



ประกาศ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (TOR)

รายการ เครื่องระเหยแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Dryer) จำนวน ๑ ชุด

.....

## ๑. ความเป็นมา

ปัจจุบัน กระบวนการทำแห้งในการแปรรูปผลิตภัณฑ์สุขภาพ สมุนไพร วัตถุดิบต่างๆ เข้ามามีบทบาทในการเพิ่มทางเลือกของกระบวนการผลิต ซึ่งการทำแห้งแบบพ่นฝอยเป็นเทคนิคหนึ่ง ที่มีความนิยมในการทำแห้ง เพื่อการเตรียมวัตถุดิบ การเตรียมการผลิตยา ผลิตภัณฑ์สมุนไพร ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และยังมีผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่นิยมนำมาผลิตโดยใช้เทคนิคนี้ ในปัจจุบัน เช่น นมผง ไข่ผง อาหารเด็ก โปรตีนสกัด ยาผงสมุนไพร วัตถุดิบสมุนไพร สารสกัดพืช ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เป็นต้น ซึ่งเทคนิคการระเหยแห้งแบบพ่นฝอยจะช่วยให้สามารถเก็บรักษาตัวอย่างได้ง่ายและนานขึ้น เนื่องจากรูปของแห้ง และสามารถนำไปแปรรูป หรือเป็นส่วนหนึ่งของการแปรรูปและผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพได้ ซึ่งเทคนิคการระเหยแห้งแบบพ่นฝอยดังกล่าวเป็นเทคนิคที่ใช้เครื่องมือที่ใช้สำหรับกระบวนการทำแห้งแบบพ่นฝอยคือ เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Dryer) เพื่อระเหยน้ำออกจากของเหลวอย่างรวดเร็วโดยอากาศร้อน กระบวนการนี้ประกอบไปด้วยการพ่นตัวอย่างของเหลวออกมาจนเป็นละอองขนาดเล็ก เข้าผสมกับอากาศร้อนที่ไหลผ่านอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำที่อยู่ในละอองของเหลวระเหยไปทั้งหมด และได้ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของผงแห้ง สำหรับกระบวนการทำแห้งตัวอย่างนั้น จะเริ่มทำตั้งแต่ใส่ตัวอย่าง ลงในเครื่อง แล้วรอจนตัวอย่างมีความชื้นในระดับที่เหมาะสมต่อการฉีดให้ออกมาเป็นละออง จากนั้น จึงแยกผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำแห้งออกมา สำหรับตัวอย่างของเหลวที่นำมาทำแห้งนั้นสามารถใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น แบบที่เป็นตัวทำละลาย สารประเภทอิมัลชันหรือสารแขวนลอย เป็นต้น

ทั้งนี้ คณะเภสัชศาสตร์มีเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย ซึ่งจัดซื้อมาเป็นเวลานาน ทำให้มีข้อจำกัดด้านการใช้งาน การเรียนการสอนในปัจจุบันมาก และปัจจุบันเสื่อมสภาพไม่สามารถใช้งานได้ทำให้การใช้เพื่อการเรียนการสอนในหลายวิชาทำไม่ได้ การจัดซื้อครุภัณฑ์ในครั้งนี้จะทำให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้น เครื่องระเหยแห้งแบบพ่นฝอย อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน งานวิจัยทางด้านสมุนไพร การผลิตและการแปรรูป การเตรียมยา เช่น ยา ลูกกลอน และพัฒนางานในวิจัยที่มีศักยภาพสูงทั้งสำหรับบุคลากรอาจารย์ บุคลากรผู้เกี่ยวข้อง และนักศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต่อไป ดังนี้

๑. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนสอนระดับปริญญาตรี ดังนี้

๑.๑ หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต ๒๕๕๖ ได้แก่

๑.๑.๑ ภาคปฏิบัติการกระบวนการวิชาหลักการทางพฤกษเคมี (๕๖๓๕๐๓)

