

## ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อชุดเครื่องมือปฏิบัติการผลผลิตการเกษตรและอาหาร ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา  
จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

### ๑. ความเป็นมา

ด้วยสภาวะการปัจจุบันที่ประชาชนหันมาให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพ เสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย ด้วยอาหารที่ดี ถูกสุขลักษณะ ดังนั้นการตระหนักถึงขั้นตอน วิธีการ กระบวนการได้มาซึ่งผลผลิตเกษตรและอาหารที่ปลอดภัยจึงสำคัญยิ่ง จากยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี : ยุทธศาสตร์ที่ ๒ การสร้างความสามารถในการแข่งขัน มุ่งเน้นการพัฒนาที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เพื่ออนาคตที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ทั้งในภาคเกษตร อุตสาหกรรม และบริการและการท่องเที่ยว โดยให้ประเทศสามารถยกระดับการผลิตทางการเกษตรเพื่อสร้างมูลค่าให้สูงขึ้น ซึ่งประเทศไทยเป็นหนึ่งในผู้ผลิตที่สำคัญด้านการผลิตและการค้าสินค้าเกษตรในเวทีโลกด้วยพื้นฐานทางพืชเกษตรเขตร้อน และมีข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพที่สามารถพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่มเน้นเกษตรคุณภาพสูงและขับเคลื่อนการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลผลิตการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่า และความหลากหลายของสินค้าเกษตร เพื่อรักษาฐานรายได้เดิมและสร้างฐานอนาคตใหม่ที่สร้างรายได้สูง ทั้งเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัยเกษตรชีวภาพ เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น แนวทางการแข่งขัน ด้านเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น คือการนำอัตลักษณ์พื้นถิ่นและภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยมาใช้ในการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์การเกษตรที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เป็นสินค้าเกษตรชนิดใหม่ สร้างจุดเด่น ความแตกต่างของสินค้าเกษตรไทย การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนากระบวนการผลิตและบรรจุภัณฑ์ พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ การรับรองมาตรฐานทั้งระดับในประเทศและต่างประเทศ ด้านเกษตรปลอดภัย ให้ความสำคัญของมาตรฐานระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร จูงใจและวางกรอบให้เกษตรกรและผู้ผลิตทำการผลิตสินค้าที่สอดคล้องกับมาตรฐาน และเข้าสู่ระบบมาตรฐานการจัดการคุณภาพทางการเกษตรที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่มีความน่าเชื่อถือ พร้อมทั้งให้ความรู้เกษตรกรผู้ผลิตพัฒนาระบบการตรวจรับรองคุณภาพและมาตรฐานสินค้าเกษตรอินทรีย์ของไทย รวมถึงระบบตรวจสอบย้อนกลับ สำหรับการตรวจสอบที่มาของสินค้าในทุกขั้นตอนให้เป็นไปตามมาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ด้านเกษตรแปรรูป ปรับใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งนวัตกรรมจากภูมิปัญญาในการแปรรูป สร้างความแตกต่าง และเพิ่มมูลค่าในผลิตภัณฑ์และสินค้าเกษตรรวมทั้งส่งเสริมผลิตภัณฑ์เกษตรคุณภาพสูงของไทยสู่ตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ โดยส่งเสริมการแปรรูปสินค้าเกษตรขั้นสูงที่มีคุณค่าเฉพาะ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดที่มีความหลากหลายด้วยการต่อยอดผลงานจากสถาบันวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์การส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มาพัฒนาต่อยอดสินค้าเกษตรขั้นต้นให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูง การส่งเสริมการใช้วัตถุดิบและผลิตผลทางการเกษตรเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมทั้งการสนับสนุนการนำเทคโนโลยีนวัตกรรมสมัยใหม่มาใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ เพื่อป้องกันการปลอมปน การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัย การติดตามผลิตภัณฑ์ในระหว่างการขนส่ง รวมถึงยืดอายุของอาหารและสินค้าเกษตรในบรรจุภัณฑ์ซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าทางการตลาดให้แก่สินค้า พร้อมทั้งส่งเสริมการสร้างแบรนด์และขยายช่องทางการตลาดด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งให้ความสำคัญในการสร้างเครื่องหมายการค้าและปกป้องสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา จากกรอบแนวคิดของการพลิกโฉมประเทศสู่เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน ทั้ง ๑๓ หมายเหตุ รวมทั้งโอกาสในการพัฒนาด้านต่างๆ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในภาคหน้า Thailand ๔.๐ : จะนำพาประเทศไทยให้หลุดพ้นจากกับดักประเทศรายได้ปานกลางที่มีความมั่นคงมั่งคั่งและยั่งยืนด้วยการสร้างความเข้มแข็งจากภายในควบคู่ไปกับการเชื่อมโยงกับประชาคมโลกตามแนวคิด “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” โดยเน้นการพัฒนาใน ๓ นวัตกรรมสำคัญคือนวัตกรรมในตัวผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมในกระบวนการผลิตและนวัตกรรมเชิงธุรกิจแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมายในการพัฒนาคลัสเตอร์

เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมแห่งอนาคต ด้านอุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต (Food for the Future) กลุ่มที่ ๑ เกษตรและอาหารใช้เทคโนโลยีชีวภาพ (Food & Agriculture-Biotech) วิสัยทัศน์คือผลักดันให้ประเทศไทยเป็น ศูนย์กลางของผลิตผลการเกษตรและอาหารระดับพรีเมียมเป็นผู้ส่งออกเทคโนโลยีด้านการเกษตรเมล็ดพันธุ์วัคซีน สร้างฐานเศรษฐกิจที่มั่นคงจากความหลากหลายทางชีวภาพและเทคโนโลยีชีวภาพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดย กลไกขับเคลื่อน และ Innovation Hub ด้านเกษตรและอาหารคือการพัฒนานวัตกรรมด้านเกษตรและอาหาร ให้สามารถส่งเสริมและส่งออกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเกษตรกรรายย่อยสร้างความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของเกษตรกรและ รายได้ที่เพิ่มขึ้นให้ประเทศสามารถลดความเหลื่อมล้ำ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและเป็นการเติบโตที่เป็น มิตรกับสิ่งแวดล้อม

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยหลักสูตรที่เปิดทำการสอนนักศึกษาจำนวน ๒๔ หลักสูตรโดยแยกเป็นหลักสูตรปริญญาตรี ๑๙ หลักสูตรและระดับบัณฑิตศึกษาจำนวน ๕ หลักสูตรซึ่งมีจำนวน นักศึกษาประมาณ ๓,๖๐๐ คนโดยหลักสูตรที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงต่อการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมแห่งอนาคต ได้แก่ หลักสูตรวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปอาหาร ดำเนินการเรียนการสอนตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๔๘ และ หลักสูตรวิศวกรรมอาหารและหลังการเก็บเกี่ยว ดำเนินการเรียนการสอนตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ โดยพัฒนา หลักสูตรมาจากหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ดำเนินการ จัดการภายใต้สาขาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปอาหาร ซึ่งเน้นผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติให้มีความพร้อมในการ ปฏิบัติหน้าที่ในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ศึกษาต่อ ประกอบอาชีพส่วนตัว และหน่วยงานภาครัฐ ทั้งยังเป็นที พึ่งและเป็นหน่วยงานที่เข้าไปช่วยเกษตรกร กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเกษตรกร และผู้ประกอบการ ด้าน กระบวนการแปรรูปผลิตผลเกษตรและอาหาร ให้มีความปลอดภัย ตามกฎและระเบียบด้านการแปรรูปอาหาร ใน การดำเนินงานต่างๆ สาขาได้ให้นักศึกษาเป็นคนขับเคลื่อนการดำเนินงาน มีอาจารย์ในสาขาคอยให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวก เป็นกระบวนการที่นักศึกษาได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน พัฒนาศักยภาพของตนเองทั้งด้าน อารมณ์ ปัญญา จิตใจ และการเป็นผู้นำ เพื่อเตรียมความพร้อมตนเอง

จากกรอบแนวคิดของการพลิกโฉมประเทศสู่เศรษฐกิจสร้างคุณค่า สังคมเดินหน้าอย่างยั่งยืน ทั้ง ๑๓ หมุดหมาย โดยหมุดหมายที่ ๑ ไทยเป็นประเทศชั้นนำด้านสินค้าเกษตรและเกษตรแปรรูปมูลค่าสูงภาคเกษตร และอุตสาหกรรมการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเป็นแหล่งรายได้และการจ้างงานที่สำคัญอย่างไ้ก็ดี ภาค การเกษตรและอุตสาหกรรมแปรรูปการเกษตรของไทยกำลังเผชิญกับความท้าทายหลายประการที่อาจลดทอน ความสามารถในการแข่งขัน อาทิ การแข่งขันด้านราคาที่สูงขึ้นในกลุ่มสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มต่ำ การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ มาตรฐานด้านความปลอดภัยในระดับนานาชาติที่เข้มงวดขึ้นต้นทุนในการจัดหาวัตถุดิบเพื่อการเกษตร และค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มสูงขึ้น ในขณะเดียวกัน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีอัตโนมัติ และเทคโนโลยีดิจิทัล จะเป็นเครื่องมือสำคัญที่ภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมแปรรูป การเกษตรสามารถนำมาใช้จัดการกับความเสี่ยงและข้อจำกัดข้างต้นและยังเป็นโอกาสในการเพิ่มมูลค่าของผลิตผล ซึ่งจะนำไปสู่การยกระดับรายได้ของเกษตรกรและผู้ประกอบการแปรรูป รวมทั้งการใช้ทรัพยากรธรรมชาติใน การเกษตรที่มีประสิทธิภาพ ด้วยเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อแปรรูปและสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตผลและวัสดุเหลือใช้ ทางการผลิตได้รับการวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีกลไกการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ส่งเสริมให้เกิดการ นำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) ทั้งนี้การสร้าง ความพร้อมเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเวลาอันสั้น จำเป็นต้องอาศัยแรงงานที่มีทักษะสูงมากยิ่งขึ้น โดยการพัฒนาค ุณภาพการศึกษา การฝึกอบรม นำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก หรือเศรษฐกิจเชิงพื้นที่ ดังหมุดหมายที่ ๑๒ ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต คนเป็นรากฐานสำคัญใน การขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศ

