

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
งานประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ชื่อ
“ชุดแยกสารและวิเคราะห์มวลโมเลกุลประสิทธิภาพสูงในการบ่งชี้สารระเหยกลิ่น รส”
จำนวน 1 ชุด

1. หลักการและเหตุผล

สำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีพันธกิจจัดหลักสูตรการเรียนการสอนมุ่งเน้นสนับสนุนงานวิจัยที่สามารถตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมอาหารของประเทศให้มีศักยภาพเทียบเท่าระดับนานาชาติ ได้แก่องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร เทคโนโลยีการ พัฒนาผลิตภัณฑ์ วิทยาศาสตร์การอาหาร วิศวกรรมอาหาร อาหารเพื่อสุขภาพ อาหารสำหรับผู้สูงอายุ ยาและ เครื่องสำอาง เป็นต้น เป็นการสร้างองค์ความรู้การศึกษาวิจัยผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงให้สามารถสร้างมูลค่าเชิง พาณิชย์ได้ จนสามารถลงทุนต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากการวิจัย สู่ระดับอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยัง ช่วยส่งเสริมการสร้างและพัฒนานักศึกษา นักวิจัย บุคลากรทางวิทยาศาสตร์ และคณาจารย์ของประเทศ ต่อการใช้ ประโยชน์จากเครื่องมือของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และราชการได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด พบว่าในปัจจุบันมี วิทยาการและเทคโนโลยีในการระบุอัตลักษณ์ทางชีวโมเลกุลของผลิตภัณฑ์เมตาโบโลมิกส์เป็นการรวบรวมข้อมูล สารชีวโมเลกุลขนาดเล็ก สารสำคัญทางชีวภาพชนิดต่างๆ และสารให้กลิ่น รสที่เป็นองค์ประกอบของระบบชีวภาพ ชนิดใดชนิดหนึ่ง ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยข้อมูลดังกล่าวจะสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ เมตาบอลิซึมในระบบชีวภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการแสดงออกทางพันธุกรรม ร่วมกับการตอบสนองต่อ สภาวะแวดล้อม ในการศึกษาด้านเมตาโบโลมิกส์จำเป็นต้องอาศัยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเคมีวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ ชั้นสูง ตัวอย่างเช่น gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS) และ nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy เป็นต้น

การนำเทคโนโลยีเมตาโบโลมิกส์มาใช้ในการศึกษาองค์ประกอบทางชีวเคมีในผลิตภัณฑ์เกษตร อาหารและยาอย่างกว้างขวาง ทั้งในด้านการตรวจสอบความปลอดภัย เช่นตรวจติดตามการปนเปื้อนและการ ปลอมปนจากอันตรายทางชีวภาพและทางเคมี ที่ส่งผลให้เกิดความผิดปกติของข้อมูลแบบแผนทางชีวโมเลกุลใน ผลิตภัณฑ์ รวมทั้งประยุกต์ใช้ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพและการตรวจสอบย้อนกลับ โดยติดตามการ เปลี่ยนแปลงข้อมูลแบบแผนทางชีวโมเลกุลของผลิตภัณฑ์ อันเป็นผลมาจากการผลิตเบื้องต้นในระดับฟาร์ม การ

เก็บเกี่ยว การแปรรูป การขนส่งและการเก็บรักษา ตลอดทั้งคุณค่าทางโภชนาการและอิทธิพลของสารอาหารต่อการแสดงออกของยีนในร่างกายผู้บริโภ� หรือโภชนพันธุศาสตร์ นำไปสู่การพัฒนาด้านโภชนาการเฉพาะบุคคล โภชนาการอาหารผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นการวิจัยขั้นแนวหน้าที่เป็นผลจากการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร โภชนศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพ พันธุศาสตร์ อาหารและยา เครื่องสำอางค์ และวิทยาศาสตร์การแพทย์เข้าด้วยกัน