๑.๑.๒ ภาคปฏิบัติการกระบวนการวิชาเครื่องมือที่ใช้ในการสกัดและวิเคราะห์ทางเภสัชศาสตร์ (๕๖๓๕๔๕)

๑.๑.๓ กระบวนการวิชาโครงการงานทางวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม

๒. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนสอนระดับบัณฑิตศึกษา ได้แก่

๒.๑ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรเกสรกรรม ได้แก่

๒.๑.๑ กระบวนวิชาเครื่องมือที่ใช้ทางเกสรกรรม (๕๖๑๓/๐๒)

๒.๑.๒ กระบวนวิชาเกสรเวชขั้นสูง ๑ (๕๖๑๓/๑๒)

๒.๑.๓ กระบวนวิชาเกสรเวชขั้นสูง ๒ (๕๖๑๓/๑๓)

๒.๑.๔ วิทยานิพนธ์

๒.๒ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรเครื่องสำอาง ได้แก่

๒.๒.๑ กระบวนวิชาเครื่องสำอางจากธรรมชาติ (๕๖๓๓/๒๑)

๒.๒.๒ วิทยานิพนธ์

๓. เพื่อสนับสนุนงานวิจัยของคณาจารย์

๒. วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

เป็นชุดเครื่องมือสำหรับเตรียม ผลิต และแปรรูป สารตัวอย่าง ให้เป็นวัตถุดิบ หรือ ผลิตภัณฑ์ชนิดผง ขนาดอนุภาคระดับไมครอน ในระดับห้องปฏิบัติการ สำหรับงานวิจัยและพัฒนาทางด้าน ยา เครื่องสำอาง สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ อาหาร ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร สารสกัดจากวัตถุดิบจากธรรมชาติ เช่น พืช สมุนไพร จุลินทรีย์ และผลผลิตจากกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ ตลอดจน การวิจัยด้านวัสดุทางเกสรกรรม โดยผ่านกระบวนการทำแห้งแบบพ่นฝอย อีกทั้งยังตอบสนองต่อการเรียนการสอนแก่นิสิต นักศึกษา และ การประยุกต์ใช้เครื่องมือในเทคโนโลยีเชิงลึก และหลากหลาย เพื่อประโยชน์อันสูงสุด ที่จะเกิดขึ้นต่องานวิจัยในอนาคต

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

ผู้มีสิทธิ์เสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๓.๑ เป็นผู้มิอาชัพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๒ ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อทีมงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

๓.๓ มีความสามารถตามกฎหมาย ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย และไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๕ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ประสงค์จะเสนอราคากับผู้ให้ตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันที่ประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๓.๕ ต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคล หรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ ดังนี้

- ๓.๕.๑ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- ๓.๕.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๓.๕.๓ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