ดังนั้นสาขาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จึงมีความประสงค์จัดหาเครื่องมือเพื่อสร้างและเพิ่มศักยภาพกำลังคนให้เป็นนักปฏิบัติทักษะสูง นวัตกรรม และผู้ประกอบการด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่มีพลังการพัฒนาย่างยั่งยืน มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีให้สามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์เพื่อสร้างนวัตกรรม พัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารปลอดภัย ตามยุทธศาสตร์ที่ ๑ :ปฏิรูประบบการเรียนรู้การสอนสมัยใหม่เพื่อสร้างนักปฏิบัติทักษะสูง นวัตกรรมและผู้ประกอบการ Cluster ที่ ๓) Food & Health เป้าประสงค์ที่ ๕ (G๕) อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร นั่นคือเร่งพัฒนาการผลิตและการส่งออกอาหารและผลไม้ฯ ให้ได้อาหารสุขภาพ และ สังคมผู้สูงวัย พัฒนางค์ความรู้ต่างๆ เพื่อพัฒนาอาหารเชิงป้องกันและอาหารเป็นยา ตลอดห่วงโซ่ความต้องการของสังคมปัจจุบัน ซึ่งเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งเศรษฐกิจฐานรากให้เกิดความยั่งยืน ทั้งนี้กิจกรรมตามยุทธศาสตร์ ที่ ๑ ของมหาวิทยาลัยที่มุ่งเน้น การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนการพัฒนาและแสวงหาบุคลากร สอดคล้องกับเป้าประสงค์/ยุทธศาสตร์/แผนงาน อววน.เป้าประสงค์ที่ ๑ คนไทยมีสมรรถนะและทักษะสูงฯ ยุทธศาสตร์ที่ ๔ การพัฒนากำลังคนสถาบันอุดมศึกษาจุดมุ่งเน้นที่ ๔ และ ๖ แผนงานที่ ๔.๑ ๔.๒ และ ๔.๓ ในการจัดหาเครื่องมือประกอบด้วยเครื่องมือพัฒนาผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหารทางความร้อน ทางความเย็น แปรรูปเนื้อและผลิตภัณฑ์เนื้อ เครื่องมือตรวจสอบคุณภาพตลอดห่วงโซ่ เครื่องมือโรงคัดบรรจุ คลังสินค้า และความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเกิดการบูรณาการข้ามศาสตร์ในการเรียนการสอน การถ่ายทอดองค์ความรู้ ล้วนเป็นกระบวนการ พัฒนาทักษะกำลังทั้งสิ้น อนึ่งในปลายเดือนธันวาคม ๒๕๖๔ รถไฟความเร็วสูงลาว-จีน จะเริ่มเดินรถเพื่อขนส่งสินค้าและการโดยสาร นี่เป็นสัญญาณ เป็นโอกาสที่มหาวิทยาลัยโดยสาขาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป ในการเร่งพัฒนากำลังคนทักษะสูง พัฒนางค์ความรู้ พัฒนาระบบผลิตภัณฑ์อาหาร พร้อมทั้งจัดทำหลักสูตรถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ฐานรากของภูมิภาคอีสานตอนล่าง เพื่อเร่งยกระดับคุณภาพสินค้าเกษตรและอาหารให้ได้มาตรฐานสากล เพื่อประโยชน์ต่อการส่งออกของประเทศ

## ๒.วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อใช้เป็นห้องปฏิบัติการบริการผลผลิตการเกษตรและอาหาร สร้างและเพิ่มศักยภาพกำลังคนให้เป็นนักปฏิบัติทักษะสูงสู่ตลาดอนาคต “มุ่งสู่ความเป็นเลิศด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เกษตรและอาหาร”

๒.๒ เพื่อใช้เป็นหน่วยสนับสนุนบริการชุมชนทางด้านการแปรรูปผลผลิตการเกษตรและอาหาร การฝึกอบรมและการสาธิตแก่กลุ่มเกษตรกรรองรับแผนจังหวัดนครราชสีมาแหล่งผลิตอาหารปลอดภัยสู่ประชาคมอาเซียน

๒.๓ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวนกว่า ๗๐ คนต่อปีในวิชาที่เปิดสอน ได้แก่ แปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ของสาขาวิชาวิศวกรรมหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปและสาขาวิชา ในคณะที่เกี่ยวข้อง อาทิ สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตรคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อและนม นวัตกรรมและเทคโนโลยีการแปรรูปอาหารเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปนวัตกรรมและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารสมัยใหม่นวัตกรรมและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์การเกษตรฯฯ และรองรับการเปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาในระดับปริญญาโทและเอก ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน สำหรับนักศึกษาในประเทศและประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง เช่น ลาว พม่า กัมพูชาและเวียดนาม เป็นต้น

### ๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้  
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นเข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดการสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกรายการ  
กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมหลักกิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ  
สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายการจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน
- ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ(ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๖,๑๖๑,๘๐๐ บาท (หกล้านหนึ่งแสนหกหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. อาจารย์ ดร.ปิยะมาศ	งานนอก /	ประธานกรรมการ	<u>ไพฑูริศ ราชเดช</u>
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรายุส วรรัตน์โกศา		กรรมการ	<u>อ.ทศพร</u>
๓. อาจารย์ ดร.นาฏชนก	ปรางปรุ /	กรรมการและเลขานุการ.....	<u>.....</u>

ลงชื่อ ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริศ ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**  
สำหรับการซื้อชุดเครื่องมือปฏิบัติการผลผลิตการเกษตรและอาหาร ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา  
จังหวัดนครราชสีมา/จำนวน ๑ ชุด

**๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ**

**๑.๑ เครื่องบดเนื้อ จำนวน ๑ เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ใบมีดไม่เป็นสนิมทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔หรือดีกว่า
๒. ขับเคลื่อนด้วยเฟืองเกียร์ในอ่างน้ำมัน
๓. มอเตอร์ขับเคลื่อนความเร็วไม่น้อยกว่า กำลังไฟฟ้า ๓ แรงม้า และมีระบบป้องกันมอเตอร์ร้อน
๔. เครื่องบดเนื้อแข็งแรงผลิตจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๕. บดเนื้อได้ไม่ต่ำกว่า ๕๐๐ กิโลกรัม ต่อชั่วโมง
๖. รังผึ้งทำด้วยสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๗. อุปกรณ์การตัดเนื้อมี ๓ ชั้นประกอบด้วย
  - ๗.๑ แผ่นช่วยย่อย จำนวน ๑ ชั้น
  - ๗.๒ ใบมีดคม ๒ ด้าน จำนวน ๒ ชั้น
  - ๗.๓ แผ่นรังผึ้งจำนวน ๒ ขนาด
    - ๗.๓.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ - ๕ มิลลิเมตร ๑ ชั้น
    - ๗.๓.๒ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ - ๑๐ มิลลิเมตร ๑ ชั้น
๘. เส้นผ่านศูนย์กลางแผ่นรังผึ้ง มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๕ มิลลิเมตร
๙. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๓ เฟส ๓๘๐-๔๐๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๑๐. ตัวเครื่องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE

**๑.๒ เครื่องสับผสมแบบตั้งพื้น จำนวน ๑ เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. โครงสร้างและอ่างสับผสมทำด้วยสแตนเลสเกรด ๓๐๔หรือดีกว่า
๒. มีใบมีดสับผสมจำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ใบ
๓. หน้าจอบควบคุมเป็นแบบสัมผัส ขนาดไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว
๔. อุปกรณ์ไฟฟ้าของเครื่องมีระบบป้องกันฝุ่นและน้ำ ที่ IP ๖๕หรือดีกว่า
๕. ความเร็วรอบใบมีดปรับได้ ระหว่าง ๗๕๐ - ๓๐๐๐ รอบต่อนาที
๖. ความจุของกระโถขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ ลิตรต่อรอบสามารถสับผสมผลิตภัณฑ์ได้ระหว่าง ๕ - ๒๒ กิโลกรัม
๗. มีสวิทช์หยุดการทำงานแบบฉุกเฉินในกรณีต้องการหยุดเครื่องจักร
๘. มีระบบป้องกันความปลอดภัย เมื่อเปิดฝาครอบเครื่องสับผสม เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ
๙. โครงสร้างของเครื่องจักรปิดสนิทรอบด้านเพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมเข้าภายในเครื่องจักร
๑๐. แสดงอุณหภูมิแบบดิจิตอลบนหน้าจอ
๑๑. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๓ เฟส ๓๘๐-๔๐๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๑๒. ตัวเครื่องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE

๑.๓ เครื่องอัดไส้กรอก/ จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องอัดไส้กรอกระบบไฟฟ้า
๒. ตัวเครื่องทำด้วยสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๓. ระบบการอัดเป็นแบบไฮดรอลิกที่มีความจุไม่น้อยกว่า ๓๐ ลิตร
๔. เครื่องจักรทำงานโดยการใช้เขาคันหรือตีกว่า
๕. สามารถปรับหมุนความเร็วในการอัดได้
๖. ตัวเครื่องมีเกจ์แสดงความดัน(Pressure gauge)
๗. สวิตซ์เปิด-ปิดมีที่ครอบกันน้ำ
๘. มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๒๙ กิโลวัตต์
๙. มีท่ออัดไม่น้อยกว่า ๓ ขนาด ดังนี้
  - ๙.๑ ท่ออัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๑๕ มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า ๑ ชั้น
  - ๙.๒ ท่ออัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๒๐ มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า ๑ ชั้น
  - ๙.๓ ท่ออัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๓๐ มิลลิเมตร ไม่น้อยกว่า ๑ ชั้น
๑๐. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๓ เฟส ๓๘๐-๔๐๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๑๑. ตัวเครื่องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE

๑.๔ เครื่องสไลด์ จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบมีดไม่น้อยกว่า ๓๕๐ มิลลิเมตร
๒. ระบบส่งกำลังแบบมอเตอร์ขับเคลื่อนด้วยสายพาน
๓. ตัวเครื่องผลิตจากอลูมิเนียมใบมีดทำด้วยสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่าพร้อมชุดอุปกรณ์ลับใบมีด
๔. ขนาดชิ้นเนื้อที่สามารถสไลด์ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ x ๒๖๐ มิลลิเมตร (กว้างxยาว)
๕. สามารถปรับความหนาของชิ้นเนื้อได้ตั้งแต่ ๑ -๑๖ มิลลิเมตร
๖. มีการ์ดพลาสติกบริเวณด้ามจับสามารถป้องกันน้ำกระเด็นได้
๗. กำลังมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๐.๓๗ กิโลวัตต์
๘. มีการ์ดป้องกันใบมีดแบบยึดกับตัวเครื่อง
๙. มีกล่องป้องกันอุปกรณ์ไฟฟ้าใต้เครื่อง สำหรับป้องกันน้ำกระเด็นโดนชุดควบคุมขณะล้าง
๑๐. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า ๖๒๐ x ๔๔๕ x ๕๐๐ มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
๑๑. ตัวเครื่องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE

ใบมีด

๑.๕ เครื่องนวดสุญญากาศ จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ความจุของเครื่องนวดสุญญากาศไม่น้อยกว่า ๒๐ ลิตร
๒. กำลังการผลิต สูงสุด ๑๒ - ๑๕ กิโลกรัม
๓. มีแผงแสดงเวลาแบบดิจิตอล
๔. โครงสร้างผลิตจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๕. ความเร็วรอบของถังผสมไม่น้อยกว่า ๒๐ รอบ/นาที
๖. ปรับเวลาการทำงานของเครื่องจักรได้

