ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่าย

การจัดซื้อจัดจ้างที่มิใช่งานก่อสร้าง

รายการ เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS) 1 ชุด

1.ชื่อโครงการ: เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS) 1 ชุด

2.หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

3.วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร : 12,000,000.00 บาท (สิบสองล้านบาทถ้วน)

4.วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) - 7 พ.ย. 2561 เป็นเงิน : 15,488,405.00 บาท (สิบห้าล้านสี่แสนแปดหมื่นแปดพันสี่ร้อยห้าบาทถ้วน)

5.แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)

5.1 ใบเสนอราคา 1) บริษัท ซายน์ สเปค จำกัด 2) บริษัท ฟีนิกซ์ ไซแอนติฟิค จำกัด
3) บริษัท พาราไซแอนติฟิค จำกัด

5.2 คณะกรรมการกำหนดราคากลางพิจารณาจากผู้เสนอราคาโดยใช้ราคถัวเฉลี่ย

6.รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง(ราคาอ้างอิง)

1. ผศ.ดร.ทพญ.ดุลยพร ตราชูธรรม	ประธานกรรมการ
2. รศ.ดร.ครรชิต จุดประสงค์	กรรมการ
3. ผศ.ดร.ปรัญรัชต์ ธนวิยุทธ์ภัคดี	กรรมการ

อนุมัติ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รัชนี คงคาฉุยฉาย)
ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

เอกสารแนบตารางแสดงราคากลาง

เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS) 1 ชุด

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	หมายเหตุ
	เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS)ประกอบด้วย	1	ชุด		
1	เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง (ลิควิดโครมาโตกราฟ รวมระบบปั๊ม ระบบจ่ายสารอัตโนมัติ และระบบควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์	1	เครื่อง	1,868,083.33	
2	ระบบตัวตรวจวัด (Photodiode array Detector - PDA)	1	เครื่อง	509,503.33	
3	เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ พร้อมโปรแกรมควบคุมการทำงาน และอุปกรณ์ประกอบ	1	เครื่อง	11,054,384.86	
4	คอลัมน์	2	ชุด	75,236.67	
5	เครื่องผลิตก๊าซไนโตรเจน/เครื่องกำเนิดไนโตรเจน	1	เครื่อง	621,853.33	
6	คอมพิวเตอร์	2	ชุด	72,166.67	
7	เครื่องพิมพ์ Laser Printer 2 เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์สี 5 ตลับ หมึกพิมพ์ขาวดำ 10 ตลับ	1	ชุด	96,958.33	
8	เครื่องสำรองไฟฟ้า 10 KVA	1	ชุด	88,333.33	
9	โต๊ะวางคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ปรับระดับ	1	ชุด	9,833.33	
10	โต๊ะวางเครื่องมือและตู้ลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์สำรองของเครื่องมือและคู่มือ แบบเคลื่อนที่ได้	1	ชุด	24,416.67	

เอกสารแนบตารางแสดงราคากลาง

เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS) 1 ชุด

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วยนับ	ราคาต่อหน่วย	หมายเหตุ
11	โต๊ะปฏิบัติการ	1	ตัว	5,333.33	
12	อุปกรณ์สำหรับเก็บเสียงของ Rotary Pump	1	ชุด	27,500.00	
13	อุปกรณ์ปีนขึ้นที่สูง (stool) สำหรับการขึ้นไปเปลี่ยนเฟสเคลื่อนที่	1	ชุด	2,375.00	
14	แก๊สอาร์กอนพร้อมถังและมาตรปรับความดัน	1	ชุด	19,166.67	
รวม				14,475,144.86	
ภาษีมูลค่าเพิ่ม				1,013,260.14	
รวมทั้งสิ้น				15,488,405.00	

ร่าง

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ชื่อโครงการ เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS) 1 ชุด

