ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
ประกวดราคาครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบรสชาติอาหารแบบอิเล็กทรอนิกส์
ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์

1. ความเป็นมา

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้รับอนุมัติโครงการพัฒนาจัดการศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร ภายใต้โครงการพัฒนาการจัดการศึกษาตามยุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และในปีงบประมาณ 2553 สาขาวิชาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรสภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้รับจัดสรรงบประมาณ เป็นจำนวนเงิน 3,800,000 บาท ในการจัดซื้อครุภัณฑ์ เครื่องทดสอบรสชาติอาหารแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การวิจัย การให้บริการทางวิชาการ รวมทั้ง เป็นครุภัณฑ์รองรับการเปิดสอนปริญญาโท สาขาวิศวกรรมการแปรรูปอาหาร

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่บุคลากร ทั้งภาครัฐและเอกชน

2.2 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรสภาพ

2.3 เพื่อใช้ในการวิจัย และบริการทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของมหาวิทยาลัย

2.4 เป็นเครื่องมืองานวิจัย รองรับการเปิดสอนในระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรสภาพ

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคา ต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อโดยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์

3.2 ผู้เสนอราคา ต้องไม่เป็นผู้ที่ระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

3.3 ผู้เสนอราคา ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน กับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อโดยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำอันเป็นการขัดขวางแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม

3.4 ผู้เสนอราคา ต้องเป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์ หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจไม่ปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา ได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นที่ว่านั้น

3.5 ผู้เสนอราคา ต้องมีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ กับทางมหาวิทยาลัยฯ

3.6 ผู้เสนอราคา ต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการรับซื้อของมหาวิทยาลัย

4. **รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์**

เป็นไปตามรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ดำเนินการกำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบจำนวน 4 หน้า โดยขอรับรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ได้ที่ ฝ่ายพัสดุ กองกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน 744 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 หรือสอบถามได้ทางหมายเลขโทรศัพท์ 044-242-978-9 ต่อ 2280 ในวันเวลาราชการ

5. **ระยะเวลาในการประกวดราคา**

ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2552

6. **เวลาส่งมอบครุภัณฑ์**

กำหนดเวลาส่งมอบครุภัณฑ์ให้กับ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ภายในระยะเวลา 120 วัน (ร้อยยี่สิบวัน) นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7. **วงเงินในการจัดหา**

ครุภัณฑ์ชุดเครื่องทดสอบรสชาติอาหารแบบอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 เครื่อง วงเงินงบประมาณ 3,800,000 บาท (สามล้านแปดแสนบาทถ้วน) โดยใช้งบประมาณ (ยุทธศาสตร์) ประจำปี 2553

เครื่องตรวจสอบรสชาติ (Electronic Tongue)

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องตรวจสอบรสชาติ (Electronic Tongue) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิเคราะห์รสชาติในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ใช้ในการทดสอบรสชาติอาหาร เครื่องดื่ม บรรจุภัณฑ์ และเวชภัณฑ์ต่างๆ โดยเครื่องอาศัยหลักการเตรียมตัวอย่างให้อยู่ในรูปของสารละลาย แล้วจึงใช้ระบบเซนเซอร์ในการตรวจสอบหาปริมาณและองค์ประกอบของสารนั้นๆ โดยผลวิเคราะห์ที่ได้จะถูกประมวลผ่านระบบประมวลผลเพื่อเชื่อมโยงและทดแทนการวิเคราะห์โดยมนุษย์หรือเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีอื่นๆที่มีความสัมพันธ์กับสารที่สามารถให้รสชาติได้

เครื่องตรวจสอบรสชาติ 1 ชุด จะประกอบด้วย

1. ระบบป้อนตัวอย่างของเหลวแบบอัตโนมัติ (Liquid Autosampler)
2. ชุดเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดตัวอย่าง (Electrochemical Sensor Array)
3. หน่วยรับสัญญาณจากเซนเซอร์ (Electronic tongue unit)
4. ระบบประมวลผลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

คุณลักษณะจำเพาะ

1. **ระบบป้อนตัวอย่างของเหลวแบบอัตโนมัติ** (Liquid Autosampler) มีคุณลักษณะดังนี้

1.1 เป็นเครื่องสำหรับควบคุมการลำดับการวัดตัวอย่างโดยเชื่อมต่อกับชุดเซนเซอร์สำหรับตรวจวัด ตัวอย่าง

1.2 ในระบบควบคุม ประกอบด้วยช่องสำหรับใส่บีกเกอร์ซึ่งใช้ในการบรรจุตัวอย่าง โดยใช้ได้กับบีกเกอร์ขนาด 125 ml. จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ช่อง

1.3 สามารถควบคุมการทำงานผ่านโปรแกรม โดยควบคุมลำดับการวัด การคนตัวอย่าง (agitation)

2. **ชุดเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดตัวอย่าง** (Electrochemical Sensor Array) มีคุณลักษณะดังนี้

2.1 เป็นเซนเซอร์ที่ใช้วัดตัวอย่างที่อยู่ในรูปของเหลว โดยใช้เทคนิคความต่างศักย์ไฟฟ้าในสารละลายของตัวอย่าง โดยสามารถวัดความต่างศักย์ของสารที่สามารถให้รสชาติ เปรี้ยว หวาน เค็ม ขม และอูมามิ

