



ขอบเขตของงาน (Term of Reference : TOR)

เครื่องไบโอรีแอคเตอร์สำหรับการเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ 3 มิติ จำนวน 1 ชุด

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1. ความเป็นมา

ด้วย คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นสถาบันแห่งศาสตร์และวิทยาการขั้นสูงทางทันตกรรม เพื่อสังคม มีเป้าหมายที่จะผลิตผลงานวิจัยขั้นแนวหน้า รวมถึงคิดค้นนวัตกรรมเพื่อตอบสนองนโยบายมหาวิทยาลัย ที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศทางด้านวิชาการ รวมถึงการคิดค้นนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืนของประเทศ ซึ่งคณะทันตแพทยศาสตร์ได้รับจัดสรรงบประมาณโครงการพัฒนาศูนย์วิจัยทางทันตแพทยศาสตร์ให้เป็นห้องปฏิบัติการที่ทันสมัย ปลอดภัยตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการด้านการวิจัยและนวัตกรรมทางทันตแพทย์พัฒนาไปสู่เป้าหมายได้ การมีอุปกรณ์และเครื่องมือวิจัยที่มีประสิทธิภาพและทันสมัยจึงมีความจำเป็นอย่างมาก เพื่อให้สามารถผลิตผลงานวิจัยที่ทันต่อยุคสมัยได้

เครื่องไบโอรีแอคเตอร์ (Bioreactor) จึงเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยทำหน้าที่ควบคุมสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสม ทั้งอุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจน พร้อมทั้งช่วยหมุนเวียนสารอาหารให้แทรกซึมเข้าสู่โครงร่างเนื้อเยื่อ (Scaffold) ได้อย่างทั่วถึง และสามารถให้แรงกระตุ้นแก่เซลล์เพื่อชักนำให้เกิดการเปลี่ยนสภาพไปเป็นเนื้อเยื่อเป้าหมายได้อย่างสมบูรณ์ดังนั้น เพื่อเป็นการยกระดับศักยภาพโครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัยของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้มีความทันสมัยทัดเทียมระดับสากล และรองรับการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา รวมถึงการวิจัยขั้นสูงในการพัฒนาวัสดุและนวัตกรรมทางการแพทย์ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการจัดซื้อเครื่องสำหรับเลี้ยงเซลล์และจำลองสภาวะในร่างกายสำหรับการจำลองอวัยวะบนชิป จำนวน 1 ชุด เพื่อใช้ในการดำเนินงานดังกล่าวให้บรรลุเป้าหมายของคณะฯ และมหาวิทยาลัย

2. วัตถุประสงค์

เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ในการพัฒนาวัสดุโครงร่าง (Scaffold) และการทดสอบประสิทธิภาพของวัสดุทันตกรรมร่วมกับเนื้อเยื่อจำลอง เพื่อยกระดับคุณภาพงานวิจัยให้สามารถสร้างเนื้อเยื่อที่มีโครงสร้างและหน้าที่การทำงาน (Functional Tissue) ใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด สำหรับนำไปสู่การประยุกต์ใช้ทางคลินิกในอนาคต

3. คุณสมบัติผู้มีสิทธิเสนอราคา

- 3.1. มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงาน และได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหาร พัสดุ ภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อดังกล่าว ตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ใน ครั้งนี้
- 3.8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน กับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ คณะทันต แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการ อันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคา ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

4. คุณลักษณะเครื่องไปโอรีแอคเตอร์สำหรับการเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ 3 มิติ จำนวน 1 ชุด

ประกอบไปด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 1. เครื่องไปโอรีแอคเตอร์สำหรับเลี้ยงเซลล์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. เครื่องสำหรับเลี้ยงเซลล์และจำลองสภาวะในร่างกายสำหรับการจำลองอวัยวะบนชิป | จำนวน 1 ชุด |