---

1. **หลักการและเหตุผล**

การศึกษาชนิดและปริมาณของสารสำคัญ (active ingredient) ในอาหาร ตลอดจนการศึกษาปริมาณสารสำคัญในสารคัดหลั่งเช่นเลือด น้ำลายหรือปัสสาวะหลังจากได้รับประทานอาหารนั้น มีความสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนาอาหารสุขภาพ (functional food) เป็นอย่างมาก โดยการศึกษาในอาหารเพื่อระบุสารสำคัญจำเป็นต้องมีเทคโนโลยีที่ใช้พิสูจน์อัตลักษณ์ของสารจะได้ทราบว่าเป็นกลุ่มใด มีโครงสร้างแบบใด และการตรวจในสารคัดหลั่งเช่น ในเลือด จะใช้ในการศึกษาเภสัชจลนศาสตร์ของสารสำคัญว่ามีการดูดซึมและกำจัดออกอย่างไรมีการสะสมในร่างกายหรือไม่ อย่างไรก็ตามเมื่อเรารับประทานอาหารเข้าไปและดูดซึมสู่กระแสเลือด ปริมาณสารสำคัญที่ปรากฏในเลือดจะมีน้อยมาก ดังนั้นเทคโนโลยีในการตรวจสารสำคัญจึงต้องมีความไวและแม่นยำมาก นอกจากนี้ในการจัดทำข้อมูลฉลากโภชนาการ (nutrition information) และข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการ (food composition database) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโภชนาการด้านการบริโภคสารอาหาร จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร โดยสารอาหารบางตัว เช่น โฟเลต วิตามิน วิตามินเค เป็นต้น ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการวิเคราะห์ประกอบด้วยการแยกสารและวัดมวลสาร ยิ่งไปกว่านั้นการศึกษาความปลอดภัยอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจการปนเปื้อนของสารพิษบางอย่างในอาหาร เช่น อะคริลาไมด์ (acrylamide) เตโตรโดทอกซิน (tetrodotoxin) ซาซิทอกซิน (saxitoxin) สารประกอบจากปฏิกิริยาเมลาร์ด (Maillard product) และ การตกค้างของยาปฏิชีวนะ (antibiotic residue) เป็นต้น ล้วนแล้วแต่ต้องใช้เทคโนโลยีที่มีทั้งการแยกสารและวัดมวลสารเพื่อพิสูจน์อัตลักษณ์ระบุชนิดของสารและวัดปริมาณของสาร

เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS) ที่สามารถแยกสารและวัดมวลสารได้โดยมีความไว (sensitivity) สูงจึงเป็นเครื่องมือจำเป็นที่ใช้ในการพิสูจน์อัตลักษณ์ระบุชนิดของสารและวัดปริมาณของสารเคมีในอาหารหรือสารคัดหลั่งต่างๆ เพื่อประโยชน์ในงานวิจัยและพัฒนาอาหารสุขภาพ งานจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูลโภชนาการ ตลอดจนงานวิจัยและประเมินความเสี่ยงความปลอดภัยอาหารด้วย

2. วัตถุประสงค์

2.1 ใช้ในโครงการวิจัยของอาจารย์ด้านอาหารสุขภาพ โภชนาการ ความเสี่ยง และความปลอดภัยอาหาร

2.2 ใช้ในการเรียนการสอนและการทำวิจัยของนักศึกษา ภายใต้หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

2.3 ใช้สำหรับให้บริการวิชาการ ในงานด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและบริการวิเคราะห์ความปลอดภัยอาหาร สำหรับบุคคลทั่วไป และคณะ/หน่วยงาน/สถาบันต่างๆ ของมหาวิทยาลัยมหิดล

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

1. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

3. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่นและ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประมูลซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

4. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคา ได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

6. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ www.gprocurement.go.th

6. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับ รายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคา และหากมีการทำสัญญากับมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายและยื่นต่อกรมสรรพากร และต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.2554 ประกาศ ณ วันที่ 11 สิงหาคม พ.ศ.2554 และ ประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2554 ประกาศ ณ วันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ.2554 และ ประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2555 ประกาศ ณ วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ.2555

4. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ เครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS) 1 ชุด ประกอบด้วยดังนี้

1. คุณลักษณะทั่วไป

1.1 เป็นชุดเครื่องมือวิเคราะห์ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยอาศัยหลักการโครมาโตกราฟีแบบของเหลว (Liquid Chromatography, LC) และทำการวิเคราะห์หามวลโมเลกุลของสารโดยอาศัยหลักการของแมสสเปคโตรเมตรี (Mass Spectrometry) ซึ่งมีหลักการแบบทริปเปิลควอดดรูโพล (Triple Quadrupole)

1.2 ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1.2.1 เครื่องลิควิดโครมาโตกราฟ (Liquid Chromatograph)

1.2.2 เครื่องแมสสเปคโตมิเตอร์ (Mass Spectrometer)

1.2.3 ชุดควบคุมการทำงาน และประมวลผล (Software and Data System)

1.2.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

1.3 โครงสร้างของตัวเครื่องทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อการผุกร่อน และเคลือบสีมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

1.4 ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

2. คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคหรือทางวิชาการ

2.1 ระบบลิควิดโครมาโตกราฟ (Liquid Chromatograph) ประกอบด้วย

2.1.1 **ปั๊มของเหลวแรงดันสูงสำหรับขับเคลื่อนตัวทำละลาย** มีคุณสมบัติดังนี้

2.1.1.1 เป็นระบบผสมสารละลายแรงดันต่ำ สามารถใช้เฟสเคลื่อนที่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 4 ชนิดในเวลาเดียวกัน

2.1.1.2 ใช้ได้ทั้งแบบ isocratic และ gradient

2.1.1.3 ทนความดันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1,000 บาร์ หรือเทียบเท่าหรือมากกว่า

2.1.1.4 สามารถปรับอัตราการไหล ในช่วง 0.1 ถึง 8.0 มิลลิลิตรต่อนาทีหรือกว้างกว่า

2.1.1.5 ความถูกต้องของอัตราการไหล (flow accuracy) มีค่าไม่มากไปกว่า ±1.0 %

2.1.1.6 ความถูกต้องของการผสม (proportional หรือ concentration accuracy) มีค่าไม่มากไปกว่า ± 0.5 %

2.1.1.7 มีระบบตรวจสอบการรั่ว (leak sensor)

2.1.2 **เครื่องกำจัดฟองอากาศแบบอัตโนมัติ (degasser)** มีคุณสมบัติดังนี้

2.1.2.1 มีระบบกำจัดฟองอากาศในเฟสเคลื่อนที่ จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

2.1.3 **ชุดฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ (autosampler)**

2.1.3.1 ถาดวางตัวอย่างรองรับขวดตัวอย่างขนาด 1.5- 2.0 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 100 ขวด

2.1.3.2 สามารถใช้กับถาด 96 หลุม (96-well plate) ได้

2.1.3.3 สามารถกำหนดให้ฉีดสารตัวอย่างได้ในช่วง 0.1-50 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า

2.1.3.4 ความถูกต้องของการฉีดสารตัวอย่าง (injection accuracy) มีค่าไม่มากไปกว่า ±1%

2.1.3.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิของถาดวางตัวอย่างได้ในช่วง 4 ถึง 35 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า

2.1.3.6 มีค่าการคั่งค้างของสารตัวอย่างในเข็มไม่มากไปกว่า 0.004 %

2.1.3.7 มีระบบทำความสะอาดเข็มฉีด

2.1.3.8 มีระบบตรวจสอบการรั่ว (leak sensor)

2.1.4 **เครื่องควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Thermostatted column compartment)**

2.1.4.1 ควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 5 ถึง 110 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า