๗. ปรับเวลากระบวนการดูดและคายอากาศได้
๘. ตัวเครื่องมีเกจ์แสดงความดัน(Pressure gauge)
๙. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า ๓๓๐ x ๔๕๐ x ๔๑๑ มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
๑๐. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑เฟส๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๑๑. ตัวเครื่องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE

**๑.๖. หม้อทอดไฟฟ้า จำนวน ๕ เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๒. ความจุของหม้อทอดไม่น้อยกว่า ๔ ลิตร
๓. มีตะแกรงทอด ไว้ทอดอาหารชิ้นเล็กและใช้สะเด็ดน้ำมัน
๔. มีปั๊มหมุนปรับระดับความร้อน
๕. มีฝาปิด เพื่อป้องกันน้ำมันกระเด็น
๖. ตัวเครื่องออกแบบให้ทำความสะอาดง่ายสามารถถอดล้างได้ทุกชิ้นส่วน
๗. กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ วัตต์
๘. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๙. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า ๒๑๗ x ๔๐๐ x ๓๒๐ มิลลิเมตร

**๑.๗ เครื่องชงกาแฟ จำนวน ๑ เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๒. ตัวเครื่องใช้งานร่วมกับถัง Polycarbonate ใส ขนาด ๓๒๕ x ๕๒๕ มิลลิเมตร
๓. ชั้นที่กั้นโปรแกรมการใช้งานในเครื่องได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ โปรแกรม
๔. ตัวเครื่องสามารถใช้กับปริมาตรน้ำสูงสุด ๕๐ ลิตร
๕. ปรับอุณหภูมิในหน่วยองศาเซลเซียส สูงสุด ๙๕ องศาเซลเซียส
๖. เครื่องทำงานได้ต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมง
๗. ฝาครอบเครื่องด้านล่างสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
๘. มอเตอร์มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ วัตต์
๙. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า ๑๕๐ x ๒๔๐ x ๓๘๐ มิลลิเมตร(กว้าง x ลึก x สูง)
๑๐. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๑๑. ตัวเครื่องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE

**๑.๘ เครื่องผัดย่างไฟฟ้า จำนวน ๕ เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๒. ตัวเครื่องมีหน้าเตาผัด ๒ แบบ
  - ๒.๑ แบบผิวเรียบ สำหรับผัดอาหารทั่วไป
  - ๒.๒ แบบผิวร่องสำหรับปิ้งย่างอาหาร



๓. กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๔,๔๐๐ วัตต์
๔. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๕. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า ๗๓๐x๔๗๐x๒๒๕ มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

- ๑.๙ เครื่องซังดิจิตอลแบบตั้งพื้น** จำนวน **๑** เครื่อง
- คุณลักษณะเฉพาะ
๑. เป็นเครื่องซังชนิดวางน้ำหนักด้านบน โดยมีส่วนแสดงผลแยกจากแท่นซังน้ำหนัก
  ๒. สามารถซังน้ำหนักได้สูงสุด ๑๕๐ กิโลกรัม อ่านค่าความละเอียด ๑๐ กรัม
  ๓. จอแสดงผลชนิด LCD พร้อมไฟบนพื้นหลัง (Backlight) สามารถเปิด-ปิดได้ โดยมีความสูงของตัวเลขไม่น้อยกว่า ๒๐ มิลลิเมตร
  ๔. สามารถเปลี่ยนหน่วยน้ำหนักให้เหมาะสมกับการใช้งานได้แก่ กรัม กิโลกรัม ปอนด์ ออนซ์ ตัน
  ๕. มีฟังก์ชันสนับสนุนการใช้งานได้แก่ การตรวจสอบน้ำหนักพร้อมสัญลักษณ์ 'HI/LO/OK' การนับชิ้น การคำนวณน้ำหนักรวม/น้ำหนักสุทธิ
  ๖. สามารถตั้งเวลาให้ปิดเครื่องเองได้เมื่อไม่มีการใช้งานภายใน ๕/๑๐/๑๕ นาที ช่วยยืดอายุของแบตเตอรี่
  ๗. แท่นซังน้ำหนักทำจากสแตนเลสขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐x๖๐๐ มิลลิเมตร โดยมีคอลัมน์สำหรับยึดจอแสดงผลสูงไม่น้อยกว่า ๗๕๐ มิลลิเมตร
  ๘. ใช้ได้ทั้งไฟขนาด ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์ และแบตเตอรี่ จำนวน ๖ ก้อน
  ๙. เป็นเครื่องซังที่ผลิตและได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Interference)
  ๑๐. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

- ๑.๑๐ เครื่องซังดิจิตอลแบบตั้งโต๊ะ** จำนวน **๑** เครื่อง
- คุณลักษณะเฉพาะ
๑. เป็นเครื่องซังชนิดวางน้ำหนักด้านบนโดยมีส่วนแสดงผลแยกจากแท่นซังน้ำหนัก
  ๒. สามารถซังน้ำหนักได้สูงสุด ๑๕ กิโลกรัมอ่านค่าละเอียด ๐.๐๑ กรัม
  ๓. โครงสร้างของจอแสดงผลทำจากโลหะสแตนเลส และจอแสดงผลเป็นชนิด LCD พร้อมไฟส่องสว่างด้านหลัง (Backlight) ที่สามารถเปิด-ปิดได้ โดยมีความสูงของตัวเลขไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร
  ๔. โปรแกรมปรับเครื่องให้มีน้ำหนักถูกต้องได้โดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)
  ๕. สามารถเปลี่ยนหน่วยน้ำหนักให้เหมาะสมกับการใช้งานได้แก่ กรัม กิโลกรัม ปอนด์ ออนซ์
  ๖. มีฟังก์ชันสนับสนุนการใช้งานได้แก่ การตรวจสอบน้ำหนักพร้อมสัญลักษณ์ 'HI/LO/OK' การนับชิ้น การสลับค่าน้ำหนักรวม/น้ำหนักสุทธิ
  ๗. สามารถตั้งเวลาให้ปิดเครื่องเองได้เมื่อไม่มีการใช้งานภายใน ๕/๑๐/๑๕ นาที ช่วยยืดอายุของแบตเตอรี่
  ๘. โครงสร้างภายในเครื่องและแท่นซังน้ำหนักทำจากโลหะสแตนเลส มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐๐x๓๐๐ มิลลิเมตร โดยมีคอลัมน์สำหรับยึดจอแสดงผลสูงไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิเมตร
  ๙. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
  ๑๐. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