คุณลักษณะทางเทคนิคเฉพาะ

1. เครื่องไปโอรีแอคเตอร์สำหรับเลี้ยงเซลล์
 - 1.1. เป็นถังปฏิกรณ์ชีวภาพ มีความจุสูงสุดในการใช้งาน (Max working capacity) ไม่น้อยกว่า 800 มิลลิลิตร และใช้
กับตัวอย่างน้อยสุดไม่มากกว่า 300 มิลลิลิตร
 - 1.2. มีตู้ควบคุมการทำงานของเครื่อง ประกอบด้วย หน้าจอแสดงผลระบบสัมผัส (Touch screen), Peristaltic pump สำหรับการควบคุมการไหล และโรตاميเตอร์ (Rotameter) เป็นอย่างน้อย

- 1.3. ส่วนของฝาถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Tank Lid) โครงสร้าง (Tank Support) และใบกวนส่วนที่สัมผัสกับของเหลว
ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel)
 - 1.4. ตัวถังปฏิกรณ์ชีวภาพผลิตจากแก้ว Borosilicate ออกแบบให้สามารถทนรับแรงดันได้
 - 1.5. ชุดถังปฏิกรณ์นี้มีช่อง Air inlet port, Feeding port, Temperature sensor port, Cooling water port และ Electrode port เป็นอย่างน้อย
 - 1.6. ระบบกวนภายในถังทำงานโดย Servo motor มีรอบการหมุนในช่วง 0 - 1200 rpm $\pm$ 1 rpm
 - 1.7. ใบกวนเป็นชนิด Rushton ชนิด 6 แฉก มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
 - 1.8. pH electrode สามารถวัดค่า pH ได้ในช่วง 2.00 - 12.00 pH หรือกว้างกว่า
 - 1.9. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิเป็นชนิด PT100 หรือดีกว่า
 - 1.10. สามารถใช้งานกับไฟฟ้า 220-240 โวลต์ได้
 - 1.11. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
 - 1.11.1. คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเบื้องต้น จำนวน 1 ชุด
2. เครื่องสำหรับเลี้ยงเซลล์และจำลองสภาวะในร่างกายสำหรับการจำลองอวัยวะบนชิป
 - 2.1. เป็นระบบปั๊มที่ใช้ร่วมกับ Fluidic Unit เพื่อสร้างการไหลของอาหารเลี้ยงเซลล์ (Medium) ในระยะยาว (เมื่อใช้งานร่วมกับ Channel Slide)
 - 2.2. มีตัวควบคุมการไหล Fluidic Unit จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เครื่อง
 - 2.3. สามารถตั้งค่าการไหลเวียนแบบทางเดียว (Unidirectional) หรือแบบ Pulsatile หรือแบบ Oscillatory ได้ เพื่อจำลองการทำงานของระบบจริง
 - 2.4. การสร้างการไหลเวียนเป็นการจำลองการไหลเวียนของระบบเลือด หรือระบบน้ำเหลือง รวมถึงการจำลอง Shear stress ที่เกิดขึ้นในระบบหมุนเวียน
 - 2.5. ระบบปั๊มสามารถสร้างแรงดันได้ในช่วง 0 - 100 มิลลิบาร์ หรือกว้างกว่า (ช่วงการทำงานที่แนะนำ 5 - 95 มิลลิบาร์)
 - 2.6. สามารถควบคุมการไหลเวียนได้อย่างแม่นยำ โดยโปรแกรมที่ใช้ควบคุมระบบปั๊ม
 - 2.7. สามารถระบุ Shear Stress เพื่อให้โปรแกรมคำนวณการไหลเวียนที่เหมาะสมได้ (เมื่อใช้งานกับ Channel Slide)
 - 2.8. สามารถควบคุมอัตราการไหลได้ในช่วง 0.04 - 50 ml/min หรือกว้างกว่า และควบคุม Shear Stress ได้ในช่วง 0.1 - 200 dyn/cm² หรือกว้างกว่า โดยขึ้นอยู่กับชุด Perfusion และ Channel slide
 - 2.9. สามารถใช้งานร่วมระบบกล้องจุลทรรศน์ได้
 - 2.10. สามารถวางในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ภายใต้สภาวะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ (CO₂ incubator)
 - 2.11. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 100-240 V, 50/60 Hz
 - 2.12. สามารถทำความสะอาดเครื่องได้โดยใช้แอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70%