#### ๔. คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย ด้วยระบบ co-current หรือที่ดีกว่า
๒. สามารถทำการระเหยสารตัวอย่างที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ และ ตัวทำละลายเป็นตัวทำละลายอินทรีย์ได้ เป็นส่วนประกอบสูงสุดอย่างน้อย ๕๐% เมื่อมีการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ประกอบ Dehumidifier
๓. สามารถระเหยน้ำได้สูงสุดอย่างต่ำ ๑ ลิตร ต่อชั่วโมง
๔. หัวฉีด (Nozzle)
  - ทำด้วย Stainless Steel หรือวัสดุที่ดีกว่า
  - มี nozzle tip อย่างน้อย ๓ ขนาด คือ เส้นผ่าศูนย์กลาง ๐.๗, ๑.๔ และ ๒.๐ มิลลิเมตร
  - มีระบบทำความสะอาดหัวฉีด ทั้งแบบอัตโนมัติและแบบ manual
๕. ชุดให้ความร้อนมีกำลังอย่างต่ำ ๒,๓๐๐ วัตต์
๖. สามารถปรับอุณหภูมิด้าน Input ได้สูงสุด ๒๒๐ องศาเซลเซียส หรือช่วงที่ครอบคลุมกว่า
๗. ปริมาณอากาศที่ผ่านเครื่อง (air flow) ปรับได้สูงสุดอย่างน้อย ๓๕ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือที่ดีกว่า
๘. ปริมาณลม (compressed air) ที่ใช้ในการพ่นฝอยมีค่า ๒๐๐-๔๐๐ ลิตรต่อชั่วโมงที่ความดัน ๕-๘ บาร์หรือช่วงที่ครอบคลุมกว่า
๙. หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า มีหน้าจอแสดงค่าและมีปุ่มสำหรับการใช้งานแยกกัน หรือมีระบบที่ดีกว่า โดยแสดงค่า อุณหภูมิจริงของ Inlet (°C) และ Outlet (°C) และสามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ คือ อุณหภูมิของ Inlet (°C), Aspirator (%), Pump (%) และ Nozzle cleaner
๑๐. มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของเครื่องมือ
  - ๑๐.๑ มีระบบป้องกันไฟฟ้าสถิตภายในตัวเครื่อง, ไซโคลน (cyclone), และ ภาชนะรองรับตัวอย่าง
  - ๑๐.๒ มี Lamella safety curtain หรือระบบที่มีคุณภาพดีกว่า เพื่อความปลอดภัย
๑๑. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องการทำงานของเครื่องพ่นฝอยครบ พร้อมที่จะใช้งานได้ทันที และสอดคล้องกับงานด้านสมุนไพรที่หลากหลายและสูงสุด
  - ๑๑.๑ Inlet Filter: เป็น Ultrafilter ที่ทำด้วย glass fiber cloth อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด
  - ๑๑.๒ Outlet Filter: โครงสร้างภายนอกทำด้วยแก้ว Borosilicate ๓.๓ หรือที่ดีกว่า, ตัวกรองทำด้วย Polyester textile หรือ Porous PTFE Membrane หรือวัสดุที่มีคุณภาพดีกว่า เพื่อป้องกันสิ่งแวดล้อมและ aspirator จากฝุ่นผงละเอียด และได้ตัวอย่างกลับคืน อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด

- ๑๑.๓ หัวฉีด (nozzle) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๐.๗ มิลลิเมตร พร้อม nozzle tip, nozzle cap และ needle อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๔ nozzle tip ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑.๔ มิลลิเมตร พร้อม nozzle cap และ needle อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๕ nozzle tip ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒.๐ มิลลิเมตร พร้อม nozzle cap และ needle อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๖ Cylinder ชนิด sideways outlet หรือที่มีคุณภาพดีกว่า อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๗ Cylinder ชนิด vertical outlet หรือที่มีคุณภาพดีกว่า สำหรับสารตัวอย่างที่มีตัวทำละลายเป็น organic solvent อย่างน้อยจำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๘ ชุด Air compressor ที่สามารถผลิตลมได้ไม่น้อยกว่า ๔๐ ลิตรต่อนาที แรงดันสูงสุดประมาณ ๕-๗ บาร์ หรืออยู่ในช่วงสภาวะที่ครอบคลุมการทำงานมากกว่า อย่างน้อย จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑๑.๙ Feed switch valve: สำหรับการเปลี่ยนสายการ feed ตัวทำละลาย และ สารตัวอย่าง แบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๑๐ Standard cyclone ซึ่งภายในเคลือบด้วยสารนำไฟฟ้า (electrically conductive coating) เพื่อลดการ สูญเสียสารตัวอย่างเนื่องจากการเกิดไฟฟ้าสถิต จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๑๑ Standard collection vessel สำหรับเก็บสารตัวอย่างที่ได้หลังการพ่นฝอย โดยที่ฝาปิดมีการต่อสาย ดิน (grounding cable) เข้ากับตัวเครื่อง เพื่อลดการเกิดไฟฟ้าสถิตของตัวอย่าง อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๑๒ High-performance cyclone ภายในเคลือบด้วยสารนำไฟฟ้า (electrically conductive coating) เพื่อ ลด การสูญเสียสารตัวอย่าง เนื่องจากการเกิดไฟฟ้าสถิต เหมาะสำหรับสารตัวอย่างที่มีขนาด อนุภาค (particle size) น้อยกว่า ๒ ไมครอน และสารตัวอย่างปริมาณน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๑๓ Dehumidifier B-๒๙๖ ติดตั้งกับระบบโดยตรงสำหรับกำจัดน้ำ และความชื้น ออกจากระบบ และ drying air ด้วยระบบ cold trap รองรับการทำงานกับ Solvent ความเข้มข้นสูงถึง ๕๐ % เมื่อต่อ เข้ากับเครื่องระเหยแห้งแบบพ่นฝอย จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑๑.๑๓ อุปกรณ์ Spray Chilling สำหรับการทำงานกับสารตัวอย่างผสม กับ wax , hard fat หรือ glyceride หรือสารอื่นๆ ที่มีความหนืด ในระบบกระแสอากาศอุณหภูมิต่ำ เช่น งานด้าน Vitamin, Lypophilic active agent หรืองานด้านเครื่องสำอาง จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๑๔ หัวฉีด Three Fluid nozzle สำหรับการทำการระเหยแห้งสารตัวอย่างที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน หรือ สำหรับการระเหยแห้งของผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในรูปแบบ core shell capsule อย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑.๑๕ บีมลูกรีดสายยาง สำหรับการใช้กับ หัวฉีด Three Fluid nozzle อย่างน้อย จำนวน ๑ เครื่อง
- ๑๑.๑๖ Cylinder sideward outlet อย่างน้อย จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑๑.๑๗ Separator อย่างน้อย จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑๑.๑๘ Angle piece อย่างน้อย จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑๑.๑๙ Standard Cyclone อย่างน้อย จำนวน ๑ ชิ้น
- ๑๑.๒๐ Standard production collection vessel อย่างน้อย จำนวน ๓ ชิ้น