ชุดแยกสารและวิเคราะห์มวลโมเลกุลประสิทธิภาพสูงในการบ่งชี้สารระเหย กลิ่น รส และสารเมตาบอไลต์ในงาน Transcriptomics and Metabolomics เป็นเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีความจำเป็นมากต่อการเรียนการสอนกระบวนการปฏิบัติที่ต้องอาศัยข้อมูลเชิงลึกของสารองค์ประกอบที่สนใจ เพื่อให้สามารถศึกษาการออกแบบนวัตกรรมได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ซึ่งการเข้าถึงข้อมูลของสารเช่นนี้ จะต้องอาศัยการวิเคราะห์แยกสารด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีที่ร่วมกับการวิเคราะห์มวลประสิทธิภาพสูงที่สามารถแยกสารที่มีมวลต่างกันได้ การนำเทคนิคการแยกนี้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยทางด้านอุตสาหกรรมเกษตร ในส่วนของการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ สมุนไพร หรืออาหารนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลของสารทั้งหมดที่มีหลากหลายชนิด โดยการเปรียบเทียบระหว่าง 2 ตัวอย่างหรือมากกว่า จากข้อมูลที่สามารถตรวจวัดได้เปรียบเทียบเสมือนลายพิมพ์โมเลกุลของตัวอย่าง จึงสามารถใช้เป็นข้อมูลติดตามการเปลี่ยนแปลงในแต่ละสภาวะการควบคุมการวิเคราะห์โดยมุ่งเน้นเฉพาะสารสำคัญบางชนิดในตัวอย่างนั้นๆ เช่นสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากพืช สารสำคัญทางชีวภาพชนิดต่างๆ และสารให้กลิ่น รส รวมถึงการศึกษากลไกการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางเคมีโดยรวมในระหว่างกระบวนการผลิต การแปรรูปและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เช่นการเปรียบเทียบกระบวนการผลิตอาหารที่สภาวะอุณหภูมิแตกต่างกันที่อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงเคมีของสารแต่ละชนิดที่ส่งผลต่อคุณภาพอาหารทั้งทางด้านเคมี กายภาพ และการยอมรับของผู้บริโภ� และสามารถศึกษาวัตถุดิบจากแหล่งที่มา เช่นพื้นที่เพาะปลูกกว่ามีการสร้างสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เคมี แตกต่างกันอย่างไร เป็นต้น

ปัจจุบันเทคนิควิเคราะห์นี้ ยังใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาสารสำคัญทางชีวภาพชนิดต่างๆ สารให้กลิ่น รส และสารในเมตาโบโลมิกส์ของผู้รับประทานอาหารเชิงหน้าที่ (functional foods) หรือผู้ป่วยโรคต่าง ๆ โดยการใช้ติดตามหรือศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับเมตาโบลิซึม ซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นพื้นฐานสำคัญเพื่อใช้ในการศึกษาออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีทั้งสมบัติเชิงหน้าที่และคุณภาพได้ตรงตามความต้องการตามพันธกิจและเป้าประสงค์ได้

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ยังไม่มีชุดเครื่องมือดังกล่าวสำหรับใช้ในการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรี ระดับบัณฑิตศึกษาและใช้สำหรับงานวิจัย ซึ่งในทุก ๆ ภาคการศึกษา มีกระบวนการเรียนการสอนที่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการเรียนการสอนปฏิบัติการให้นักศึกษาได้ใช้ฝึกทักษะการปฏิบัติงานจริงช่วยให้มองเห็นภาพของการทำงานเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้แล้วยังมีงานวิจัยที่มีความจำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์เครื่องมือชนิดนี้ ดังนั้นสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตรได้เห็นถึงความจำเป็นเสนอขอจัดสรรงบประมาณจัดซื้อครุภัณฑ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ชุดแยกสารและวิเคราะห์มวลโมเลกุลประสิทธิภาพสูงในการบ่งชี้สารระเหย กลิ่น รส และสารเมตาบอลิซึมในงาน Transcriptomics and Metabolomics เพื่อประโยชน์ต่อการใช้งานของทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และงานราชการที่เกี่ยวข้องต่อไปเพื่อที่จะสามารถบรรลุเป้าหมายยกระดับขีดความสามารถของประเทศและมหาวิทยาลัยให้สู่ระดับ World Class University

ชุดเครื่องมือดังกล่าวสามารถนำมาเพื่อประยุกต์ใช้งานตามพันธกิจในด้านต่าง ๆ ได้แก่

1. ด้านการเรียนการสอน

สามารถใช้ในการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา มีกระบวนการเรียนการสอนที่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการเรียนการสอนปฏิบัติการ โดยลักษณะการใช้งานจะนำมาสนับสนุนงานการเรียนการสอนเกี่ยวกับกระบวนการหมัก จุลนพลศาสตร์ของเซลล์ การวิเคราะห์ทางชีวเคมี งานจุลชีววิทยา การออกแบบถังหมักปฏิกรณ์ชีวภาพ กระบวนการก่อนและหลังการผลิต และปฏิบัติการเฉพาะทางในกระบวนการเรียนการสอนของสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร เป็นต้น นอกจากนี้เครื่องมือดังกล่าวสามารถใช้รองรับงานให้บริการที่หลากหลายสาขาวิชาที่มีความจำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือดังกล่าวประกอบการเรียนการสอนปฏิบัติการ และใช้ทดสอบสภาวะต่างๆ ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนในทุก ๆ ภาคการศึกษา ได้แก่ กระบวนวิชาต่างดังต่อไปนี้ (ข้อมูลการลงทะเบียนเฉลี่ย ปีการศึกษา 2562 ถึง 2565)

