ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

โครงการชุดเครื่องมือวิจัยเฉพาะทางด้านกลิ่นรสเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์ของวัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

1. ความเป็นมา

ปัจจุบันประเทศไทยพยายามผลักดันให้ทุกภาคส่วนไม่ว่าจะหน่วยงานรัฐ หรือเอกชนผลิตผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่ใช้งานได้จริง ขายได้จริง โดยในภาคการศึกษาสนับสนุนให้มีการผลิตบุคลากรที่มีความคิดสร้างสรรค์ พร้อมสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ และในงานวิจัยมีการผลักดันให้เกิดการต่อยอดงานวิจัยในเชิงพาณิชย์เพื่อกระตุ้นให้เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระดับโลกมากขึ้น ซึ่งในกระบวนการสร้างนวัตกรรม ผู้บริโภคถือเป็นส่วนสำคัญมาก ในการกระบวนสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ตั้งแต่เริ่มต้นจบถึงผลิตภัณฑ์ออกสู่เชิงพาณิชย์เพื่อให้ผู้วิจัยได้สร้างผลิตภัณฑ์ที่ตอบโจทย์ ลดความเสี่ยงที่ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมใหม่จะไม่ประสบความสำเร็จในตลาด (market failure/external failure) ทั้งนี้เนื่องจากสาขาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มีกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมโดยใช้ผู้บริโภคเป็นศูนย์กลาง (Consumer Centricity) เป็นแนวทางในการสร้างนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพและมีโอกาสต่อยอดได้ในเชิงพาณิชย์สูง ดังนั้นกระบวนการวิจัยผู้บริโภคตั้งแต่การเริ่มสร้างไอเดียวแนวคิดผลิตภัณฑ์นวัตกรรม ไปจนถึงการทดสอบ หรือประเมินการรับรู้ ความพึงพอใจ ทัศนคติของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่ได้รับการพัฒนาจากงานวิจัย กิจกรรมการเรียนการสอน หรือจากผู้ประกอบการภาคเอกชนที่คิดค้นขึ้นมา จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้นวัตกรรมนั้นสามารถแก้ปัญหาหรือตอบโจทย์ความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภคได้ อย่างไรก็ตามปัจจุบันในกระบวนการทดสอบ วิเคราะห์ และประมวลผลที่เกี่ยวข้องกับสารให้กลิ่นและสารให้กลิ่นรส ถือเป็นอีกประเด็นที่ควรให้ความสำคัญ ซึ่งกลิ่นรสของวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น สามารถบ่งบอกความเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ได้ อีกทั้งเมื่อนำมาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้อาหาร จะสามารถส่งเสริมอัตลักษณ์ของวัตถุดิบท้องถิ่นเพื่อทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนได้ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา วิเคราะห์ และประมวลผลเกี่ยวข้องกับสารให้กลิ่นและสารให้กลิ่นรส ยังไม่ครบวงจรของกระบวนการศึกษาและวิเคราะห์ทั้งหมด รวมถึงการใช้งานของอุปกรณ์ที่มีอยู่ยังไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ จึงมีความจำเป็นในการของบประมาณสำหรับชุดเครื่องมือวิจัยเฉพาะทางด้านกลิ่นรสเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์ของวัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน เพื่อรองรับการสร้างระบบการสนับสนุนงานวิจัยนวัตกรรมจากต้นน้ำถึงปลายน้ำเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและอุตสาหกรรม และเพื่อให้สามารถบ่งชี้ความเป็นเอกลักษณ์และความเป็นอัตลักษณ์ของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นได้อย่างชัดเจน ซึ่งการวิเคราะห์กลิ่นรสเพื่อส่งเสริมอัตลักษณ์ของวัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนจึงเป็นเรื่องสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ซึ่งชุดวิเคราะห์ดังกล่าวจะช่วยให้งานวิจัย การเรียนการสอน และการบริการวิชาการด้านทดสอบ วิเคราะห์ และประมวลผลของกลิ่นและกลิ่นรสของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