๑๒. ใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล หรือช่วงที่ครอบคลุมการใช้งานกว่า
๑๓. เป็นผลิตภัณฑ์จากทวีปยุโรปอย่างน้อย
๑๔. จะต้องติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และมีการอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างน้อย ๑-๒ ครั้ง
๑๕. มีคู่มือการใช้งานและดูแลรักษาเครื่องมือ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
๑๖. มีการรับประกันเครื่องมืออย่างน้อย ๒ ปี
๑๗. มีตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต ตั้งอยู่ในประเทศไทย
๑๘. มีเครื่อง Stabilizer ขนาดอย่างน้อย ๕ KVA อย่างน้อย จำนวน ๑ เครื่อง
๑๙. มีโต๊ะวางเครื่องมือที่แข็งแรงรองรับเครื่องมือได้ ๑ ตัว

๕. ระยะเวลาในการส่งมอบ

จะต้องส่งของภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๖. วงเงินในการจัดหา

๒,๐๐๐,๐๐๐ (สองล้านบาทถ้วน)

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่า ครั้งละ ๔,๐๐๐.-บาท จากราคาสูงสุดของการประกวดราคาและการเสนอราคาครั้งถัด ๆ ไป ต้องเสนอราคาครั้งละไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐.-บาท จากครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

๗. การจัดซื้อหรือการจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๑ มีผลใช้บังคับ และได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๑ จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งดังกล่าว ส่วนราชการสามารถยกเลิกการจัดหาได้

๘. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษร โดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมทั้งที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตามช่องทางดังต่อไปนี้.-

๘.๑ หน่วยพัสดุ งานการเงิน การคลังและพัสดุ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๘.๒ เว็บไซต์ [www.pharmacy.cmu.ac.th](http://www.pharmacy.cmu.ac.th)

๘.๓ โทรศัพท์ ๐๕๓-๙๔๔๓๔๙ โทรสาร ๐๕๓-๙๔๔๓๒๔

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ลงเผยแพร่ใน Website เพื่อคณะเภสัชศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๐



(รองศาสตราจารย์ ดร.ภก.วิรัตน์ นีวัฒนันท์)

คณบดีคณะเภสัชศาสตร์