สามารถทำงานในช่วงอุณหภูมิที่อยู่ระหว่าง -20 ถึง 60 องศาเซลเซียส

2.10. มีหน่วยความจำภายใน (Internal Memory) ไม่น้อยกว่า 57.0 GB

2.11. มีเครื่องวัดความกดดันบรรยากาศ (Barometric Altimeter) ภายในตัวเครื่อง

2.12. มีเข็มทิศอิเล็คโทรนิคแบบ 3 แกน ภายในตัวเครื่อง

2.13. สามารถรองรับหน่วยความจำภายนอก (External Memory) ได้แบบ microSD card

2.14. ใช้ไฟจากแบตเตอรี่ชนิด lithium-ion แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง ชนิดชาร์จไฟซ้ำได้ โดยสามารถใช้งานต่อเนื่องได้สูงสุด 145 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

2.15. มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB port แบบ USB Type C

2.16. เป็นเครื่องที่สามารถกันน้ำได้ลึก 1เมตรเป็นเวลา 30นาที ตามมาตรฐาน IP67

2.17. ได้รับมาตรฐานทางทหารของสหรัฐอเมริกา MIL-STD-810 ที่สามารถทนต่อความร้อน ทนต่อแรงกระแทก กันน้ำและทนต่อแรงดันของน้ำได้

3. <u>คุณลักษณะเฉพาะด้านภาครับสัญญาณและมาตรฐานด้านแผนที่</u>

3.1. สามารถกำหนดรูปแบบภาครับสัญญาณระบบดาวเทียมให้ทำงานเฉพาะระบบ GPS, หรือเลือกใช้หลายระบบ(GPS, GLONASS, GALILEO, QZSS, BEIDOU, IRNSS)

3.2. รองรับการตั้งค่าใช้หลายย่านความถี่ (L1, L5)

3.3. สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลค่าพิกัดได้ทั้งแบบ Lat/Lon, UTM/UPS, MGRS และอื่นๆ รวมถึงมีระบบพิกัดแบบที่สามารถกำหนดค่าเองได้ (User Grid)

3.4. สามารถแสดงค่าพิกัดบนพื้นหลักฐานแผนที่ได้หลายพื้นหลักฐานเช่น WGS84, WGS72 เป็นต้น

3.5. สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ ของพื้นหลักฐานอ้างอิง (User Datum) เพื่อให้ได้ค่าพิกัดตรงกับพื้นหลักฐานอ้างอิงต่างๆได้

4. <u>คุณลักษณะเฉพาะความต้องการด้านความสามารถการทำงาน</u>

4.1. สามารถแสดงผลลัพธ์ค่าพิกัด ข้อมูลแผนที่และข้อมูลนำทาง ผ่านหน้าจอแสดงผลได้

4.2. สามารถทำงานผ่านเมนูคำสั่งทั้งภาษาไทยและสามารถเปลี่ยนเป็นภาษาอังกฤษได้

4.3. สามารถ Zoom In – Zoom Out และ เลื่อนแผนที่ได้

4.4. สามารถนำทาง (Navigation) ไปยังตำแหน่งที่ต้องการได้ โดยแสดงเป็นระยะทาง, ความเร็วในการเดินทาง, ทิศทาง และสามารถแสดงในลักษณะของ Graphic ให้เห็นได้

4.5. สามารถกำหนดเงื่อนไขการหลีกเลี่ยงเส้นทางตามประเภทเส้นทางได้

4.6. รองรับ Spoken turn-by-turn directions เป็นระบบแนะนำเส้นทางด้วยเสียงบอกการนำทาง

4.7. Compatible with AB Synapse รองรับการทำงานร่วมกับแอปพลิเคชัน Applied Ballistics Quantum และ Ballistics solver เครื่องคำนวณทางขีปนวิธีที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถคำนวณวิถีกระสุนได้อย่างแม่นยำ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดของกระสุน, ปืน, สภาพอากาศ (ลม, อุณหภูมิ, ความชื้น), และระยะทาง (มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม)

4.8. รองรับ Dual grid coordinates ช่วยให้สามารถแสดง พิกัด GPS ได้พร้อมกันใน 2 รูปแบบที่แตกต่างกัน

4.9. รองรับ Night vision mode สำหรับใช้งานร่วมกับแว่นตาสำหรับมองกลางคืน (night vision goggles)