เพื่อประยุกต์ใช้งานตามพันธกิจในด้านต่างๆ ดังนี้

2.1 ด้านการเรียนการสอนของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ในกระบวนวิชาที่มีการใช้เครื่องจากชุดเครื่องมือวิจัยเฉพาะทางด้านกลิ่นรสเพื่อส่งเสริมอัตลักษณะของวัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน และนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์และกลิ่นรสทั้งจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และมหาวิทยาลัยอื่นๆ จำนวนอย่างน้อย 350-400 คน

2.2 ด้านการวิจัยซึ่งชุดเครื่องมือวิจัยเฉพาะทางด้านกลิ่นรสเพื่อส่งเสริมอัตลักษณะของวัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนจะช่วยส่งเสริมการทำวิจัยของกลุ่มวิจัยและหน่วยวิจัยต่างๆ ทางด้านอุตสาหกรรมอาหาร ทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยจะสามารถศึกษาและวิจัยกลิ่นรสของวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น สามารถบ่งบอกความเป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ได้ อีกทั้งเมื่อนำมาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้อาหาร จะสามารถส่งเสริมอัตลักษณ์ของวัตถุดิบท้องถิ่นเพื่อทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนได้ ไปจนถึงการนำผลการวิจัยที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมอาหารเพื่อสุขภาพ และผลิตผลงานวิจัยที่ให้มีศักยภาพในการตีพิมพ์เผยแพร่ หน่วยวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ งานวิจัยของหน่วยวิจัยอาหารท้องถิ่นภาคเหนือ, งานวิจัยของหน่วยวิจัยผลิตภัณฑ์อาหารจากธรรมชาติ และงานวิจัยของกลุ่มวิจัยในกำกับของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กลุ่มวิจัยข้าว งานวิจัยที่ทำร่วมกับอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ เป็นต้น

2.3 ด้านการบริการวิชาการโดยชุดเครื่องมือวิจัยเฉพาะทางด้านกลิ่นรสเพื่อส่งเสริมอัตลักษณะของวัตถุดิบท้องถิ่นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้านการศึกษา วิเคราะห์และประมวลผลเกี่ยวข้องกับสารให้กลิ่นและสารให้กลิ่นรส และสามารถตรวจวิเคราะห์คุณภาพของ โดยใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ผ่านศูนย์บริการธุรกิจอุตสาหกรรมเกษตร โดยเน้นให้บริการแก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย รวมถึงผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรมเกษตร

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและ การบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียน เกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏ ในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงาน งบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่น ข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมี เงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมี แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือ ที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอนับถึงวันยื่นข้อเสนอ ไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

<u>ชุดเครื่องมือวิจัยเฉพาะทางด้านกลิ่นรสประกอบด้วย</u>

4.1 เครื่องวิเคราะห์กลิ่นด้วยระบบก๊าซโครมาโตรกราฟฟีแบบอิเลคทรอนิกส์ พร้อมอุปกรณ์ประกอบ

4.1.1 ระบบป้อนตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto sampler)

4.1.2 ระบบวัดกลิ่นด้วยก๊าซโครมาโตกราฟฟีแบบอิเลคทรอนิคส์

4.1.3 ระบบประมวลผลเพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูล

4.1.4 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

คุณลักษณะทั่วไป

เครื่องวัดกลิ่นอัตโนมัติด้วยระบบก๊าซโครมาโตกราฟฟีเป็นเครื่องวัดกลิ่นหรือสารอินทรีย์ที่สามารถระเหยได้จากตัวอย่างของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซ โดยทำการฉีดก๊าซเข้าสู่คอลัมน์แยกสารใช้เทคนิคก๊าซพา (carrier gas) และวิเคราะห์ผลผ่านระบบโปรแกรมประมวลผลข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ สามารถใช้วัดตัวอย่างประเภทอาหาร เครื่องดื่ม บรรจุภัณฑ์ และยา เป็นต้น

คุณลักษณะเฉพาะ

4.1.1 ระบบป้อนตัวอย่างอัตโนมัติ (auto sampler)

