

## ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

รายการเครื่องวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของสาร ในวัดถุพยานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์  
จำนวน 1 เครื่อง ราคาต่อหน่วย 2,514,500 บาท วงเงินทั้งสิ้น 2,514,500 บาท  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

### 1. ความเป็นมา

ด้วยสาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มีภารกิจในการจัดการเรียนการสอนและผลิตบัณฑิตสำเร็จการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สู่ตลาดแรงงาน และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต จำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือที่มีความทันสมัยเป็นที่ยอมรับมาตรฐานสากล ในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ และเป็นการฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะ องค์ความรู้ฝึกฝนการใช้ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ก่อให้เกิดทักษะความเชี่ยวชาญนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต

### 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือที่มีความทันสมัยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน
- 2.2 เพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือก่อให้เกิดความเชี่ยวชาญ นำไปใช้ประกอบวิชาชีพในอนาคต

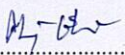


### 3. รายละเอียดคุณลักษณะ

เครื่องวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของสาร ในวัดถุพยานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์วัสดุที่เป็นสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ เพื่อตรวจวิเคราะห์หาโครงสร้างและองค์ประกอบของโมเลกุลรวมกับเทคนิคอื่น โดยอาศัยหลักการของการดูดกลืนคลื่นรังสีช่วงกลางอินฟราเรด (Middle infrared region) เมื่อโมเลกุลได้รับพลังงานจากคลื่นรังสีอินฟราเรดที่มีความถี่ตรงกับความถี่ของการสั่น (Stretching) หรือการหมุน (Bending) ของพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุล จะทำให้โมเลกุลดังกล่าวเกิดการดูดกลืนแสง และมีการเปลี่ยนแปลงค่าโมเมนต์ขั้วคู่ (Dipole moment) ของโมเลกุล จากนั้นเครื่องมือจะวัดค่าความเข้มแสงต่อความถี่หรือความยาวคลื่น (Wave number) ได้ผลเป็นสเปกตรัม ซึ่งในแต่ละพันธะของหมู่ฟังก์ชันจะแสดงค่าความยาวคลื่นเฉพาะต่างกัน

#### 3.1 คุณลักษณะเฉพาะเครื่องวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของสารในวัดถุพยานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1.1 เครื่องวิเคราะห์ตรวจหาชนิดและปริมาณของสารประกอบอินทรีย์ที่ใช้แสงอินฟราเรดที่ควบคุมเลขคลื่นในช่วง  $6,000 - 500 \text{ cm}^{-1}$  หรือกว้างกว่านั้น ซึ่งแหล่งกำเนิดแสงจะให้แสงอินฟราเรดในช่วงกลาง ภายในเครื่องมี Beam splitter และ Window ชนิดที่ทนทานต่อความชื้นสามารถใช้งานในห้องที่ไม่ต้องการมีการควบคุมความชื้นได้
- 3.1.2 มี Interferometer ที่เป็นแบบ Permanent alignment และมีการออกแบบ Moving mirror เป็นแบบ Cube Corner เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิด

คณะกรรมการ

1. 
2. 
3. 

พลาดจากการเคลื่อนตำแหน่งของแสงเนื่องจากการสั่นสะเทือน โดยกระจกทุกชิ้นในตัวเครื่องเคลือบด้วยทอง เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการสะท้อนแสงสูงสุด และมีตัวตรวจวัดชนิด DLaTGS และมีแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์แบบไดโอดเลเซอร์อยู่ภายในเครื่อง ซึ่งตัวเครื่องนั้น เป็นระบบปิด ภายในมีสารดูดความชื้น และมีไฟ LED บอสถานะการทำงานของเครื่อง ซึ่งสามารถมองเห็นได้ง่ายจากภายนอกเครื่อง

- 3.1.3 มีสารมาตรฐาน Polystyrene ติดตั้งอยู่ภายในเครื่อง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการอ่านเลขคลื่นได้ โดยตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อกับชุดคอมพิวเตอร์ประมวลผลเป็นแบบ Ethernet และ Wireless ซึ่งคุณลักษณะจำเพาะทางเทคนิค มีดังนี้ คุณลักษณะแรกคือค่าความละเอียดในการแยกพีค เท่ากับ  $2.0 \text{ cm}^{-1}$  หรือดีกว่า คุณลักษณะที่สองคือค่าความถูกต้องในการอ่านเลขคลื่น ดีกว่า  $0.01 \text{ cm}^{-1}$  และคุณลักษณะที่สามคือค่าความแม่นยำในการอ่านเลขคลื่น ผิดพลาดไม่เกิน  $0.0005 \text{ cm}^{-1}$