4.10. รองรับ ClimbPro ดูข้อมูลแบบเรียลไทม์ของเส้นทางปัจจุบันและที่กำลังจะมาถึงบนเส้นทางที่ดาวน์โหลดไว้ (ต้องสร้างเส้นทาง และส่งไปยังอุปกรณ์)

4.11. สามารถคำนวณพื้นที่ (Area Calculation) จาก Track Log โดยการเดินรอบแปลงที่ดินได้

4.12. มีฟังก์ชั่น ปฏิทิน, เวลาพระอาทิตย์ขึ้น/พระอาทิตย์ตก

4.13. มีฟังก์ชั่น นาฬิกาจับเวลา เพื่อใช้เครื่องมือเป็นเสมือน นาฬิกาจับเวลาได้

4.14. สามารถบันทึกข้อมูลพิกัดเป็น Waypoints ได้ไม่น้อยกว่า 10,000 จุดโดยสามารถกำหนดรูปสัญลักษณ์ (Icon) เปลี่ยนชื่อ เพิ่มข้อเสนอแนะ เปลี่ยนตำแหน่งค่าพิกัด เปลี่ยนความสูง ของ Waypoints ได้

4.15. สามารถทำการหาค่าเฉลี่ยตำแหน่งของจุด Waypoint เพื่อให้ตำแหน่งถูกต้องแม่นยำมากขึ้นได้

4.16. สามารถบันทึกข้อมูลกิจกรรม (Activities,Track log) ในตัวเครื่องได้ไม่จำกัด ภายในหน่วยความจำภายในของตัวเครื่อง

4.17. สามารถติดตั้งข้อมูลเส้นทาง (Courses) ได้ไม่จำกัด ภายในหน่วยความจำภายในของตัวเครื่อง

4.18. สามารถนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศหรือดาวเทียมหรือข้อมูลภาพรูปแบบ JPEG ตรึงข้อมูลค่าพิกัด (Rectify) เพื่อทำงานแสดงผลภายในตัวเครื่องได้

4.19. สามารถเชื่อมต่อแบบไร้สาย เพื่อโอนถ่ายข้อมูล (Waypoint, Courses) ระหว่างเครื่องมือรุ่นที่รองรับได้

4.20. มี Wi-Fi สามารถเพิ่มเครือข่าย เพื่อช่วยดาวน์โหลดข้อมูลวงโคจรดาวเทียม เพื่อหาตำแหน่งดาวเทียม ได้อย่างรวดเร็ว

4.21. มี Bluetooth รองรับการเชื่อมต่อกับ สมาร์ทโฟน (เฉพาะบางรุ่นที่รองรับ) สามารถรับการแจ้งเตือนต่างๆ จากสามาร์ทโฟนได้

4.22. รองรับการใช้งาน LiveTrack ช่วยให้เพื่อนและครอบครัวสามารถติดตามกิจกรรมได้แบบเรียลไทม์ผ่านแผนที่บนเว็บไซต์ ทำให้ทราบตำแหน่งในระหว่างทำกิจกรรม

4.23. รองรับการดาวน์โหลดแอปพลิชั่น มาติดตั้งเพิ่มเติมในตัวอุปกรณ์ได้

4.24. สามารถแสดงผลสภาพอากาศจากตำแหน่งปัจจุบัน หรือกำหนดตำแหน่งเองได้

4.25. รองรับการดาวน์โหลดแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมมาติดตั้ง เพิ่มเติมในตัวอุปกรณ์ได้

4.26. สามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆแบบไร้สายได้เช่น ตัววัดคลื่นหัวใจ (Heart Rate Monitor), เซ็นเซอร์วัดความเร็วจักรยาน (Speed/Cadence sensor)

4.27. รองรับโปรแกรมสำหรับการนำเข้า-ส่งออกข้อมูล กับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการปรับปรุงเพิ่มเติมข้อมูลรายละเอียด เช่นชื่อตำแหน่งที่ใช้ประจำได้

4.28. รองรับโปรแกรมแผนที่สำหรับการแสดงผลเรียกดูข้อมูลแผนที่และข้อมูลภายในตัวเครื่องมือ เช่น Waypoint, Track, Route โดยเครื่องมือต้องเชื่อมต่อทำงานแสดงผลร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