4.1.1.1 การทำงานเป็นแบบ Headspace ซึ่งสามารถตั้งโปรแกรมฉีดตัวอย่างได้อัตโนมัติ

4.1.1.2 มีถาดใส่ตัวอย่างที่สามารถวางตัวอย่างเพื่อรอการวิเคราะห์ได้อย่างน้อย 60 ตัวอย่าง ซึ่งสามารถใช้กับ vial ขนาด 10 และ 20 มิลลิลิตร

4.1.1.3 มีชุดบ่มตัวอย่างที่รองรับการบ่มของตัวอย่างได้อย่างน้อย 6 ช่อง

4.1.2 ระบบวัดกลิ่นด้วยก๊าซโครมาโตกราฟฟีแบบอิเลคทรอนิคส์

4.1.2.1 เป็นระบบวัดสารระเหยโดยหลักการก๊าซโครมาโตกราฟฟีอาศัยก๊าซพา (carrier gas) ผ่านคอลัมน์แยกสาร 2 คอลัมน์ คือ MXT-5 และ MXT-1701

4.1.2.2 คอลัมน์ที่ใช้แยกสารเป็นแบบ Metal capillary column ความยาวอย่างน้อย 10 เมตร มี Oven temperature ในการทำอุณหภูมิของคอลัมน์ ตั้งแต่ 35 °C ถึง 300 °C โดยมีอัตราความเร็วในการทำอุณหภูมิที่อย่างน้อย 8 °C/s

4.1.2.3 มีระบบ Trap เป็นแบบ Solid adsorbent trap โดยควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Peltier cooler สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ระหว่าง 0°C ถึง 280°C

4.1.2.4 ระบบวัดสัญญาณ (detector) เป็นแบบ Flame ionized detector (FID) โดยมี 2 FID สำหรับคอลัมน์แต่ละอัน สามารถตรวจจับการจุดติดของ FID ด้วย Software สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ถึง 300°C เป็นอย่างน้อย มีค่า Sensitivity ของการวัดสัญญาณณระหว่าง 10^{-10}-10^{-12} A/mV และมี FID dynamic linearity มากกว่า 10^{6}

4.1.2.5 ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง ดังนี้

4.1.2.5.1 ตัวเครื่องมีเวลาในการเตรียมเครื่องก่อนการใช้งาน น้อยกว่า 20 นาที

4.1.2.5.2 มีค่า RSD ของ Retention time น้อยกว่า 0.3%

4.1.2.5.3 มีค่า RSD ของ Peak Areas น้อยกว่า 3%

4.1.2.5.4 มีค่า Detection limit น้อยกว่า 50 pg of C12

4.1.2.5.5 มีรอบในการวิเคราะห์ (cycle time) ไม่เกิน 8 นาที

4.1.3 ระบบประมวลผลเพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูล

4.1.3.1 สามารถตั้งค่าเพื่อควบคุมและระบบป้อนตัวอย่างโดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่องวัดกลิ่น รวมทั้งระบบป้อนตัวอย่างแบบอัตโนมัติ (auto sampler)

4.1.3.2 ทำการวิเคราะห์ผลได้ทั้งในเชิงคุณภาพ (qualitative) และเชิงปริมาณ (quantitative) เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่กำหนด (reference)

4.1.3.3 มีรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยคอลัมน์ เพื่อจำแนกความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่าง (principal component analysis) ชี้บ่งผลิตภัณฑ์ที่ต้องการวัดในเชิงคุณภาพ (discriminate factorial analysis) ประเมินเกณฑ์ผลิตภัณฑ์ว่ายอมรับหรือไม่ยอมรับ (soft independent modeling by class analogy) สร้างสมการคุณภาพกลิ่นในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (partial least square) เช่น ความเข้มข้น สามารถประเมินคะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยประสาทสัมผัส (sensory score correlation) และสามารถวิเคราะห์การจัดเก็บ (shelf life) ของผลิตภัณฑ์ได้ เป็นต้น