2.1.4.2 ค่าความแม่นยำของอุณหภูมิ (precision) มีค่าไม่มากไปกว่า ±0.1 องศาเซลเซียส

2.1.4.3 สามารถบรรจุคอลัมน์ได้ไม่น้อยกว่า 2 คอลัมน์พร้อมกัน

2.1.5 **ระบบตัวตรวจวัด (Photodiode array Detector - PDA)**

2.1.5.1 ใช้หลอดดิวทีเรียมและทังสเตนในการกำเนิดแสง

2.1.5.2 ความยาวคลื่นที่ตรวจวัดได้อยู่ในช่วง 190-800 นาโนเมตรหรือกว้างกว่า

2.1.6 **สามารถตรวจสอบความพร้อมและควบคุมการทำงานของเครื่องทั้งหมด ในข้อ 2.1.1, 2.1.3, 2.1.4, และ 2.1.5 ได้ด้วยระบบคอมพิวเตอร์**

2.1.7 **สามารถทำงานโดยแยกอิสระจาก เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ตามข้อ 2.2. ได้ โดยมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถวิเคราะห์ผลและหาปริมาณสาร (quantitation) จากระบบลิควิดโครมาโตกราฟ ทั้งนี้ต้องเป็นซอฟท์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง**

2.2 เครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์

2.2.1 สามารถต่อเข้ากับเครื่องลิควิดโครมาโตกราฟ ตามข้อ 2.1 และสามารถทำงานร่วมกันได้ดี

2.2.2 แหล่งกำเนิดไอออน (ionization source) มีคุณสมบัติดังนี้

2.2.2.1 มีแหล่งกำเนิดไอออน ชนิด Electrospray Ionization (ESI) และชนิด Atmospheric Pressure Chemical Ionization (APCI) ที่สามารถวิเคราะห์ได้ทั้ง positive ion mode และ negative ion mode

2.2.2.2. แหล่งกำเนิดไอออนทั้ง ESI และ APCI รองรับอัตราการไหลได้ไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิลิตรต่อนาที

2.2.3 ส่วนวิเคราะห์มวล (mass analyzer)

2.2.3.1 เป็นชนิดทริปเปิ้ลควอดรูโพล (triple quadrupole)

2.2.3.2 สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในส่วนของแหล่งกำเนิดไอออนได้ไม่น้อยกว่า 400 องศาเซลเซียส

2.2.3.3 มีการค้างของไอออนในระบบ (cross-talk) ไม่มากไปกว่า 0.003% เพื่อลดการปนเปื้อนสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างถัดไป

2.2.3.4 ค่าความเสถียรของการวัดมวล มีค่าไม่มากไปกว่า 0.1 Da ตลอดระยะเวลา 24 ชั่วโมง

2.2.3.5 สามารถวิเคราะห์หามวลของสารได้ในช่วง 5 – 2,000 m/z หรือกว้างกว่า

2.2.3.6 ความเร็วในการสแกน ไม่น้อยกว่า 12,000 amu/s (Da/s)

2.2.3.7 สามารถตรวจวิเคราะห์มวลสารได้ในโหมด Full Scan, SIM, SRM (MRM), Product Ion Scan, Neutral Loss เป็นอย่างน้อย

2.2.3.8 มี dynamic range ไม่ต่ำกว่า 5 orders

2.2.3.9 ปริมาณแก๊สที่ใช้สูงสุดไม่มากไปกว่า 25 ลิตรต่อนาที

2.2.3.10 ความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity) สำหรับการวิเคราะห์ประจุบวก เมื่อฉีดสาร reserpine 1 พิโคกรัม จะให้ค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสิ่งรบกวน (Signal to noise ratio: S/N) ในโหมด SRM (MRM) ไม่น้อยไปกว่า 150,000:1

2.2.3.11 ความไวในการวิเคราะห์ (Sensitivity) สำหรับการวิเคราะห์ประจุลบ เมื่อฉีดสาร Chloramphenicol 1 พิโคกรัม จะให้ค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสิ่งรบกวน (Signal to noise ratio: S/N) ในโหมด SRM (MRM) ไม่น้อยไปกว่า 150,000:1