5. <u>คุณลักษณะเฉพาะความต้องการด้านข้อมูลแผนที่ประเทศไทย</u>

5.1. มีข้อมูลแผนที่ประเทศไทยความละเอียดสูง ครอบคลุมขอบเขตประเทศไทยทั้งหมด มีรายละเอียดความต้องการชั้นข้อมูล และสามารถแสดงผลลัพธ์ของข้อมูล ดังนี้

5.1.1.ข้อมูลขอบเขตการปกครองตั้งแต่ระดับประเทศ และ จังหวัด

5.1.2.ข้อมูลเส้นทางคมนาคมทางถนน ตั้งแต่ถนนทางหลวงแผ่นดิน 1-4 หลัก ถนนทางหลวงชนบท ถนนภายในเขตเทศบาล และถนนทางด่วน ครอบคลุมทั้งประเทศ

5.1.3.ข้อมูลเส้นทางคมนาคมทางรถไฟ และตำแหน่งสถานีรถไฟ

5.1.4.ข้อมูลเส้นทางรถไฟฟ้า BTS รถไฟฟ้า รฟม. ตำแหน่งสถานีรถไฟฟ้า BTS และตำแหน่งทางเข้า – ออกสถานีรถไฟฟ้า รฟม.

5.1.5.ข้อมูลเส้นทางคมนาคมทางน้ำ และแหล่งน้ำ ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เขื่อน

5.1.6.ข้อมูลตำแหน่งสถานที่สำคัญต่างๆ (Point of Interest) ไม่น้อยกว่า 1,300,000 ตำแหน่ง

5.1.7.ข้อมูลแผนที่ประเทศไทยที่ติดตั้งส่งมอบมาพร้อมเครื่องมือจะต้องมีความละเอียดสูงในมาตรฐานมาตราส่วน 1:4,000 ในเขตพื้นที่อำเภอเมืองสำคัญ และ 1:20,000 นอกเขตอำเภอเมืองสำคัญ และต้องสามารถทำการแสดงหลักฐานความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลตำแหน่งสถานที่สำคัญโดยมีความคลาดเคลื่อนทางค่าพิกัดไม่มากกว่า 20 เมตร

5.1.8.สามารถคำนวณเส้นทางจากจุดเริ่มต้น ไปยังที่หมายได้ โดยใช้ข้อมูลแผนที่ชุดนี้ และสามารถบอกระยะทาง,เส้นทาง,ทิศทางการเลี้ยว ตามถนนที่อยู่บนแผนที่ชุดนี้ได้

5.1.9.ข้อมูลแผนที่ประเทศไทยสามารถรองรับการทำงานและแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

5.1.10. ข้อมูลแผนที่ประเทศไทยที่ติดตั้งส่งมอบต้องเป็นข้อมูลแผนที่ที่ทันสมัยล่าสุด (ไม่เกิน 1 ปี นับจากปีที่ส่งมอบ) และเป็นข้อมูลแผนที่ที่มีลิขสิทธิ์จากเจ้าของผู้ผลิตถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมต้องสามารถแสดงหนังสือหลักฐานรับรองจากเจ้าของข้อมูลแผนที่โดยตรง ระบุชื่อทางการค้า และ Version ปัจจุบัน

5.1.11. ข้อมูลแผนที่ประเทศไทยต้องได้รับการปรับปรุงข้อมูลแผนที่ให้ทันสมัยภายในระยะเวลา 1 ปี สูงกว่า Version ที่ได้ส่งมอบ ด้วยข้อมูลลิขสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย

5.1.12. มีข้อมูลแผนที่เส้นชั้นความสูงประเทศไทย TopoActive (Contour Line)

6. <u>คุณลักษณะเฉพาะมาตรฐานและการรับรองจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายหลักภายในประเทศ</u>

   6.1. ผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับระดับนานาชาติ เช่น FCC

7. <u>คุณลักษณะอื่น ๆ</u>

   7.1. เครื่องมือและข้อมูลแผนที่ประเทศไทยจะต้องรับประกันตัวเครื่องและการปรับปรุงข้อมูลแผนที่ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1ปี นับจากวันที่ส่งมอบ

   7.2. ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์เสริมจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน

   7.3. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายและการให้บริการหลังการขายเครื่องมือและข้อมูลแผนที่อย่างเป็นทางการจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายหลักภายในประเทศ

   7.4. ผู้เสนอราคาจะต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ 1 ชุด หรือภาษาไทย 1 ชุด ต่อ 1 เครื่อง ในรูปแบบการแปลที่ถูกต้องตามมาตรฐาน