4.1.3.4 มีระบบฐานข้อมูลกลิ่นสารระเหย (Arochembase) มากกว่า 5,000 ชนิด ซึ่งสามารถระบุชนิดของสารระเหยที่สนใจได้โดยการเปรียบเทียบกับ Kovats Index

4.1.3.5 โปรแกรมมีคำสั่งตรวจสอบความพร้อมของเครื่องก่อนทำงาน โดยใช้สารมาตรฐานคาร์บอน 6 - คาร์บอน 16 (C6-C16 alkane) สำหรับตรวจสอบตำแหน่งของพีค (retention time) ของสารมาตรฐาน

4.1.3.6 โปรแกรมมีระบบรักษาความปลอดภัย สามารถกำหนดรหัสเข้าใช้งานของผู้ใช้งานได้

4.1.3.7 สามารถสำรองข้อมูลในรูปของฐานข้อมูล ส่งออกข้อมูลและพิมพ์ผลข้อมูลได้

4.1.4 อุปกรณ์ประกอบ

4.1.4.1 มี syringe จำนวนอย่างน้อย 2 อัน

4.1.4.2 มี Vial ขนาด 20 ml พร้อมฝาปิดจำนวนอย่างน้อย 500 ชุด

4.1.4.3 สารมาตรฐาน diagnostic kit จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.1.4.4 ปั๊มอากาศ (Air pump) และก๊าซไฮโดรเจนจำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

4.1.4.5 คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณลักษณะดังนี้

4.1.4.5.1 CPU รุ่นไม่ต่ำกว่า Intel Core i5 ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.4 GHz

4.1.4.5.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 8 GB

4.1.4.5.3 หน่วยความจำสำรอง (Hard disk) ไม่น้อยกว่า 500 GB

4.1.4.5.4 มีช่อง DVD-RW drive และ USB port

4.1.4.5.5 จอแสดงผล เป็นจอแบน ขนาดไม่น้อยกว่า 21 นิ้ว พร้อม Keyboard และ Mouse

4.1.4.5.6 มี UPS สำหรับสำรองกระแสไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.0 kVA

4.1.4.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง

4.1.4.7 เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (ขาว-ดำ) จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์สำรอง อย่างน้อย 1 ชุด

4.1.4.8 มีอะไหล่สำรองสำหรับการซ่อมบำรุงภายในระยะเวลา 3 ปี

4.2 ตู้แช่เย็น จำนวน 2 ตู้

4.2.1 ตู้แช่เย็นสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 ถึง 7 องศาเซลเซียส

4.2.2 ขนาดตู้ไม่น้อยกว่า 100 x 60 x 200 เซนติเมตร (กว้าง×ลึก×สูง) และมีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 23 คิว

4.2.3 บานประตูเป็นกระจก 2 ประตู

4.2.4 มีชั้นวางของอย่างน้อย 8 ชั้น ระเหยน้ำทิ้งโดยอัตโนมัติ

4.2.5 ระบบควบคุมความเย็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ ตรวจจับอุณหภูมิแม่นยำ และประหยัดพลังงาน

4.2.6 ไฟ LED ให้ความสว่างทั่วถึงทั้งตู้ และยืดอายุการใช้งานได้นาน

4.2.7 ได้รับมาตรฐานเบอร์ 5 ประหยัดพลังงาน อย่างน้อย 3 ดาว

4.2.8 รับประกันคอมเพรสเซอร์อย่างน้อย 10 ปี และตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี

4.3 ตู้แช่แข็ง จำนวน 2 ตู้

4.3.1 ตู้แช่แข็งแบบ 2 ประตู มีโช๊คอัพสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส ถึง -30 องศาเซลเซียส

4.3.2 ขนาดตู้ไม่น้อยกว่า 186 x 86 x 84 เซนติเมตร (กว้าง×ลึก×สูง) และมีขนาดความจุภายในไม่น้อยกว่า 25 คิว