2.2.3.12 ระบบสุญญากาศ เป็นแบบ Turbomolecular pump และ Rotary Pump หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

2.2.3.13 สามารถใช้งานได้ทั้งแบบฉีดตรง (direct infusion) โดยมีเครื่องควบคุม และแบบต่อพ่วงกับเครื่องลิควิดโครมาโตรกราฟ

2.2.4 ระบบควบคุมการทำงาน และประมวลผล (Software and Data system) มีคุณสมบัติดังนี้

2.2.4.1 มีโปรแกรมที่สามารถใช้กับการวิเคราะห์ของเครื่องลิควิดโครมาโตกราฟ แมสสเปคโตรมิเตอร์ ชุดฉีดสารอัตโนมัติได้ และควบคุมการทำงานของเครื่องได้ด้วยโปรแกรมเดียว โดยสามารถวิเคราะห์ผลและหาปริมาณสาร (quantitation) จากระบบ LC-MS/MS ทั้งนี้ต้องเป็นซอฟท์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

2.2.4.2 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือด้วยโปรแกรม โดยต้องทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี ทั้งระบบลิควิดโครมาโทกราฟ ระบบแมสสเปคโตรมิเตอร์ และส่วนที่เกี่ยวข้อง และสามารถทำงานได้หลายงานพร้อมกัน (multi-tasking) เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพเชื่อมโยงทั้งระบบจนสามารถออกรายงานผลการตรวจได้ และเพื่อความสะดวกในการสั่งการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

2.2.4.3 มีโปรแกรมในการทำ Full Scan, SIM, SRM (MRM), Product Ion Scan, Neutral Loss ทั้งนี้ต้องเป็นซอฟท์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

2.2.4.4 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือและประมวลผลจากระยะไกล (remote) ได้

2.2.4.5 ชุดควบคุมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

- คอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงาน และประมวลผลของเครื่อง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย CPU รุ่นมาตรฐานตามที่โรงงานกำหนด จอสีแบบ LED แบบจอบางขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว หรือดีกว่า แป้นพิมพ์ เม้าส์ไร้สาย (wireless optical mouse) LAN port และ USB port พร้อมระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ตามมาตรฐานที่โรงงานกำหนด

- เครื่องพิมพ์สีชนิดเลเซอร์ ความละเอียดในการพิมพ์ทั้งขาว-ดำ และสีไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 20 แผ่นต่อนาทีหรือดีกว่า และสามารถพิมพ์หน้า-หลังแบบอัตโนมัติได้จำนวน 1 เครื่อง และหมึกที่ใช้กับเครื่องพิมพ์อย่างน้อย 5 ชุด

2.3 อุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์อะไหล่

2.3.1 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) แบบ True online ขนาด 10 kVA หรือดีกว่า

2.3.2 เครื่องกำเนิดไนโตรเจน มีอัตราการผลิตแก๊สไม่ต่ำกว่า 32 ลิตรต่อนาที และเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด

2.3.3 ชุดอุปกรณ์สำหรับการดูแลรักษาเครื่องกำเนิดไนโตรเจน ชุดอุปกรณ์สำหรับการดูแลรักษาระบบลิควิดโครมาโตรกราฟ และชุดอุปกรณ์สำหรับการดูแลรักษาระบบแมสสเปคโตรมิเตอร์ อย่างน้อย ระบบละ 1 ชุด พร้อมกล่องเก็บชุดอุปกรณ์

2.3.4 ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้แก๊สชนิดอื่น เพื่อให้เครื่องมือใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ บริษัทต้องให้แก๊สชนิดนั้นพร้อมถังบรรจุ และตัวปรับแรงดัน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด และมีโครงสร้างสำหรับยึดท่อแก๊สให้มั่นคงแข็งแรง เพื่อความปลอดภัย