1) ปฏิบัติการจุลชีววิทยาในอุตสาหกรรมเกษตรเบื้องต้น (602121)	จำนวนผู้เรียน	558 คน
2) ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารทั่วไป (602123)	จำนวนผู้เรียน	289 คน
3) ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (602316)	จำนวนผู้เรียน	235 คน
4) ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (602317)	จำนวนผู้เรียน	213 คน
5) ปฏิบัติการจุลชีววิทยาในอุตสาหกรรมเกษตร (602322)	จำนวนผู้เรียน	215 คน
6) การหมักแอลกอฮอล์ (602431)	จำนวนผู้เรียน	159 คน
7) อาหารหมักของทางตะวันออก (602432)	จำนวนผู้เรียน	115 คน

8) เอนไซม์ของจุลินทรีย์ (602441)	จำนวนผู้เรียน	82 คน
9) การออกแบบถังหมักชีวภาพ (602453)	จำนวนผู้เรียน	209 คน
10) การออกแบบโรงงานเทคโนโลยีชีวภาพ (602454)	จำนวนผู้เรียน	152 คน
11) ปฏิบัติการกระบวนการก่อนและหลังการผลิต (602456)	จำนวนผู้เรียน	209 คน
12) เทคโนโลยีการใช้จุลินทรีย์ (602461)	จำนวนผู้เรียน	76 คน
13) การกำจัดและการใช้ประโยชน์จากของเสียที่เป็นของเหลว (602472)	จำนวนผู้เรียน	166 คน
14) กระบวนการหมักขั้นสูง (602731)	จำนวนผู้เรียน	16 คน
15) วิศวกรรมเคมีขั้นสูง (602751)	จำนวนผู้เรียน	12 คน
16) หัวข้อปัญหาพิเศษ (Research Project ; 602499)	จำนวนผู้เรียน	178 คน
17) วิทยานิพนธ์ (Select topic in Agro-Industrial Biotechnology)	จำนวนผู้เรียน	12 คน

นอกจากนี้ยังสามารถใช้เครื่องมือรองรับกระบวนการวิชาปฏิบัติการของทั้ง 6 สาขาวิชาภายในสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ในการบริการจากระบบการขอใช้เครื่องมือออนไลน์ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ตามนโยบายของคณะอุตสาหกรรมเกษตร และยังสามารถรองรับกระบวนการวิชาที่จะเปิดขึ้นในอนาคตได้

2. ด้านการวิจัย

สามารถใช้เครื่องมือในงานสนับสนุนการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านในระดับโมเลกุลการบ่งชี้อัตลักษณ์ของสารระเหย กลิ่น รส และสารเมตาบอไลต์ในงาน Transcriptomics and Metabolomics ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ให้สามารถสร้างผลงานหรือร่วมผลิตนวัตกรรมกับภาคอุตสาหกรรม หรือการบูรณาการวิจัยกับส่วนงานวิชาการภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาหลักสูตรนวัตกรรมอาหาร อุตสาหกรรมชีวภาพ เทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ วิทยาศาสตร์การอาหาร วิศวกรรมอาหาร วิทยาการด้านอาหารเพื่อสุขภาพ อาหารสำหรับผู้สูงอายุและเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้สามารถสร้างงานวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของมหาวิทยาลัย และภาคอุตสาหกรรม หรือการนำปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมมาเป็นโจทย์วิจัยได้

3. ด้านการบริการวิชาการ

สามารถใช้เครื่องมือในงานสนับสนุนงานบริการวิชาการงานวิเคราะห์โมเลกุลประสิทธิภาพสูงในการบ่งชี้สารระเหย กลิ่น รส และสารเมตาบอไลต์ในงาน Transcriptomics and Metabolomics กลุ่มต่างๆ ให้แก่หน่วยงานภายนอกทั้งภาครัฐ และเอกชน และภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการเพิ่มขนาดการผลิต ยกระดับคุณภาพของ

ผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน นำไปสู่การยกระดับเศรษฐกิจของประเทศ สามารถก่อให้เกิดรายได้ทำให้องค์กรเกิดความยั่งยืนได้ เช่นการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ สมุนไพร หรืออาหาร ในการผลิตเพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อจัดหาชุดเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ชุดแยกสารและวิเคราะห์มวลโมเลกุลประสิทธิภาพสูงในการบ่งชี้สารระเหยกลิ่น รส สำหรับรองรับการใช้งานในเรียนการสอนกระบวนการวิชาของสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร งานวิจัย และงานบริการวิชาการ ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ให้มีประสิทธิภาพ และทันสมัยต่อวิทยาการที่ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

3. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- 3.1 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

3.8 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก ต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ. 2554

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

มาตรฐานคุณลักษณะเฉพาะ

“ชุดแยกสารและวิเคราะห์มวลโมเลกุลประสิทธิภาพสูงในการบ่งชี้สารระเหยกลิ่น รส”

คุณลักษณะทั่วไป

ชุดแยกสารและวิเคราะห์มวลโมเลกุลประสิทธิภาพสูงในการบ่งชี้สารระเหยกลิ่น รส จำนวน 1 ชุด เป็นเครื่องมือสำหรับงานวิเคราะห์มวลสารแบบก๊าซชนิดทริปเปิ้ลควอดรูโพลพร้อมชุดฉีด และเตรียมตัวอย่างอัตโนมัติ มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องมือดังนี้

- | | | | |
|---|-------|---|-----|
| 1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (gas chromatograph) | จำนวน | 1 | ชุด |
| 2. เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ (mass spectrometer) แบบทริปเปิ้ลควอดรูโพล (triple quadrupole) | จำนวน | 1 | ชุด |
| 3. ชุดเตรียมและฉีดตัวอย่างอัตโนมัติ (multi-purpose sampler) | จำนวน | 1 | ชุด |
| 4. ระบบนำเข้าตัวอย่างชนิด Cool Injection System (CIS) | จำนวน | 1 | ชุด |
| 5. ระบบนำเข้าตัวอย่างชนิด Thermal Desorption Unit (TDU) | จำนวน | 1 | ชุด |
| 6. ระบบเตรียมตัวอย่างชนิด Stir Bar Sorptive Extraction (SBSE) | จำนวน | 1 | ชุด |
| 7. เครื่องตรวจวัดกลิ่นโอแฟกโตมิเตอร์ (olfactometer) | จำนวน | 1 | ชุด |
| 8. วัสดุ/อุปกรณ์ประกอบ รายละเอียดและเงื่อนไขอื่น ๆ | | | |

คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นเครื่องวิเคราะห์มวลสารแบบก๊าซชนิดทริปเปิ้ลควอดรูโพลพร้อมชุดฉีด และชุดเตรียมตัวอย่างอัตโนมัติ พร้อมวัสดุ/อุปกรณ์ประกอบ รายละเอียด และเงื่อนไขอื่น ๆ มีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (gas chromatograph)

1.1 ตัวเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ

- 1.1.1 เป็นเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟที่สามารถควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ได้
- 1.1.2 ตัวเครื่องสามารถต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้ โดยระบบ LAN (local area network) เพื่อสะดวกในการใช้งาน หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
- 1.1.3 สามารถปรับอุณหภูมิส่วนฉีดสาร (injection ports) ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (column oven) และส่วนตัววัด (detector) ได้
- 1.1.4 สามารถควบคุมอัตราการไหล และความดันของก๊าซด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือระบบอื่นที่ดีกว่า โดยสามารถตั้งอัตราการไหลหรือความดันของแก๊สได้ในช่วง 0 ถึง 150 psi. หรือสูงกว่า และสามารถปรับความละเอียดได้อย่างน้อย 0.001 psi. หรือดีกว่า
- 1.1.5 มีหน้าจอแบบ Color Touch Screen Display and Interface
- 1.1.6 หน้าจอแสดงผลรองรับอย่างน้อย 2 ภาษา ได้แก่ ภาษาอังกฤษ และ ภาษาไทย
- 1.1.7 สามารถติดตั้งตัวตรวจวัด (Detector) ได้ไม่น้อยกว่า 2 ตัว
- 1.1.8 มีระบบ Standby Method

1.2 ตู้สำหรับบรรจุคอลัมน์ (column oven)

- 1.2.1 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 450 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 1.2.2 สามารถตั้งโปรแกรมอุณหภูมิได้ 24 ระดับ (temperature program ramps) หรือมากกว่า
- 1.2.3 สามารถเพิ่มอุณหภูมิ (temperature ramp rate) ได้ 120 องศาเซลเซียสต่อนาที หรือสูงกว่า
- 1.2.4 สามารถลดอุณหภูมิจาก 400 องศาเซลเซียส ลงมาที่ 50 องศาเซลเซียส ภายในเวลาไม่เกิน 5 นาที

2. เครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ (mass spectrometer) แบบทริปเปิลควอดรูโพล (triple quadrupole)