### 3.2 ซอฟต์แวร์สำหรับควบคุมการทำงาน วิเคราะห์และประมวลผล ประกอบด้วยโปรแกรมและฟังก์ชันดังนี้

- 3.2.1 โปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผลของเครื่องมือบนระบบ Windows 10 หรือดีกว่า สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ
- 3.2.2 มีฟังก์ชันสำหรับการจัดการสเปกตรัมที่ได้จากเครื่อง ได้แก่ การเปรียบเทียบสเปกตรัม, การปรับเส้นฐานให้ถูกต้อง, ค่าพื้นที่ใต้พีค, ค่าความสูงของพีค, การซูม (Zoom), ค่าการส่องผ่านของแสง (Transmittance), ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) และสามารถแสดงสเปกตรัมก่อนการวิเคราะห์
- 3.2.3 โปรแกรม Validation software สำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ พร้อมแสดงรายงานผลการตรวจสอบทันที และมีฐานข้อมูลที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

### 3.3 อุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์อะไหล่ ดังนี้

- 3.3.1 ชุดคอมพิวเตอร์ (สำหรับควบคุมเครื่อง FT-IR Spectrometer และการประมวลผล) มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า Microprocessor แบบ Core i5 มี RAM GB มี Hard Disk ไม่ต่ำกว่า 1 TB จอแสดงผลภาพขนาดวัดตามแนวเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว USB Port มากกว่าหรือเท่ากับ 4 Ports, DVD-Rom Drive, Standard Keyboard, Optical Mouse พร้อมระบบปฏิบัติการที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1 ชุด
- 3.3.2 สารดูดกลืนความชื้นสำรองสำหรับเครื่อง FT-IR
- 3.3.3 เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบ True on line จำนวน 1 เครื่อง มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 1 KVA
- 3.3.4 กล่องพลาสติกใสพร้อมชุดดูดความชื้นอย่างอัตโนมัติสำหรับเครื่อง FT-IR เพื่อป้องกันความชื้นเข้าสู่ตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 3.3.5 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างแบบสัมผัสตัวอย่าง (Single Reflection ATR) จำนวน 1 ชุด

คณะกรรมการ

1. *M. B.*
2. *Nid.*
3. *g.*

#### 4. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 4.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบ ติดตั้งพร้อมรับรองการทำงานของระบบเครื่อง และแนะนำการใช้งาน จนสามารถปฏิบัติงานได้
- 4.2 ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมหลักการใช้งานของเครื่อง การแก้ไขปัญหา และการดูแลเครื่องมือ ให้แก่เจ้าหน้าที่โดยผู้เชี่ยวชาญ
- 4.3 รับประกันคุณภาพเครื่องมือและอุปกรณ์ จำนวน 1 ปี
- 4.4 รับประกันคุณภาพ MIR source เป็นเวลา 5 ปี, Diamond ATR คริสตัล Laser และ Interferometer เป็นเวลา 10 ปี
- 4.5 ผู้ขายจะต้องตรวจเช็คเครื่องมือจำนวน 2 ครั้งหลังจากส่งมอบแล้วเป็นระยะ
- 4.6 คู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ 1 ชุด
- 4.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ไฟฟ้าทั้งหมดสามารถใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50-60 Hz ได้

#### 5. คุณสมบัติผู้ประสงค์เสนอราคา

- 5.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนภายในประเทศ โดยมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่าย
- 5.2 ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้ที่ระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนรายชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 5.3 ผู้เสนอราคาไม่เหมือนผู้มีผลประโยชน์ร่วมกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และคุ้มกัน เช่นว่านั้น
- 5.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- 5.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 5.6 บุคคลหรือนิติบุคคลผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดพัสดุจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

#### 6. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุพร้อมติดตั้งไม่เกิน 150 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

คณะกรรมการ

1. *Nybw* .....
2. *Nid* .....
3. *ew* .....

## 7. การจ่ายเงิน

กำหนดจ่ายเงินงวดหนึ่งงวด เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ครบถ้วนถูกต้อง ทุกรายการตามสัญญาซื้อขาย หรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

## 8. วงเงินในการจัดซื้อ

เงินงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 วงเงิน 2,514,500 บาท (สองล้านห้าแสนหนึ่งหมื่นสี่พันห้าร้อยบาทถ้วน)

## 9. สถานที่ส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบพัสดุ ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

คณะกรรมการ

1. .... *M-PL* .....
2. .... *Nida* .....
3. .... *asa* .....