2.3.5 สารมาตรฐานสำหรับใช้ในการ สอบเทียบเครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ จำนวน 1 ชุด

2.3.6 คอลัมน์พร้อมการ์ดตามที่หน่วยงานกำหนด ไม่น้อยกว่า 2 ชุด

2.3.7 ชุดวางเครื่องมือสำหรับห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย

- ที่วางเครื่องมือที่มีความแข็งแรง และมีพื้นผิวที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ โดยสามารถรองรับน้ำหนักเครื่องมือได้เป็นอย่างดี

- โต๊ะปฏิบัติการ (Laboratory bench) มีพื้นผิวที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ 1 ตัว สำหรับวางตัวอย่างก่อนเข้าสู่ชุดฉีดสารอัตโนมัติ

- อุปกรณ์สำหรับเก็บเสียงของ Rotary Pump หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า ได้อย่างน้อย 1 ชุด

- โต๊ะทำงานสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ พร้อมเก้าอี้ปรับระดับได้อย่างน้อย 1 ชุด

- ตู้ลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์สำรองของเครื่องมือและคู่มือ แบบเคลื่อนที่ได้ จำนวน 1 ตู้

2.3.8 อุปกรณ์ปีนขึ้นที่สูง (stool) สำหรับการขึ้นไปเปลี่ยนเฟสเคลื่อนที่

2.3.9 ขวดบรรจุสารชนิดปิดด้วยฝาเกลียวพร้อมฝาและ septum ที่ทำด้วย PTFE/silicone ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิลิตร สำหรับใช้กับเครื่องฉีดสารอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 ชิ้น

2.3.10 ชุดประมวลผลระยะไกล จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้งจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ประกอบด้วย

- ไมโครโพรเซสเซอร์ แบบ Core i7 ขนาดความเร็วไม่น้อยกว่า 3.0 กิ๊กกะเฮิร์ต มีหน่วยความจำ (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 กิ๊กกะไบต์ และหน่วยความจำหลัก (Hard Disk) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 เทระไบต์

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows ตามมาตรฐานที่โรงงานกำหนด

- จอภาพเป็นจอสีแบบ LED แบบจอบางขนาดไม่น้อยกว่า 23 นิ้วหรือดีกว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 จุด (pixels)

- มีโปรแกรม (software) สำหรับวิเคราะห์ผลจากระบบ HPLC อย่างเดียว จากเครื่อง MS อย่างเดียว และ จากระบบ LC-MS/MS ได้ พร้อมสิทธิการใช้งานซอฟท์แวร์ (license)

- มีแป้นพิมพ์ mouse LAN port และ USB port

- เครื่องพิมพ์ขาว-ดำชนิดเลเซอร์ ความละเอียดในการพิมพ์ขาว-ดำ ไม่น้อยกว่า 600 x 600 dpi และสามารถพิมพ์หน้า-หลังแบบอัตโนมัติได้ ความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 20 แผ่นต่อนาที และหมึกที่ใช้สำหรับเครื่องจำนวน 10 ชุด

3. เงื่อนไขการเสนอราคา

3.1 กำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน และกำหนดส่งมอบไม่เกิน 120 วัน

3.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงาน มีหนังสือรับรองหรือสำเนาสัญญาซื้อขายเครื่องวิเคราะห์และแยกสารชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูงต่อพ่วงเครื่องวัดมวลสารในสถานะแก๊ส (LC-MS/MS) ที่มีคุณสมบัติ/ประเภท/คุณภาพเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน จากหน่วยงานราชการ หรือเอกชน อย่างน้อย 1 ราย ภายในระยะเวลา 3 ปี มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิในการพิจารณาผลงานที่ระบุข้างต้นนี้ว่าเป็นผลงานที่ดีและมีคุณภาพหรือไม่

3.4 บริษัทผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต และมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย และต้องมีช่างและอะไหล่บริการตลอดอายุการใช้งานของเครื่องมือ และมีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าเมื่อมีการยกเลิกสายการผลิตอะไหล่