- 2.1 มี Mass Filter เป็นแบบ Triple Quadrupole
- 2.2 มี Collision Cell เป็นแบบ Off axis Curved Collision Cell 180 องศา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการกำจัดสิ่งรบกวน (noise)

- 2.3 มี Detector เป็นแบบ Extended Dynamic Range (EDR) และสามารถทำ Dynamic range ได้ 10^6 หรือมากกว่า
- 2.4 Ion source เป็นแบบ Inert EI Source ที่มี Filament คู่
- 2.5 Ion source สามารถทำอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 100 ถึง 350 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 2.6 สามารถวัดมวลสาร Mass range ในช่วง 1 ถึง 1,200 m/z หรือกว้างกว่า
- 2.7 สามารถทำ Scan rate ได้ 30,000 amu/sec หรือมากกว่า
- 2.8 สามารถทำ Multiple reaction monitoring (MRM) speed ได้ 1,000 Transition/sec หรือมากกว่า
- 2.9 การทดสอบเครื่องฯ สามารถทำ sensitivity แบบ EI MRM โดยฉีดสาร Octafluoronaphthalene (OFN) ความเข้มข้น 100 fg ปริมาตร 1 ไมโครลิตร ให้ได้ Signal to noise ratio มากกว่า 75,000:1
- 2.10 มี Dual Stage Turbo molecular pump และ Mechanical pump เป็นตัวควบคุมระบบสุญญากาศ (pumping system) ขนาด 400 ลิตรต่อวินาที หรือมากกว่า
- 2.11 สามารถทำ auto tune และ manual tune (tune to target) ได้

3. ชุดเตรียมและฉีดตัวอย่างอัตโนมัติ (multi-purpose sampler)

- 3.1 มีแขนกลสามารถเคลื่อนที่ในแกน X, Y และ Z ได้
- 3.2 บรรจุตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 60 ตัวอย่าง
- 3.3 บรรจุตัวอย่างขนาด 10 หรือ 20 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 30 ตัวอย่าง
- 3.4 สามารถใช้กับเข็มขนาด 1.2 ถึง 10 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่าได้
- 3.5 มีระบบ Gripper เพื่อรองรับการเตรียมตัวอย่างหลากหลายรูปแบบ

4. ระบบนำเข้าตัวอย่างชนิด Cool Injection System (CIS)

- 4.1 สามารถทำความเย็นเพื่อเก็บสะสมสารระเหยก่อนปล่อยเข้าสู่คอลัมน์วิเคราะห์ (cryofocusing)
- 4.2 สามารถตั้งอัตราการไหล หรือความดันของก๊าซ ได้ 100 psi. หรือมากกว่า
- 4.3 รองรับการฉีดแบบ Split/Splitless
- 4.4 รองรับการฉีดสารในโหมด Large Volume Injection (LVI) เพื่อเพิ่มปริมาณสารก่อนทำการวิเคราะห์
- 4.5 รองรับระบบการนำเข้าตัวอย่างด้วยระบบ Thermal Desorption Unit (TDU)
- 4.6 มี Septumless Head (SLH)

5. ระบบนำเข้ตัวอย่างชนิด Thermal Desorption Unit (TDU)

- 5.1 สามารถใช้กับสารตัวอย่างในรูปแบบของแข็ง และของเหลวได้
- 5.2 สามารถใช้ได้กับตัวอย่างที่ผ่านวิธีการสกัดแบบ Stir Bar Sorptive Extraction (SBSE)
- 5.3 มีอัตราการเพิ่มอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 700 องศาเซลเซียสต่อนาที หรือดีกว่า
- 5.4 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิในการสกัดได้ถึง 350 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่า
- 5.5 สามารถลดอุณหภูมิจาก 300 องศาเซลเซียส ลงมาที่ 30 องศาเซลเซียส ในเวลาไม่เกิน 60 วินาที
- 5.7 มีการควบคุมอัตราการไหลของแก๊สด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถปรับค่าได้สูงสุด 150 มิลลิลิตรต่อนาที หรือมากกว่า ขึ้นกับชนิดของแท่งบรรจุตัวอย่าง (thermal desorption tube) และแก๊สตัวพา (carrier gas)

6. ระบบเตรียมตัวอย่างชนิด Stir Bar Sorptive Extraction (SBSE)

- 6.1 สามารถสกัดสารออกจากตัวอย่างได้ด้วยการกวนในของเหลว หรือแขวนเหนืออากาศกรณีเป็นตัวอย่างของแข็ง (HSSE)
- 6.2 สารดูดซับตัวอย่างชนิด Polydimethylsiloxane (PDMS)
- 6.3 สามารถใช้กับการนำเข้ตัวอย่างด้วยระบบ Thermal Desorption Unit (TDU) ได้
- 6.4 สามารถสกัดตัวอย่างแบบ Multi-Stir Bar Sorptive Extraction (mSBSE) ได้