4.3.3 มีระบบ Smart control แผงควบคุมดิจิตอล พร้อมจอแสดงผลอุณหภูมิ

4.3.4 ผนังภายในและขอบยางบานประตูเคลือบสารยับยั้งแบคทีเรีย สะอาด ปลอดภัย

4.3.5 ไฟ LED ให้ความสว่างทั่วถึงทั้งตู้ และยืดอายุการใช้งานได้นาน

4.3.6 รับประกันคอมเพรสเซอร์อย่างน้อย 5 ปี และตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี

4.4 ไมโครปิเปตขนาด 20-200 ไมโครลิตร จำนวน 2 เครื่อง

4.4.1 เป็นไมโครปิเปตชนิดปรับปริมาตรได้เป็นตัวเลข 4 หลัก ตั้งแต่ปริมาตร 20 ถึง 200 ไมโครลิตร

4.4.2 โครงสร้างทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรงและส่วนของหน้ากากดูปริมาตรทำด้วยวัสดุใสมองเห็นปริมาตรได้ชัดเจน ตัวเครื่องมีความแข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา มีรูปทรงกระชับมือ แป้นกดเบาแรง สามารถใช้ได้กับทั้งผู้ถนัดมือซ้ายและถนัดมือขวา และมีแป้นสำหรับพักนิ้วมือ เพื่อลดความเมื่อยล้าในการทำงาน

4.4.3 ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย อยู่ด้านบนของตัวเครื่อง สามารถกดได้สะดวก เบาแรง

4.4.4 ปรับปริมาตรได้ง่าย สามารถปรับปริมาตรตามต้องการได้สะดวกมีประสิทธิภาพด้วยมือเพียงข้างเดียวและมีปุ่ม Volume-Change Protection พร้อมแถบสีแสดงสถานะของการล็อคปริมาตร เพื่อป้องกันการเลื่อนของปุ่มปรับปริมาตรโดยไม่ตั้งใจ

4.4.5 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส (อย่างน้อย 15 นาที) ได้ทั้งเครื่องโดยไม่ต้องถอดแยกส่วน

4.4.6 ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขปริมาตรให้ถูกต้องได้ (easy calibration) ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะ

4.4.7 มีปุ่มสำหรับปลดทิป (Tip ejector) แยกต่างหากจากปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย

4.4.8 มีการระบุช่วงปริมาตร ที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละเครื่อง อยู่บริเวณกลางเครื่อง เพื่อความชัดเจนและสะดวกในการเลือกใช้กับขนาดของทิปที่ถูกต้อง

4.4.9 มีขนาด 20 ถึง 200 ไมโครลิตร ความละเอียด 0.2 ไมโครลิตร และมีค่าความแม่นยำสูงโดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน + 0.6% (ที่ปริมาตรสูงสุด)

4.4.10 มีอุปกรณ์สำหรับเก็บเครื่องหลังการใช้งาน เป็นชนิดติดกับชั้นวางหรือโต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 1 อัน

4.4.11 มีเอกสารรับรองสมรรถนะเครื่องเฉพาะของแต่ละเครื่อง (performance certificate)

4.4.12 ผู้ผลิตได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

4.5 ไมโครปิเปตขนาด 1,000 ไมโครลิตร จำนวน 2 เครื่อง

4.5.1 เป็นไมโครปิเปตชนิดปรับปริมาตรได้เป็นตัวเลข 4 หลัก ตั้งแต่ปริมาตร 100 ถึง 1,000 ไมโครลิตร

4.5.2 โครงสร้างทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรงและส่วนของหน้ากากดูปริมาตรทำด้วยวัสดุใสมองเห็นปริมาตรได้ชัดเจน ตัวเครื่องมีความแข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา มีรูปทรงกระชับมือ แป้นกดเบาแรง สามารถใช้ได้กับทั้งผู้ถนัดมือซ้ายและถนัดมือขวา และมีแป้นสำหรับพักนิ้วมือ เพื่อลดความเมื่อยล้าในการทำงาน

4.5.3 ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย อยู่ด้านบนของตัวเครื่อง สามารถกดได้สะดวก เบาแรง