2.2 ในชุดเซนเซอร์ประกอบด้วย reference electrode 1 ตัวซึ่งภายในบรรจุด้วย Ag/AgCl และ sensor แบบ cross selective เพื่อใช้วัดตัวอย่างได้อย่างน้อย 7 ตัว โดยแต่ละตัวมีความสามารถในการวัดแตกต่างกันเพื่อให้ครอบคลุม ซึ่งเหมาะกับงานวิเคราะห์อาหารและเครื่องดื่ม

2.3 ชุดเซนเซอร์ทั้งหมดสามารถตรวจสอบสภาพก่อนการใช้งาน (diagnostic) เพื่อความถูกต้องในการวิเคราะห์ และมีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- Diagnostic solution 100 ml	จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
- บีกเกอร์ 125 ml.	จำนวนไม่น้อยกว่า 20 อัน
- Rinsing solution 100 ml	จำนวน 1 ชุด
- Electrolyte solution 100 ml	จำนวน 1 ชุด
- ชุด sensor สำรอง	จำนวน 1 ชุด
- ชุดเครื่องมือดูแลรักษา	จำนวน 1 ชุด

3. **หน่วยรับสัญญาณจากเซนเซอร์** (Electronic tongue unit) มีคุณลักษณะดังนี้

3.1 เป็นหน่วยรับสัญญาณการวัดจากเซนเซอร์ โดยแปลงค่าความต่างศักษ์ไฟฟ้าที่วัดได้ เป็นข้อมูล digital เพื่อส่งเข้าหน่วยประมวลผลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 สามารถเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ ไม่น้อยกว่า 28 chanels และเชื่อมต่อกับหน่วยประมวลผลผ่าน Port RS 232

4. **ระบบประมวลผลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล** มีรายละเอียดดังนี้

4.1 สามารถตั้งค่าเพื่อควบคุมระบบป้อนตัวอย่างโดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องตรวจสอบรสชาติ รวมทั้งระบบป้อนตัวอย่างของเหลวแบบอัตโนมัติ (Liquid Auto sampler) ให้ทำงานอัตโนมัติได้

4.2 ทำการวิเคราะห์ผลได้ทั้งในเชิงปริมาณ (quantitative) และเชิงคุณภาพ (qualitative) เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่กำหนด (reference)

4.3 มีรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จาก sensor ด้วยโปรแกรมทาง Multivariate Statistic เพื่อจำแนกความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่าง, การชี้บ่งผลิตภัณฑ์ที่ต้องการวัดในเชิงคุณภาพ, ประเมินเกณฑ์ผลิตภัณฑ์ว่า ยอมรับหรือไม่ยอมรับ และ สำหรับการสร้างสมการและคุณภาพกลิ่นในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น อัตราส่วนของการผสม ความเข้มข้น และคะแนนประเมินที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยประสาทสัมผัส

4.4 สามารถสร้างกราฟแบบ Radar plot หรือ Bar graph เพื่อยืนยันหรือเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ (Fingerprint of sample)++

4.5 สามารถตรวจสอบเครื่องเพื่อพร้อมใช้งานด้วยระบบตรวจสอบ sensor (diagnostic)

4.6 สามารถตั้งรหัสและกำหนดระดับของผู้ใช้งานเครื่องได้

4.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกา และต้องเป็นของใหม่ไม่เก่าเก็บไม่เคยใช้งานมาก่อน

4.8 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานกับระบบประมวลผลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล มีส่วนประมวลผลไม่ต่ำกว่า PENTIUM Dual Core 2.2 GHz มีความจำหลักไม่น้อยกว่า(RAM) 2,048 MB ความจำสำรอง (Hard disk)ไม่น้อยกว่า 320 GB, DVD-RW ROM , MULTIMEDIA, LCD MONITOR ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว, OPTICAL SCROLLER MOUSE, KEY BROAD, เครื่องพิมพ์ชนิด LASER ความละเอียดไม่ต่ำกว่า 600 X 600 dpi มีโปรแกรม WINDOWS XP หรือสูงกว่า โดยมีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ถูกต้อง ตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์พ.ศ.2550 จำนวน 1 ชุด

4.9 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

4.9.1 UPS ขนาด 1 KVA 1 ชุด

4.9.2 โต๊ะสำหรับวางเครื่องตรวจสอบรสชาติครบชุด

4.9.3 ต้องมีคู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทย 1 ชุดและภาษาอังกฤษ 1 ชุด

4.10 โดยทั้งระบบจะต้องมีการรับประกันคุณภาพ 1 ปี (ในกรณีที่ใช้งานปรกติ) และทางบริษัทฯ จะต้องมีการสอนการใช้งานโดยนักวิชาการของบริษัทฯ และการตรวจเช็คสภาพเครื่องภายหลังการติดตั้ง 2 ครั้งในระยะเวลา 1 ปี (เดือนที่ 6 และ เดือนที่ 12) โดยวิศวกรบริการของทางบริษัทฯ และต้องมีเอกสารรายการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ให้ผู้ว่าจ้างด้วย

(ผศ. นิคม เรไร)
ผู้กำหนดรายละเอียด

(ผศ.ดร. สุรศักดิ์ ราตรี)
ผู้ตรวจสอบ

(รศ.ดร. วินิจ โชติสว่าง)
ผู้อนุมัติ