7. เครื่องตรวจวัดกลิ่นโอแฟกโทมิเตอร์ (olfactometer)

- 7.1 เป็นเครื่องที่สามารถใช้ทดสอบกลิ่นที่ได้จากการแยกสารของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ
- 7.2 สามารถทำงานร่วมกับระบบเครื่องก๊าซโครมาโทกราฟแมสสเปกโตรมิเตอร์ได้
- 7.3 สามารถทำการกักเก็บสาร (trap) แทนการดมกลิ่นได้ เพื่อจับสารที่สนใจโดยเฉพาะ (off-line heartcutting)
- 7.4 มีโปรแกรมบันทึกเสียงเพื่อให้สามารถระบุชนิดของกลิ่นบนพีคในโครมาโทแกรม
- 7.5 มีรีโมทสำหรับวัดระดับความเข้มข้นของกลิ่นที่ได้รับ (olfactory intensity device)
- 7.6 มีซอฟต์แวร์สำหรับประมวลผลที่ได้จากเครื่องตรวจวัดกลิ่น (olfactory data interpreter) ที่สามารถช่วยประเมินผลการทดสอบด้วยเทคนิคที่หลากหลายได้ เช่น
 - 7.6.1 Aroma Extract Dilution Analysis (AEDA)
 - 7.6.2 Sensory Panel Analysis
 - 7.6.3 Multivariate data analysis

- 7.7 มีระบบ Mark-up gas และ humidifier gas
- 7.8 มีซอฟต์แวร์คำนวณสัดส่วนความยาวคอลัมน์ที่ต่อเข้ากับเครื่องตรวจวัดกลิ่น และเครื่องแมสสเปคโตรมิเตอร์ เพื่อคำนวณสัดส่วนสารที่จะเข้าในตัวตรวจวัดทั้งสองชนิด
- 7.9 มีระบบ Dual heated zone เพื่อให้ความร้อนส่วน transfer line และ humidity mixing chamber ทำให้มีระบบการให้ความร้อนที่สมบูรณ์ ลดการเกิด carry over
- 7.10 มีโปรแกรมควบคุมการทำงานเครื่องโอแฟกโทมิเตอร์

8. วัสดุ/อุปกรณ์ประกอบ รายละเอียดและเงื่อนไขอื่น ๆ

- 8.1 ชุดเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้บันทึกสัญญาณการคำนวณ และการบันทึกข้อมูล (data processor) เป็นเครื่องประมวลผลการตรวจวิเคราะห์ได้ทั้งแบบคุณภาพวิเคราะห์ และปริมาณวิเคราะห์จากเครื่องรายละเอียดดังนี้
 - 8.1.1 เป็นเครื่องควบคุมการทำงานที่มี Microprocessor ที่มีสมรรถนะไม่ต่ำกว่า Core i5 3.0 GHz มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 16 GB RAM มี Hard Disk ซึ่งมีหน่วยความจำสำรองอย่างน้อย 1 TB มี DVD-CD RW จำนวน 1 ชุด โดยคอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ได้ หรือมีอุปกรณ์ประกอบภายนอกสำหรับใช้เชื่อมต่อ Wi-Fi มีจอภาพเป็นชนิดสีแบบ LED ขนาดในแนวทแยงไม่ต่ำกว่า 24 นิ้ว พร้อมแป้นพิมพ์ และเมาส์ จำนวน 1 ชุด
 - 8.1.2 มี Power Supply กำลังไฟไม่น้อยกว่า 250 วัตต์ จำนวน 1 หน่วย พร้อมเครื่องปรับกระแสไฟฟ้าจำนวน 1 หน่วย และมี DVD-ROM แบบติดตั้งภายนอก (external) จำนวน 1 หน่วย
 - 8.1.3 มีจอภาพ LED สำหรับใช้นำเสนอสัญญาณภาพ ขนาดในแนวทแยงไม่ต่ำกว่า 30 นิ้ว จำนวน 1 ชุด
 - 8.1.4 เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์หลายฟังก์ชันที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 600x2400 dpi มีความจำไม่น้อยกว่า 512 MB จำนวน 1 เครื่อง
 - 8.1.5 ชุดคอมพิวเตอร์ พร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการ Window 7 หรือสูงกว่า ที่สามารถใช้ร่วมกับระบบซอฟต์แวร์ได้ พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 8.1.6 เป็นเครื่องประมวลผลการตรวจวิเคราะห์ได้ทั้งแบบคุณภาพวิเคราะห์ และปริมาณวิเคราะห์จากเครื่องมือ
 - 8.1.7 มีซอฟต์แวร์ Aroma office 2D ลิขสิทธิ์ถูกต้อง เวอร์ชันล่าสุด หรือดีกว่า สำหรับค้นหาสารให้กลิ่น จำนวน 1 ชุด และมีซอฟต์แวร์สำหรับการทำงาน Metabolomics จำนวน 1 ชุด