๑.๑๑ เครื่องอัดแอมเบอร์เกอร์/ จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. โครงสร้างผลิตจากอลูมิเนียม
๒. เส้นผ่านศูนย์กลาง แม่พิมพ์ไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร
๓. การทำงานโดยใช้มือโยกกด
๔. ส่วนที่สัมผัสกับอาหารทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๕. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า ๓๒๕ x ๒๑๕ x ๒๗๒ มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว x สูง )

๑.๑๒ เครื่องคั่วหมูหยอง/ จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๒. มีหัวแก๊สให้ความร้อนได้ถึงคั่วจำนวน ๑ หัว
๓. มีหัววาล์วเปิด - ปิด แก๊สจำนวน ๑ ชุด
๔. มีเบรกเกอร์สำหรับเปิด- ปิด มอเตอร์ จำนวน ๑ ชุด
๕. มอเตอร์มีพิกัดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๐.๕ แรงม้า
๖. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๗. มีล้อที่ฐานสามารถเคลื่อนย้ายได้ จำนวน ๔ ล้อ

๑.๑๓ ที่ฉีดน้ำเกลือแบบมือ จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ตัวเครื่องผลิตจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
๒. ตัวเครื่องมีปั๊มสำหรับดูดน้ำเกลือและสามารถปรับระดับความดันของปั๊มได้
๓. ตัวเครื่องมีชุดพลาสติกตัวกรองน้ำเกลือป้องกันสิ่งแปลกปลอมในน้ำเกลือ
๔. ตัวเครื่องมีชุดเข็มฉีดน้ำเกลือแบบฉีดกระจาย แบบ ๑ เข็ม และ ๓ เข็ม
๕. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๑.๑๔ ชุดมีดตัดแต่ง/ จำนวน ๑ ชุด/

คุณลักษณะเฉพาะ

- |  |                    |        |              |
|--|--------------------|--------|--------------|
| ๑. มีดสับปังตอ   | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๒๓ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๒. มีดเลาะกระดูก   | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๑๓ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๓. มีดตัดแต่ง  | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๑๓ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๔. มีดเลาะกระดูก   | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๑๘ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๕. มีดเลาะเนื้อ  | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๑๘ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๖. มีดเลาะเนื้อ  | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๑๕ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๗. มีดหันสับ   | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๒๓ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๘. มีดหันสับ   | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๒๑ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๙. มีดตัดแต่ง  | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๑๘ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๑๐. มีดผ่าไส้  | ความยาวไม่น้อยกว่า | ๑๕ ซม. | จำนวน ๑ ด้าม |
| ๑๑. ที่เก็บมีดและถุงมือป้องกันทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่าเก็บมีดได้ ๑๐ เล่ม ที่ลับมีด ๒ เล่มและถุงมือ ๑ ข้าง |                    |        |              |

๑๒. ถู้งมือกันมิดจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า จำนวน ๑ ข้าง  
๑๓. ที่ลับมีด ความละเอียดแบบปกติ ยาวไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. จำนวน ๑ แห่ง  
๑๔. ที่ลับมีด ความละเอียดแบบละเอียดมาก ยาวไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. จำนวน ๑ แห่ง

**๑.๑๕ ชุดสภาพใส่อาหาร จำนวน ๑ ชุด**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ชุดสภาพจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า

- ๑.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑๐x๒๘๕ มิลลิเมตร (กว้างxยาว) จำนวน ๑ ใบ  
๑.๒ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๐x๓๔๐ มิลลิเมตร (กว้างxยาว) จำนวน ๑ ใบ  
๑.๓ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๙๐x๓๙๐ มิลลิเมตร (กว้างxยาว) จำนวน ๑ ใบ  
๑.๔ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒๗x๔๔๐ มิลลิเมตร (กว้างxยาว) จำนวน ๑ ใบ  
๑.๕ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖๗x๔๙๘ มิลลิเมตร (กว้างxยาว) จำนวน ๑ ใบ

๒. ชุดชามผสมแบบกลมทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔

- ๒.๑ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ใบ  
๒.๒ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๘๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ใบ  
๒.๓ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๑๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ใบ  
๒.๔ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๔๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ใบ  
๒.๕ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒๗๐ มิลลิเมตร จำนวน ๑ ใบ

**๑.๑๖ โต้ะสแตนเลสเตรียมวัตถุดิบ จำนวน ๕ ตัว**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. โต้ะทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า หนา ๑.๓ มิลลิเมตร  
๒. ขนาด กว้าง x ลึก x สูง ไม่น้อยกว่า ๑๐๐x๒๐๐x๘๐ ซม.  
๓. มุมโต้ะทั้ง ๔ ด้าน โค้งมนไร้รอยต่อ  
๔. มีล้อสำหรับเคลื่อนที่ได้แบบล็อกได้

