

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)

เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคและศักย์ซีต้า

แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

ชื่อโครงการ : เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคและศักย์ซีต้า แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

เงินงบประมาณโครงการ : 3,210,000.00 บาท

แหล่งงบประมาณ : งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

2. ความเป็นมา

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ได้กำหนดเป้าหมายไว้ว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยส่วนหนึ่งได้มุ่งเน้นถึง การพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว หรือ BCG โดยให้ความสำคัญกับการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสมัยใหม่ และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ควบคู่กับการรักษาความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากฐานทรัพยากรธรรมชาติและหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิต การให้บริการและการบริโภคเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม จึงเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งในการนำประเทศไปสู่การพัฒนาที่มีคุณภาพและยั่งยืน โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การเสริมสร้างองค์ความรู้ และการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาและประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ด้วยองค์ประกอบเหล่านี้จะยังผลสู่การพัฒนาและสร้างฐานการผลิตและบริการให้เข้มแข็งอย่างสมดุลและสร้างสรรค์ ตลอดจนสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการผลิต การค้า การลงทุน จากการพิจารณาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับดังกล่าว พบว่า มีความสอดคล้องกับพันธกิจและยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ต้องการสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่อุตสาหกรรมและบริการที่สามารถถ่ายทอดและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ประเทศ ดังนั้นทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรที่สามารถตอบสนองต่อทั้งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 และพันธกิจและยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยฯ ทางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปิดการสอนระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ซึ่งถือเป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมบนพื้นฐาน BCG ที่สำคัญของประเทศ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ EV บรรจุภัณฑ์อาหาร อุปกรณ์ไฟฟ้า อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมโลหะและอุตสาหกรรมพลาสติก เป็นต้น ดังนั้นการพัฒนาศักยภาพของประเทศให้มีความรู้ความสามารถทางด้านวัสดุศาสตร์ กระบวนการผลิต การวิเคราะห์ข้อมูล การยืดอายุการใช้งาน การนำกลับมาใช้ใหม่ การลดพลังงาน และการซ่อมบำรุงระบบต่าง ๆ เช่น ระบบส่งท่อน้ำมัน ระบบราง และชิ้นส่วนอากาศยานควบคู่กับอุตสาหกรรมจึงมี

นางสาว กนกพร

5/5

How

ความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาประเทศ รวมถึงเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับบุคลากรของประเทศในการจัดการอุตสาหกรรมด้วย BCG ดังนั้นบุคลากรในประเทศจึงจำเป็นต้องเพิ่มศักยภาพให้กับตนเอง โดยบุคลากรควรถูกเตรียมความพร้อมตั้งแต่ระดับปริญญาบัณฑิต โดยเน้นให้มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติที่กว้างขวาง และหลากหลายศาสตร์เกี่ยวกับทางด้านวัสดุ ระบบส่งท่อน้ำมัน ระบบรางและการบิน เพื่อให้สามารถนำความรู้ที่นำมาบูรณาการประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และพัฒนาต่อยอดให้กับอุตสาหกรรม บนพื้นฐาน BCG


คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความพร้อมในด้านศักยภาพของบุคลากรทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาวัสดุ กระบวนการผลิต การซ่อมบำรุง และยืดอายุการใช้งาน บนพื้นฐานการจัดการ BCG ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีขั้นสูง แต่ยังคงขาดแคลนในเรื่องของ เครื่องมือ และอุปกรณ์ทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการศึกษาในหลักสูตรบัณฑิต นักปฏิบัติที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยี ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือที่จำเป็นขั้นพื้นฐานสำหรับภาคปฏิบัติของวิชาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งเครื่องมือนี้มีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้นักศึกษามีทักษะเป็นนักปฏิบัติที่ดีพร้อมเข้าสู่โลกอาชีพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ

3. วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างทักษะการเรียนรู้พื้นฐานปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้เห็นและลงมือปฏิบัติจริง

4. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 4.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 4.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 4.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 4.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 4.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 4.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 4.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
- 4.8 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสารสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสารสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น