- 8.1.8 มีซอฟต์แวร์ MAESTRO Software ลิขสิทธิ์ถูกต้อง เวอร์ชันล่าสุด หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
 - 8.1.8.1 สามารถรองรับการควบคุมการทำงานของเครื่องเตรียมตัวอย่างอัตโนมัติแบบเต็มรูปแบบ
 - 8.1.8.2 สามารถควบคุมการทำงานทั้งการฉีดสาร และเตรียมสารได้อย่างต่อเนื่อง (sample prep-ahead)
 - 8.1.8.3 สามารถสร้างขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างได้อย่างง่ายดายด้วย PrepBuilder function
- 8.1.9 มีระบบคลังข้อมูล (library search) ของ NIST และ Wiley เวอร์ชันล่าสุด สำหรับ Match Mass Spectrum ของสารตัวอย่าง
- 8.1.10 มีฐานข้อมูล Multiple reaction monitoring (MRM) เช่น Compound Base Scanning (CBS database) อย่างน้อย 2,500 Transitions เพื่อความสะดวกในการสร้างวิธีการวิเคราะห์

8.2 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- 8.2.1 มีอุปกรณ์บำรุงรักษาเบื้องต้น GC START KIT พร้อมกล่องสำหรับใช้เก็บอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด
- 8.2.2 มีเนื้อแก๊สฮีเลียม แก๊สอาร์กอน และไนโตรเจน พร้อมถัง และมาตรวัดความดัน จำนวน 1 ชุด
- 8.2.3 มีชุดกรองก๊าซ (gas clean filter) จำนวน 1 ชุด
- 8.2.4 มีคอลัมน์สำหรับวิเคราะห์สาร (capillary column) จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด ได้แก่
 - 8.2.4.1 DB-5 MS หรือชนิดอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่าตามหน่วยงานกำหนด
 - 8.2.4.1 HP-5 MS หรือชนิดอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่าตามหน่วยงานกำหนด
- 8.2.5 มี Stir Bar (SBSE, twister) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 8.2.6 มี CIS Liner สำหรับส่วนนำเข้าตัวอย่าง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 8.2.7 มีแท่งแก้วสำหรับบรรจุตัวอย่าง (desorption liner) เพื่อใช้กับ Thermal Desorption Unit จำนวนอย่างน้อย 100 แท่ง
- 8.2.8 มีขวด Vial ขนาด 2 มิลลิลิตร พร้อมฝาเกรียว อย่างน้อยจำนวน 1,000 ชิ้น
- 8.2.9 มีขวด Vial ขนาด 20 มิลลิลิตร พร้อมฝาเกรียว อย่างน้อยจำนวน 1,000 ชิ้น
- 8.2.10 มีขวด Vial ขนาด 20 มิลลิลิตร พร้อมฝา อย่างน้อยจำนวน 500 ชิ้น
- 8.2.11 มีที่ปิดฝาขวด Crimper สำหรับใช้กับขวดขนาด 20 มิลลิลิตร จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 8.2.12 มีที่เปิดฝาขวด Decrimper สำหรับใช้กับขวดขนาด 20 มิลลิลิตร จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

8.2.13 บริษัทผู้เสนอขายเครื่องมือจะต้องรับผิดชอบนำมาและเตรียมสารเคมีสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือตามคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือต่อคณะกรรมการตรวจรับครุภัณฑ์

8.2.14 มีโต๊ะพร้อมตู้หรือลิ้นชักที่มีขนาดเพียงพอสำหรับวางเครื่องมือและเก็บอุปกรณ์ประกอบ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด พร้อมเก้าอี้สำนักงาน จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด (ขนาดขึ้นอยู่กับพื้นที่และตำแหน่งที่หน่วยงานกำหนด โดยผู้เสนอขายจะต้องเข้ามาสำรวจก่อนการเสนอขายและติดตั้ง)

8.3 เครื่องสำรองแรงดันไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า 6kVA จำนวน 1 เครื่อง

8.4 เงื่อนไขอื่น ๆ และการรับประกัน

8.4.1 เครื่องมือสามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ หรือมีอุปกรณ์ประกอบที่ทำให้สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงานที่มีอยู่ได้เป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

8.4.2 ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี และมีใบรับรองการติดตั้งเครื่อง (installation qualification) โดยเครื่องมือต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน

8.4.3 บริษัทฯ ต้องรับประกันคุณภาพของเครื่องมือ เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี พร้อมทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (preventive maintenance) อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลา 2 ปี (สามารถนัดหมายตามระยะเวลาที่เหมาะสมภายหลังได้) ภายในระยะเวลารับประกัน หากเครื่องหรืออุปกรณ์เกิดขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ จะต้องดำเนินการซ่อม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้จนเครื่องสามารถใช้งานตามปกติ โดยไม่คิดมูลค่า

8.4.4 หลังจากติดตั้งเครื่องมือแล้ว บริษัทฯ จะต้องส่งช่างที่ผ่านการรับรองจากโรงงานผู้ผลิตมาตรวจเช็คเครื่องมือ หรือผ่านระบบออนไลน์ร่วมกับเจ้าหน้าที่ดูแลเครื่องมือของหน่วยงาน หรือช่างที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้จำหน่าย อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นระยะเวลาต่อเนื่องอย่างน้อย 5 ปี (สามารถนัดหมายตามระยะเวลาที่เหมาะสมภายหลังได้)

8.4.5 บริษัทฯ ต้องจัดฝึกอบรมการใช้เครื่องมือที่ถูกต้องให้เจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานเครื่องได้เป็นอย่างดี มีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้ โดยไม่จำกัดเวลาในการฝึกอบรม (สามารถนัดหมายตามระยะเวลาที่เหมาะสมภายหลังได้) และเจ้าหน้าที่สามารถติดต่อสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นภายหลังจากฝึกอบรมแล้ว โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

8.4.6 บริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อประโยชน์ในด้านการบริการหลังการขาย มีทีมช่าง และมีอะไหล่สามารถให้บริการหลังการขายได้ตลอดอายุการใช้งานของเครื่องมือ

- 8.4.7 เครื่องมือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานตามระบบ ISO 9001 หรือเทียบเท่า
- 8.4.8 ผู้จัดจำหน่ายต้องมีเอกสารแต่งตั้งให้เป็นผู้แทนจำหน่าย หรือมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต และเป็นผู้ให้บริการหลังการขายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต เพื่อประสิทธิภาพในการให้บริการหลังการขาย
- 8.4.9 มีวิศวกรและทีมงานช่างเทคนิคที่ชำนาญ โดยผ่านการฝึกอบรมจากผู้ผลิตให้บริการคำปรึกษาในการแก้ปัญหาทางด้านวิชาการที่เกิดขึ้นในการทำงาน บริการซ่อมแซม ให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง ตลอดเวลาพร้อมใบรับรองความสามารถ
- 8.4.10 กรณีเครื่องมือมีปัญหาหรือทางผู้ใช้งานมีปัญหาทางเทคนิค ทางบริษัทต้องเข้ามาดูแลเครื่องมือ ณ สถานที่ติดตั้ง หรือผ่านระบบออนไลน์ร่วมกับเจ้าหน้าที่ดูแลเครื่องมือของหน่วยงาน หรือช่างที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้จำหน่ายตามที่หน่วยงานร้องขอ และไม่เสนอราคาในกรณีที่ไม่มีพบปัญหาหรือไม่ต้องเปลี่ยนอะไหล่การใช้งาน
- 8.4.11 มีเอกสารคู่มือและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ประกอบการใช้เครื่อง การบำรุงรักษาและการแก้ไขปัญหาเครื่องเบื้องต้น ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยรายการละ 5 ชุด

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน 120 วัน

6. ระยะเวลาส่งมอบ

จะต้องจัดส่งของภายใน 120 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายแล้ว

7. วงเงินในการจัดหา

13,000,000.00 บาท (สิบสามล้านบาทถ้วน)

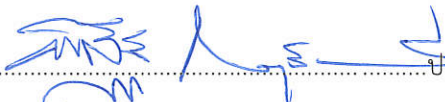
8. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ


ใช้เกณฑ์ราคา

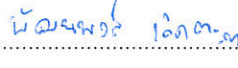
9. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับข้อมูลเพิ่มเติมและส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 155 หมู่ 2 ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100
โทรศัพท์ 053 948209


ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การ
จัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 ของการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำ
การจัดซื้อจัดจ้าง ให้นหน่วยงานของรัฐคำนึงถึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และ
ห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ
เว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องให้อะไหล่ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อ
นั้นได้

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ ศรีสุริยจันทร์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ชฎานทิพ อินสมพันธ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พัฒนพงศ์ เกิดตะถา)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นางนันทน์ภัส เงินคำคง)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายศรารุช บุญทัน)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ
(นายเสถียร บุญกำ)