4.5.4 ปรับปริมาตรได้ง่าย สามารถปรับปริมาตรตามต้องการได้สะดวกมีประสิทธิภาพด้วยมือเพียงข้างเดียวและมีปุ่ม Volume-Change Protection พร้อมแถบสีแสดงสถานะของการล็อคปริมาตร เพื่อป้องกันการเลื่อนของปุ่มปรับปริมาตรโดยไม่ตั้งใจ

4.5.5 สามารถนึ่งฆ่าเชื้อได้ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส (อย่างน้อย 15 นาที) ได้ทั้งเครื่องโดยไม่ต้องถอดแยกส่วน

4.5.6 ผู้ใช้สามารถทำการแก้ไขปริมาตรให้ถูกต้องได้ (easy calibration) ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือเฉพาะ

4.5.7 มีปุ่มสำหรับปลดทิป (tip ejector) แยกต่างหากจากปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย

4.5.8 มีการระบุช่วงปริมาตร ที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละเครื่อง อยู่บริเวณกลางเครื่อง เพื่อความชัดเจนและสะดวกในการเลือกใช้กับขนาดของทิปที่ถูกต้อง

4.5.9 มีขนาด 100 ถึง 1,000 ไมโครลิตร ความละเอียด 10 ไมโครลิตร และมีค่าความแม่นยำสูงโดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน + 0.6% (ที่ปริมาตรสูงสุด)

4.5.10 มีอุปกรณ์สำหรับเก็บเครื่องหลังการใช้งาน เป็นชนิดติดกับชั้นวางหรือโต๊ะปฏิบัติการ จำนวน 1 อัน

4.5.11 มีเอกสารรับรองสมรรถนะเครื่องเฉพาะของแต่ละเครื่อง (performance certificate)

4.5.12 ผู้ผลิตได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

4.6 เครื่องวัดสี จำนวน 1 เครื่อง ประกอบด้วย

4.6.1 ส่วนหัววัด

4.6.1.1 ใช้หลอดชนิดซีนอน (pulsed xenon lamp) เป็นตัวกำเนิดแสง (light source)

4.6.1.2 มีระบบตรวจเช็คแสง (detector) คือ 6 ชุดของซิลิคอนโฟโตเซลล์ (silicone photo cells)

4.6.1.3 ความสามารถในการวัดซ้ำที่จุดเดิมบนแผ่นขาวมาตรฐานมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (repeatability) ไม่เกิน 0.07 ΔE^*ab

4.6.1.4 มีหน่วยความจำในการเก็บข้อมูล (storable data sets) อย่างน้อย 1000 ค่า

4.6.1.5 ตรวจรับแสงจะประมวลค่าเบื้องต้น ในลักษณะค่าไตรสิมูลัส (tristimulus values) และมีระบบทางเดินแสง (optic viewing) แบบ d/0

4.6.1.6 เก็บสีเป้าหมายในการเปรียบเทียบได้ (color difference target colors) 100 ค่า

4.6.1.7 ส่วนหัวจะแยกจากตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก ขนาดของพื้นที่การวัด (measurement area) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร

4.6.2 ส่วนประมวลผล

4.6.2.1 สามารถแสดงผลการวัดได้หลายระบบ (color space) ในระบบการอ่านค่าของสีตามมาตรฐาน CIE 1931 STANDARD เช่น ระบบการวัด CIE Yxy, L*a*b*, L*C*h, XYZ และ HUNTER Lab รวมทั้งในระบบการอ่านค่าความแตกต่าง (DIFFERENCE MODE) ของ Yxy, L*a*b*, L*C*H, และ HUNTER Lab

4.6.2.2 สามารถเลือกวัดค่าของแสงได้ (Illuminants) 2 ลักษณะคือ แสง C และ D65

4.6.2.3 การตั้งค่าสอบเทียบ (calibration channels) สามารถทำได้ 20 ค่า

4.6.2.4 สามารถใส่ค่ามาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบได้ 100 ค่า โดยสามารถใส่ค่ามาตรฐานได้ 2 วิธี