**๑.๑๗ แก้วีสแตนเลส จำนวน ๓๐ ตัว**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. แก้วีสแตนเลส ๓๐๔ หรือดีกว่า แบบกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๒ เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร  
๒. ขาแก้วีสี่ขาตั้งรองรับขาทั้ง ๔ ขา  
๓. เป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

**๑.๑๘ เครื่องฆ่าเชื้อมีด จำนวน ๑ เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เครื่องฆ่าเชื้อมีดสามารถบรรจุมีดได้ ๑๖ เล่ม  
๒. ฆ่าเชื้อมีดโดยใช้ Ultraviolet Light, wave length ๒๕๖ nm  
๓. มีระบบเปิดปิดไฟอัตโนมัติ เมื่อมีการเปิดปิดตู้  
๔. เครื่องฆ่าเชื้อมีดสามารถล็อกได้  
๕. ขนาดเครื่อง กว้างxลึกxสูง (มิลลิเมตร) ไม่น้อยกว่า ๕๖๕x๑๖๐x๖๕๗  
๖. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์

- ๑.๑๙ เครื่องฆ่าเชื้อ UV ในห้องปฏิบัติการ/ จำนวน ๒ เครื่อง/
- คุณลักษณะเฉพาะ
๑. ตัวเครื่องติดตั้งแบบติดผนัง
  ๒. มีหลอดไฟฟ้า Ultraviolet Light, wave length ๒๕๔ nm จำนวน ๒ หลอด
  ๓. มีหลอดไฟฟ้า Ultraviolet มีอายุการใช้งานได้สูงสุด ๘,๐๐๐ ชั่วโมง
  ๔. ตัวเครื่องทำจากเหล็กพ่นเคลือบด้วย Polyester Powder และบานเกล็ดทำจากอลูมิเนียม
  ๕. กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๓๖ วัตต์
  ๖. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์

- ๑.๒๐ เครื่องผสมเนื้อ/ จำนวน ๑ เครื่อง/
- คุณลักษณะเฉพาะ
๑. โครงสร้างผลิตจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
  ๒. ขนาดความจุอ่างผสมไม่น้อยกว่า ๔๐ ลิตร
  ๓. ความสามารถในการผสมเนื้อไม่น้อยกว่า ๔ - ๑๖ กิโลกรัม / ครั้ง
  ๔. ตัวเครื่องมีใบผสมแบบแขนคู่ (dual arm paddle)
  ๕. ความเร็วรอบใบผสมไม่น้อยกว่า ๔๗ รอบ/นาที
  ๖. มอเตอร์มีกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๐.๒๕ แรงม้า หรือไม่น้อยกว่า ๐.๑๘ กิโลวัตต์
  ๗. อุปกรณ์ไฟฟ้าของเครื่องมีระบบป้องกันฝุ่นและน้ำ ที่ IP ๕๕
  ๘. สามารถเอียงตัวถึงเพื่อถ่ายส่วนผสมออกได้ทางด้านหน้า
  ๙. ตัวเครื่องมีล้อเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
  ๑๐. มีระบบป้องกันความปลอดภัย เมื่อเปิดฝาเครื่อง เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ
  ๑๑. ขนาดเครื่องผสมเนื้อ (กว้าง×ลึก×สูง)ไม่น้อยกว่า ๕๘๐ x ๘๖๐ x ๑๐๐๐ มิลลิเมตร
  ๑๒. ตัวเครื่องสามารถล้างทำความสะอาดได้ง่าย
  ๑๓. ฝาปิดเครื่องเป็นแบบใสสามารถมองเห็นสินค้าภายในได้
  ๑๔. ฝาปิดเจาะรูเพื่อให้สามารถเติมส่วนผสมระหว่างเครื่องทำงาน
  ๑๕. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๓เฟส ๓๘๐-๔๐๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์

- ๑.๒๑ เครื่องมัดไส้กรอกแบบมือหมุน/ จำนวน ๑ เครื่อง/
- คุณลักษณะเฉพาะ
๑. ตัวเครื่องทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า
  ๒. สามารถมัดไส้กรอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๓ เซนติเมตร
  ๓. สามารถตั้งระยะในการมัดไส้กรอกตั้งแต่ ๓-๒๐ เซนติเมตร
  ๔. เฟืองที่ใช้ในการขับเคลื่อนเชือกมัดไส้กรอก ทำด้วยสแตนเลส ๓๐๔

- ๑.๒๒ เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ความเค็มแบบพกพา/ จำนวน ๑ เครื่อง/
- คุณลักษณะเฉพาะ
๑. เป็นเครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ความเค็ม (salinity) ในสารละลายสามารถใช้งานได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม
  ๒. แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ (%) ความเค็ม (salinity) ของสารละลายโดยแสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้าแบบ

- ๓. อ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความเค็ม (salinity) ได้ในช่วง ๐-๒๘%
- ๔. มี scale ค่าความแม่นยำ (Accuracy) เท่ากับ  $\pm 0.2$
- ๕. ตัวเครื่องสามารถปรับชดเชยอุณหภูมิได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Temperature compensation: ATC)
- ๖. ตัวเครื่องมีการป้องกันน้ำตามมาตรฐาน IP ๖๕

**๑.๒๓ ชั้นวางของทำด้วยสแตนเลส / จำนวน ๑ ชุด /**

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑. ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐x๑๒๐x๑๕๐ เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- ๒. ประกอบด้วยชั้นวางของ ๔ ชั้น
- ๓. มีขา ๔ ขาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑ 1/2 นิ้ว
- ๔. ตัวชั้นวางทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่าหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร
- ๕. ตัวแผ่นชั้นวางมีช่องสำหรับให้น้ำไหลผ่านได้
- ๖. มีล้อ ๔ ล้อเคลื่อนที่ได้และล็อกได้