2.13. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- | | |
|--|-------------------|
| 2.13.1. คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเบื้องต้น | จำนวน 1 ชุด |
| 2.13.2. เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับควบคุมระบบปั๊ม | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.13.2.1. มีหน่วยประมวลผล (CPU) Intel core i7 เทียบเท่า หรือดีกว่า | |
| 2.13.2.2. มีขนาดหน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB | |
| 2.13.2.3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB | |
| 2.13.2.4. หน้าจอขนาดไม่น้อยกว่า 14 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล | |
| 2.13.2.5. ติดตั้งชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่ถูกลิขสิทธิ์ Windows 10 หรือใหม่กว่า | |
| 2.13.2.6. มีเมาส์ไร้สาย | |
| 2.13.3. เครื่องสำรองไฟฟ้าชนิด Pure sine wave ขนาดไม่น้อยกว่า 2 kVA | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2.13.4. ชุดใส่ Medium เพื่อใช้ในการทดลองการไหล (Sterile Perfusion) | อย่างน้อย 80 ชิ้น |
| 2.13.5. สไลด์สำหรับใช้ในการทดลองการไหล | |
| ที่สามารถใช้กับเครื่องสำหรับเลี้ยงเซลล์และจำลองสภาวะในร่างกายสำหรับการจำลองอวัยวะบนชิปได้ ประกอบด้วย | |
| 2.13.5.1. μ -Slide I Luer 0.4 mm หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 90 ชิ้น |
| 2.13.5.2. μ -Slide III 3D Perfusion หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 45 ชิ้น |
| 2.13.5.3. μ -Slide I Luer 3D หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 45 ชิ้น |
| 2.13.5.4. μ -Slide Spheroid Perfusion หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 45 ชิ้น |
| 2.13.6. อุปกรณ์เสริมสำหรับระบบการจำลองการไหล ประกอบด้วย | |
| 2.13.6.1. In-line Luer Injection Port หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 50 ชิ้น |
| 2.13.6.2. Luer Lock Connector Male หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 50 ชิ้น |
| 2.13.6.3. Luer Lock Connector Female หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 50 ชิ้น |
| 2.13.6.4. Elbow Luer Connector Male หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 50 ชิ้น |
| 2.13.6.5. Serial Connector for μ -Slides หรือเทียบเท่า | อย่างน้อย 24 ชิ้น |
| 2.13.6.6. Silicone Tubing 1.6 mm | อย่างน้อย 5 เมตร |
3. รับประกันอะไหล่และการใช้งานทั้งหมดอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันติดตั้งเครื่อง โดยไม่เสียทั้งค่าแรงและอะไหล่
 4. บริษัทให้บริการตรวจเช็คเครื่อง จำนวน 2 ครั้งต่อปี ในระยะเวลาประกัน
 5. ผู้ขายต้องติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ณ สถานที่ที่ผู้ซื้อกำหนด
 6. บริษัทมีเอกสารการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจากผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขาย และอะไหล่แท้
 7. ผู้ขายต้องคงราคาเดิมของวัสดุสิ้นเปลืองเป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ติดตั้งเครื่อง
 8. ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมการใช้งาน การบำรุงรักษา ให้แก่เจ้าหน้าที่ ให้สามารถใช้งานเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือจนกว่าจะสามารถใช้งานพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง และถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานใหม่ ผู้ขายจะต้องทำการจัดฝึกอบรมการใช้งานให้กับเจ้าหน้าที่ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายกับทางมหาวิทยาลัย

9. บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001 หรือ ISO14001 หรือ ISO13485 หรือเทียบเท่า
10. บริษัทผู้ขายได้รับมาตรฐาน ISO9001 หรือเทียบเท่า

5. ระยะเวลาการส่งมอบ

ส่งมอบภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

6. วงเงินในการจัดหา

จากงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. 2569 จำนวน 2,000,000.-บาท (-สองล้านบาทถ้วน-)

7. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

เกณฑ์การพิจารณาใช้เกณฑ์ราคา ประกอบเกณฑ์พิจารณามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (คณะทันตแพทยศาสตร์) โดยคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะใช้เกณฑ์การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา (Price performance) โดยพิจารณาคุณภาพคุณสมบัติ ราคาของผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ สูงสุดดังนี้คะแนนรวม 100 คะแนน ประกอบด้วย

1. ราคาที่ยื่นข้อเสนอ (Price) เป็นตัวแปรหลัก น้ำหนักคะแนน 60 คะแนน (ร้อยละ 60)
2. คุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อทางราชการ เป็นตัวแปรรอง น้ำหนักคะแนน 40 คะแนน (ร้อยละ 40)
 - 2.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระดับชาติและระดับนานาชาติที่ทั่วโลกยอมรับ พร้อมแนบหลักฐานประกอบ น้ำหนักคะแนน 15 คะแนน
 - 2.2 ประสบการณ์ในการเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าและรวมถึงหนังสือรับรองจากผู้ผลิตในการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี นับตั้งแต่วันที่เสนอราคา น้ำหนักคะแนน 15 คะแนน
 - 2.3 เงื่อนไขการรับประกันและการบริการหลังการขาย ได้แก่ระยะเวลารับประกัน การฝึกอบรมการใช้และการบำรุงรักษาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวนครั้งในการเข้ามาบำรุงรักษา พร้อมแนบหลักฐานประกอบ น้ำหนักคะแนน 10 คะแนน
3. ในกรณีที่มีผู้เสนอ มีคุณสมบัติหรือเอกสารที่เสนอไม่เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนออื่น ๆ
4. ในกรณีที่มีผู้ผ่านเกณฑ์เพียงรายเดียวให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ที่จะพิจารณาแล้วเห็นว่ามีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์สูงสุดต่อราชการโดยไม่

จำเป็นต้องเป็นผู้เสนอราคาต่ำสุด แต่ทั้งนี้จะต้องอยู่ในวงเงินงบประมาณที่จัดสรร

หมายเหตุ

- ผู้เสนอราคาต่ำสุดจะได้คะแนนในส่วนของการเสนอราคา 60 คะแนน และผู้เสนอราคารายอื่นที่เสนอราคาสูงกว่า จะได้คะแนนลดลงไปตามอัตราส่วนร้อยละของผู้เสนอราคาต่ำสุด

- เกณฑ์การตัดสินจะคัดเลือกจากผู้ได้คะแนนสูงสุดเป็นผู้ชนะ

ลำดับ	เกณฑ์การพิจารณา	คะแนน	หมายเหตุ
1	มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (สัดส่วน 15 คะแนน)		
	ได้รับการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานระดับชาติ	5	
	ได้รับการรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานระดับนานาชาติที่ทั่วโลกยอมรับ	10	
2	ประสบการณ์ในการเป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าและรวมถึงหนังสือรับรองจากผู้ผลิตในการส่งออกอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี นับตั้งแต่วันที่เสนอราคา (สัดส่วน 15 คะแนน)	15	
3	เงื่อนไขการรับประกันและการบริการหลังการขาย (สัดส่วน 10 คะแนน)	10	

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนี้เป็นไปตาม มาตรา 9 แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ซึ่งกำหนดไว้ว่า การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างให้หน่วยงานของรัฐคำนึงถึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ เว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อขึ้น

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ และกำหนดราคากลาง

(ลงชื่อ)..........ผู้กำหนดคุณลักษณะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ดร.ชยารพ สุพรรณชาติ

(ลงชื่อ)..........ผู้กำหนดคุณลักษณะ

ทันตแพทย์ ดร.دنพงษ์ ชัยอริยะกุล

(ลงชื่อ)..........ผู้กำหนดคุณลักษณะ

ทันตแพทย์ ดร.เอ็ดส อำพนนวรรตน์