คช ๖๕๕

5. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการวัดขนาดอนุภาคระดับนาโนเมตร โดยใช้หลักการ Dynamic Light Scattering (DLS) เป็นไปตามมาตรฐาน ISO13321 และ ISO22412 หรือดีกว่า
2. ระบบการวัดขนาดอนุภาคใช้หลักการ HeNe laser หรือดีกว่า
3. สามารถทำการวัดขนาดอนุภาคได้ตั้งแต่ 0.3 นาโนเมตร ถึง 10 ไมโครเมตร
4. ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้วัดขนาดอนุภาคได้ตั้งแต่ 40 ไมโครลิตร เป็นต้นไป หรือดีกว่า
5. เครื่องสามารถทำการวัดขนาดอนุภาคของตัวอย่างที่มีการเคลื่อนที่แบบ Brownian motion ได้
6. มีชุดแหล่งกำเนิดแสงชนิด HeNe laser ขนาดความยาวคลื่น 632.8 นาโนเมตร และมีระบบลดการเกิด emission จากตัวอย่าง Fluorescence ได้
7. ชุดรับสัญญาณ (Detector) เป็นชนิด Avalanche Photodiode (APD)
8. มีชุดแหล่งกำเนิดแสงเป็นแสงเลเซอร์ ขนาดกำลังไม่เกิน 5mW ทำให้ตัวอย่างไม่เกิดการเสียหาย
9. สามารถวัดศักย์ซีต้า (Zeta potential) ได้ไม่จำกัดช่วง ในตัวอย่างสารละลายที่มีอนุภาคในช่วงขนาด 3.8 นาโนเมตร ถึง 100 ไมโครเมตร หรือดีกว่า
10. สามารถวัดศักย์ซีต้า (Zeta potential) และ โหมดการจ่ายกระแสคงที่ (Constant current) เพื่อใช้ในการวัด ศักย์ซีต้าและ electrophoretic mobility ของตัวอย่างที่อยู่ในตัวกลางที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูง เพื่อช่วยลดความผิดพลาดจากการเกิด electrode polarization เนื่องจากไอออนมีความเข้มข้นสูงได้
11. สามารถทำการวัดขนาดอนุภาคและศักย์ซีต้าได้ ที่ความเข้มข้นสูงได้ 40% w/v หรือดีกว่า
12. สามารถวัดค่าความนำไฟฟ้า (Conductivity) ได้ 260 mS/cm หรือดีกว่า
13. ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้วัดศักย์ซีต้าได้ตั้งแต่ 20 ไมโครลิตร หรือน้อยกว่า
14. สามารถแสดงผลของการไตเตรท ได้แก่ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัดค่าขนาดอนุภาค (size) หรือ ค่าความต่างศักย์บนผิวอนุภาค (Zeta Potential) กับปริมาตรสารไตเตรนท์ หรือ pH ได้ สามารถเติมสารไตเตรนท์ (titrants) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชนิด ปริมาตรการเติมสารไตเตรนท์ (titrants) น้อยสุดอยู่ที่ 0.28 ไมโครลิตร สามารถทำงานได้ในช่วง pH ไม่น้อยกว่า 1 ถึง 13 และควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเดียวกับเครื่องหลัก
15. มีซอฟต์แวร์ในการควบคุมการทำงานของเครื่องและการประมวลผลการวิเคราะห์ตัวอย่าง โดยสามารถตั้งโปรแกรมการวัดตัวอย่างแต่ละตัวอย่าง และตั้งการทำงานของไตเตรท พร้อมแสดงรายละเอียดการวัดได้ดังนี้ ขนาดของอนุภาค (Size), ศักย์ซีต้า (Zeta potential) และค่ากรด-เบส (pH) ของแต่ละตัวอย่างในรูปแบบของข้อมูลและกราฟได้
16. สามารถประมวลผลได้ และมีระบบ Adaptive Correlation ทำให้ซอฟต์แวร์สามารถประเมินระยะเวลาในการวัดที่เหมาะสม บ่งชี้ข้อมูลที่เกิดขึ้นระหว่างการวัดเพื่อเพิ่มค่าความถูกต้องแม่นยำในการวัดซ้ำได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
17. อุปกรณ์ประกอบ
 - 17.1. ชุดใส่ตัวอย่างขนาด 10x10 มิลลิเมตร จำนวน 200 ชิ้น
 - 17.2. ชุดตัวอย่างมาตรฐานอนุภาคขนาด 60 นาโนเมตร จำนวน 1 ชุด
 - 17.3. ชุดตัวอย่างมาตรฐานศักย์ซีต้า จำนวน 1 ชุด
18. ใช้ไฟ 220 V, 50 Hz
19. รับประกันเครื่อง 1 ปี เนื่องจากความบกพร่องจากโรงงานผู้ผลิต

นางสาว นก

๕๖

พอ

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะที่กำหนดข้างต้นทั้งหมด ของคณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กับรายละเอียดของผู้เสนอราคาที่เสนอ โดยระบุเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกให้ถูกต้อง และในเอกสารอ้างอิงแคตตาล็อกต้องทำเครื่องหมายระบุหมายเลข ข้อที่อ้างอิง และขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน โดยต้องส่งมาพร้อมกับเอกสารแสดงคุณลักษณะ

7. การเสนอราคา และกำหนดส่งมอบ

7.1 ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดขึ้นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอ โดยภายใน กำหนดขึ้นราคาผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้ และจะถอนการเสนอราคามีได้

7.2 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอวิธีห่อ

7.3 กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือใบสั่งซื้อ

7.4 สถานที่ส่งมอบ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

8. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับอัตราร้อยละ 0.20 ต่อวัน ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ

9. การจ่ายเงิน

ตรวจรับ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กำหนดการ จ่ายพัสดुर้อยละ 100 ของสัญญาหรือข้อตกลง เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุทั้งหมดไปแล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา หรือข้อตกลง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุไว้ถูกต้องครบถ้วนแล้ว

10. ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าทุกรายการในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบ สิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา เว้นแต่รายการที่มีระยะเวลาประกันเกินกว่านั้น การซ่อมแซม การเปลี่ยนอุปกรณ์เนื่องจากชำรุด เสียหาย ใช้การไม่ได้ และการบำรุงรักษาตามระยะเวลาปกติ ให้ผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบทั้งค่าอุปกรณ์และค่าบริการ

11. เกณฑ์การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ จะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

ลงชื่อ.....*ภุชงค์ น.วรรัตน์*.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ภุชงค์ น.วรรัตน์)

ลงชื่อ.....*พ.พ.กฤษณ์*.....กรรมการ

(อาจารย์พ.พ.กฤษณ์ คุ่มกล้า)

ลงชื่อ.....*จ.จ.*.....กรรมการและเลขานุการ

(ผศ.ปิยะพงษ์ ปานแก้ว)