4.6.2.5 มีหน่วยความจำของการวัด (store data sets) อย่างน้อย 2000 ค่า และหน่วยความจำยังอยู่เมื่อทำการปิดเครื่อง

4.6.2.6 สามารถแบ่งเป็นหน้าได้ 100 หน้าสะดวกต่อการเรียกค่าออกมาใช้งาน (page)

4.6.2.7 สามารถคำนวณข้อมูลที่วัดได้ในหน่วยความจำ บอกเป็นค่าสถิติ (statistical function) ค่าสูงสุด (MAX) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าเฉลี่ย (average) และค่า Standard Deviation (SD)

4.6.2.8 สามารถพิมพ์ค่าข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ หรือพิมพ์เฉพาะข้อมูลที่ต้องการได้จากปุ่มพิมพ์

4.6.2.9 ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานเองอัตโนมัติได้ (automatic measurement)

4.6.2.10 ตัวเครื่องสามารถต่อร่วมกับคอมพิวเตอร์โดยต่อเข้ากับช่องสัญญาณ (interface) USB Cable ของตัวเครื่องวัดสี

4.6.2.11 ตัวเครื่องสามารถตั้งขีดจำกัดสูงสุดของ ΔE ตามมาตรฐานของผู้ใช้ได้ (tolerance judgment)

4.6.2.12 ตัวเครื่องสามารถใช้พลังงาน (power source) จากแบตเตอรี ซึ่งให้มาพร้อมกับตัวเครื่อง

4.6.3 อุปกรณ์ประกอบ

4.6.3.1 ชุดแผ่นสอบเทียบสีมาตรฐาน (White Calibration Plate)	จำนวน 1 ชุด
4.6.3.2 เครื่องแปลงกระแสไฟ (AC Adapter)	จำนวน 1 ชุด
4.6.3.3 กระเป๋าสำหรับใส่เครื่อง (Hard Case)	จำนวน 1 ใบ
4.6.3.4 แบตเตอรี (Battery)	จำนวน 1 ชุด
4.6.3.5 กระดาษพิมพ์เครื่องวัดสี	จำนวน 10 ม้วน
4.6.3.6 ถ้วยสำหรับใส่ตัวอย่างชนิดผง (Petri Dish CM-A128)	จำนวน 2 ชิ้น
4.6.3.7 หัววัดแบบมีกระจกกั้น (Light Projection Tube CR-A33e (w glass))	จำนวน 1 ชิ้น
4.6.3.8 ที่ยึดเซลล์ (Cell Holder)	จำนวน 1 ชิ้น
4.6.3.9 ถ้วยสำหรับใส่ตัวอย่างชนิดผง (Glass Cell CR-A502)	จำนวน 2 ชิ้น

4.7 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

4.7.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผลสามารถ

4.7.2 ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 3,200 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 10 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm$10 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน $\pm$20 มิลลิกรัม

4.7.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm$2 ppm/K

4.7.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที

4.7.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

4.7.6 มีฟังก์ชันปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้อง และสามารถบันทึกผลการปรับเทียบได้

4.7.7 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

4.7.8 ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ

4.7.9 จานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) และมีกรอบรองจานชั่งเพื่อป้องกันลม

4.7.10 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

4.7.11 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้

4.7.11.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable

4.7.11.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (Stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast

4.7.12 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล และ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ในแบบ SBI, xBPI ได้

4.7.13 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Checkweighing, Peak hold, และ Counting

4.7.14 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ โดยสามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้

4.7.15 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่านได้ โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง

4.7.16 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

4.7.17 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน CE, EN 61326-1

4.7.18 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

4.8. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

4.8.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผล

4.8.2 ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ±0.1 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน ±0.2 มิลลิกรัม

4.8.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ±1 ppm/K

4.8.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1.5 วินาที

4.8.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

4.8.6 มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้อง และสามารถบันทึกผลการปรับเทียบได้