4. เงื่อนไขการติดตั้ง

4.1 ส่งมอบและติดตั้งเครื่องให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ณ สถานที่ที่ผู้ใช้กำหนดก่อนเริ่มการทดสอบการใช้งาน พร้อมมีใบรับรองการติดตั้งเครื่อง (Installation Qualification) โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบไฟฟ้า การต่อสายดิน ระบบปรับอากาศ ระบบท่อแก๊ส ให้เหมาะสมกับสภาวะการใช้งานของเครื่องมือ ทั้งนี้ต้องดูแลการติดตั้งระบบเก็บเสียงสำหรับเครื่องกำเนิดไนโตรเจนให้เสียงรบกวนน้อยที่สุด

4.2 จัดสภาวะแวดล้อมในห้องเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งานและการเก็บรักษาเครื่องมือได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

4.3 เครื่องมือที่จัดซื้อต้องเป็นเครื่องมือใหม่ในรุ่นล่าสุดที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน

4.4 ส่งมอบคู่มือการใช้งาน (manual) สำหรับตัวเครื่อง HPLC และ LC-MS/MS และสำหรับโปรแกรม (software) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด

4.5 หลังการติดตั้ง ผู้ขายจะต้องทำการทดสอบเครื่องมือ โดยวิเคราะห์สารตามที่บุคลากรของสถาบันโภชนาการดำเนินการเตรียมตัวอย่างและกำหนดวิธีวิเคราะห์ดังนี้

4.5.1 การวัดด้วยเครื่อง HPLC ได้แก่ สาร 1,3-benzenedithiol-2-thione, benzoic acid และ sorbic acid

4.5.2 การวัดด้วยเครื่อง HPLC-LC-MS/MS ได้แก่ สาร phenethyl thiourea

4.6 ส่งมอบจนทำงานได้ดีภายใน 120 วัน

4.6.1 จัดทำรหัส (ตามรูปแบบที่สถาบันแจ้งภายหลัง) ปิดประจำครุภัณฑ์แต่ละรายการ พร้อมถ่ายภาพครุภัณฑ์แต่ละรายการแนบท้ายใบส่งของ/แจ้งหนี้/กำกับภาษี

4.6.2 จัดทำรายงานผลการทดสอบครุภัณฑ์/ติดตั้งพร้อมภาพประกอบทุกรายการ

4.6.3 จัดทำรายงานการอบรมให้ความรู้ สาธิต การใช้งานครุภัณฑ์

4.6.4 จัดทำรายงานผลการทดสอบตามระบบคุณภาพตามข้อ 5.1

5. การรับประกันและการให้บริการหลังการติดตั้ง

5.1 ติดตั้งเครื่องมือจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และผู้ขายต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่อง (IQ และ OQ) ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต และมีรายงานผลการทดสอบตามระบบคุณภาพ

5.2 ภายใน 2 ปี หลังการติดตั้งส่งมอบและคณะกรรมการตรวจรับเครื่องเรียบร้อยแล้ว ผู้ขายจะต้องร่วมพัฒนาวิธีตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารต่อไปนี้ให้สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ ดังนี้

5.2.1 การวัดด้วยเครื่อง HPLC ได้แก่ caffeine, saccharin, monosodium glutamate

5.2.2 การวัดด้วยเครื่อง HPLC-LC-MS/MS ได้แก่ สาร phenethyl thiourea ในตัวอย่างพลาสม่า สาร N^2-ethyl-dGuo ในตัวอย่าง DNA, สาร folate ในตัวอย่างอาหาร, สาร histamine, สารในกลุ่ม biogenic amine และ aflatoxin, metabolomics ในตัวอย่างเลือด

5.2.3 การวัดโฟเลตชนิดต่างๆ (Folates) ได้แก่ pteroylglutamic acid, 5-methyltetrahydrofolate, tetrahydrofolate, 10-formylfolate and 5-formyltetrahydrofolate เป็นต้น