4.8.7 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

4.8.8 ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ

4.8.9 จานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 90 มิลลิเมตร

4.8.10 ตู้ครอบกันลม (draft shield) ทำจากกระจก สามารถเลื่อนเปิด-ปิดได้จากด้านซ้าย ด้านขวา และด้านบน และสามารถถอดกระจกทั้ง 3 ด้านเพื่อสะดวกในการทำความสะอาด

4.8.11 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

4.8.12 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้

4.8.12.1 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable

4.8.12.2 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (Stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, medium accuracy, Fast

4.8.13 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล และ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ในแบบ SBI, xBPI ได้

4.8.14 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ เช่น Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Checkweighing, Peak hold, Counting, และ Pipette smart test

4.8.15 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ โดยสามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้

4.8.16 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่าน โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง

4.8.17 มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

4.8.18 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน CE, EN 61326-1

4.8.19 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

4.8.20 โต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่ง จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังนี้ (โต๊ะ 1 ชุด วางเครื่องชั่งได้ 2 เครื่อง)

4.8.20.1 ขนาดโต๊ะ (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า 120 x 60 x 80 เซนติเมตร

4.8.20.2 โครงสร้างทำจากเหล็กซิงค์พ่นสีอีพ็อกซี หรือหินขัด หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือแข็งแรงกว่า และรองรับน้ำหนักได้ดี

4.8.20.3 พื้นโต๊ะบริเวณที่วางเครื่องชั่ง ทำด้วย Phenolic resin หรือหินแกนิต หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ที่สามารถทนกรดด่าง สารเคมี หรือความร้อน

4.8.20.4 มีการป้องกันหรือลดแรงสั่นสะเทือนเพื่อช่วยให้การชั่งน้ำหนักไม่แกว่งหรือไม่คลาดเคลื่อน

4.9. เครื่องบดตัวอย่าง จำนวน 2 เครื่อง

4.9.1 เป็นเครื่องปั่นชนิดมือถือขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 วัตต์

4.9.2 สามารถปรับความเร็วได้อย่างน้อย 21 ระดับ

4.9.3 มีใบมีดที่ช่วยให้การบดสับอาหารมีประสิทธิภาพ

4.9.4 มีพร้อมอุปกรณ์เสริมอย่างน้อย 4 ชนิด ได้แก่ หัวปั่นสแตนเลส, หัวตีไข่, โถบดสับขนาด 500 มิลลิลิตร และบีกเกอร์พลาสติกปลอดสาร BPA ขนาด 600 มิลลิลิตร

4.10 เครื่องปั่นอเนกประสงค์ จำนวน 2 เครื่อง

4.10.1 เครื่องปั่นอเนกประสงค์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 วัตต์

4.10.2 ใบมีดทำมาจากสแตนเลส ปรับความเร็วได้อย่างน้อย 3 ระดับ และมีโปรแกรม Pulse

4.10.3 ตัวเครื่องผลิตจากพลาสติกปลอดสาร BPA ปลอดภัยต่ออาหาร และทนทานต่อการใช้งาน

4.11 เงื่อนไขอื่นๆ

4.11.1 ต้องเป็นเครื่องใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน

4.11.2 บริษัทต้องทำการตรวจเช็คสภาพเครื่องภายหลังการติดตั้ง 4 ครั้งในระยะเวลา 2 ปี (เดือนที่ 6, เดือนที่ 12, เดือนที่ 18 และเดือนที่ 24) โดยช่างผู้ชำนาญการจากทางบริษัท

4.11.3 บริษัทฯ ติดตั้งพร้อมสอนการใช้งาน พร้อมดูแลระบบไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องมือ

4.11.4 มีคู่มือการใช้งานให้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

120 วัน

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

9,993,800 บาท (เก้าล้านเก้าแสนเก้าหมื่นสามพันแปดร้อยบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะอุตสาหกรรมเกษตร เป็นรายวันเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน

รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รชนิภาส สุแก้ว สมัครธำรงไชย)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวาลี ชมภูรัตน์ ธฤติธนเกียรติ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. พรจันทร์ วอลเตอร์)

ลงชื่อ.....เลขานุการ
(นางสาวปาริชาต เคร่งครัด)