5.2.4 การวัดวิตามินดีชนิดต่างๆ ได้แก่ vitamin D2, vitamin D3, 25-hydroxyvitamin D2 and 25-hydroxyvitamin D3

5.2.5 การวัดโคเอนไซม์คิวเทน ได้แก่ reduced and oxidized Coenzyme Q10 เป็นต้น

5.2.6 การวัดวิตามินเคชนิดต่างๆ

5.2.7 การวัด beta-glucan และ อนุพันธ์ของ beta-glucan

5.2.8 การวัด triglyceride และ phospholipid ประเภทต่างๆ

5.3 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพของเครื่องมือเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี นับจากวันส่งมอบ หากอะไหล่หรืออุปกรณ์เกิดการชำรุดในสภาพใช้งานปกติ ทางผู้ขายต้องส่งช่างมาบริการภายใน 72 ชั่วโมงและต้องดำเนินการเปลี่ยนอะไหล่/อุปกรณ์ให้ใหม่จนสามารถใช้งานได้ดีภายในระยะเวลา 5 วันทำการ (ยกเว้นมีเหตุจำเป็นที่สมควร เช่น ต้องรออะไหล่นำเข้าจากต่างประเทศ) โดยไม่คิดมูลค่า ค่าบริการและอะไหล่ตลอดระยะเวลารับประกัน

5.4 ในระหว่างรับประกัน ผู้ขายต้องทำการสอบเทียบ (OQ) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenance) อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยไม่รวมครั้งแรกที่ติดตั้ง พร้อมรายงานผลการสอบเทียบ

5.5 ฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือให้กับเจ้าหน้าที่ให้สามารถใช้งานเครื่องได้เป็นอย่างดี และสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้โดยไม่จำกัดเวลาในการฝึกอบรม พร้อมมอบประกาศนียบัตรเมื่อผ่านการฝึกอบรม และเจ้าหน้าที่สามารถติดต่อสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังจากฝึกอบรมแล้วโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

5.6 มีวิศวกรและทีมงานช่างเทคนิคที่ชำนาญ โดยผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อให้บริการคำปรึกษาในการแก้ปัญหาทางด้านวิชาการที่เกิดขึ้นในการทำงาน บริการซ่อมแซม ให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องตลอดเวลา พร้อมแสดงใบรับรองความสามารถของบุคลากร

5.7 ผู้ชนะการประมูลต้องยินยอมให้สถาบันโภชนาการทำการตรวจทดสอบครุภัณฑ์จนกว่าจะใช้งานได้ดีมีประสิทธิภาพ

เกณฑ์การพิจารณา โดยพิจารณาประสิทธิภาพต่อราคา (Price performance) โดยพิจารณาจากปัจจัยหลักและน้ำหนักดังต่อไปนี้

(1) ราคาที่เสนอราคา (ตัวแปรหลัก)	**กำหนดน้ำหนักร้อยละ 30**
(2) มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ	**กำหนดน้ำหนักร้อยละ 50**
(3) บริการหลังการขาย	**กำหนดน้ำหนักร้อยละ 20**

สถาบันจะคัดเลือกจากผู้เข้าเสนอราคาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนเท่านั้น โดยผู้เข้าเสนอราคาต้องผ่านเกณฑ์การพิจารณารวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 โดยจะพิจารณาเลือกผู้เข้าเสนอราคารายที่ผ่านการเกณฑ์การพิจารณาได้คะแนนอันดับสูงสุด

คณะกรรมการร่างขอบเขตฯ

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร.ทพญ.ดุลยพร ตราชูธรรม)

ลงชื่อ .....กรรมการ
(รศ.ดร.ครรชิต จุดประสงค์)

ลงชื่อ .....กรรมการ
(ผศ.ดร.ปรัญรัชต์ ธนวิยุทธ์ภัคดี)