**๑.๒๔ ตู้แช่เย็นสแตนเลส ๒ ประตู / จำนวน ๑ เครื่อง /**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ตู้สำหรับแช่เย็นแบบแนวตั้ง ฝาทึบ ๒ ประตู (บน-ล่าง) วัสดุภายนอก/ภายใน ทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า

- ๒. ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕x๗๕x๒๐๐ เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- ๓. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐ คิว
- ๔. จำนวนชั้นวางของไม่น้อยกว่า ๔ ชั้น (ปรับระดับได้)
- ๕. อุณหภูมิความเย็นไม่สูงกว่า ๑๐ องศาเซลเซียส
- ๖. มีจอแสดงอุณหภูมิหน้าตู้
- ๗. ใช้สารทำความเย็น R-๑๓๔a
- ๘. ระบบทำความเย็นแบบ No Frost ไม่มีน้ำแข็งเกาะ
- ๙. ใช้พัดลมกระจายความเย็นภายใน
- ๑๐. ขาตู้เป็นล้อหมุนรอบ มีที่ล็อกล้อ
- ๑๑. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์

**๑.๒๕ ตู้แช่แข็งสแตนเลส ๒ ประตู / จำนวน ๑ เครื่อง /**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ตู้สำหรับแช่แข็งแบบแนวตั้ง ฝาทึบ ๒ ประตู (บน-ล่าง) วัสดุภายนอก/ภายใน ทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า

- ๒. ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕x๗๕x๒๐๐ เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- ๓. ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐ คิว
- ๔. จำนวนชั้นวางของ ๔ ชั้น (ปรับระดับได้)
- ๕. อุณหภูมิความเย็นในช่วง -๑๘ ถึง -๒๒ องศาเซลเซียส
- ๖. มีจอแสดงอุณหภูมิหน้าตู้
- ๗. ใช้สารทำความเย็น R-๔๐๔A

- ๘. ใช้พัดลมกระจายความเย็นภายใน
- ๙. ขาตู้เป็นล้อหมุนรอบ มีที่ล็อกล้อ
- ๑๐. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์

**๑.๒๖ เครื่องวัดปริมาณก๊าซเอทิลีน ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์/ จำนวน ๑ เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑. สามารถตรวจสอบปริมาณก๊าซเอทิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนในถุงบรรจุภัณฑ์และภายในบรรยากาศได้
- ๒. อัตราการบีบอากาศเข้าเครื่องไม่น้อยกว่า ๗๐ มิลลิลิตรต่อนาที
- ๓. สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซเอทิลีน ในช่วง ๐.๑๕ - ๒๐๐ ppm โดยมีค่าความละเอียดของการวัดไม่เกิน ๐.๑ ppm และมีความแม่นยำไม่เกิน  $\pm 5\%$
- ๔. สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในช่วง ๐.๕ - ๑๐๐ % โดยมีค่าความละเอียดของการวัดไม่เกิน ๐.๐๑ % และมีความแม่นยำไม่เกิน  $\pm 3\%$
- ๕. สามารถวัดค่าปริมาณก๊าซออกซิเจน ในช่วง ๐.๓ - ๑๐๐ % โดยมีค่าความละเอียดของการวัดไม่เกิน ๐.๑ % และมีความแม่นยำไม่เกิน  $\pm 2\%$
- ๖. ตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ทั้งในสภาวะทั่วไปและในสภาวะห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ ๐-๕๐ องศาเซลเซียส
- ๗. เก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติทุก ๑ วินาที
- ๘. มีการ์ดสำหรับเก็บข้อมูล (SD Card) ๑๒๘ GB
- ๙. มีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วของก๊าซ (Septum) จำนวน ๒๐๐ ชิ้น
- ๑๐. มีภาชนะสำหรับใส่ตัวอย่าง ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ ลิตร พร้อมสายเชื่อมต่อเข้าเครื่อง (Dynamic Sampling Kit) จำนวน ๑ ชุด
- ๑๑. ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน ๑ กิโลกรัม ทำให้สามารถพกพาเพื่อใช้งานนอกสถานที่ได้ง่าย
- ๑๒. หน้าจอแสดงผลแบบ LCD
- ๑๓. แบตเตอรี่ของเครื่องเป็นแบบ Lithium-Ion พร้อมอุปกรณ์ชาร์จ
- ๑๔. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

**๑.๒๗ เครื่องไตเตรทอัตโนมัติ/ จำนวน ๑ เครื่อง**

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑. เป็นชุดเครื่องมือสำหรับควบคุมการไตเตรทแบบอัตโนมัติ
- ๒. ช่วงของการวัด ( Measuring amplifier) มีดังนี้
  - ๒.๑ สามารถวัดค่า pH ได้ในช่วง -๔.๐ ถึง ๑๘.๐๐ ซึ่งขึ้นอยู่กับอิเล็กโทรดที่เลือกใช้
  - ๒.๒ สามารถวัดค่า mV ได้ในช่วง -๒๐๐๐ ถึง +๒๐๐๐ ซึ่งขึ้นอยู่กับอิเล็กโทรดที่เลือกใช้
  - ๒.๓ สามารถวัดอุณหภูมิ ได้ในช่วง -๗๕.๐ ถึง ๑๗๕.๐ องศาเซลเซียส ซึ่งขึ้นอยู่กับอิเล็กโทรดที่เลือกใช้
  - ๒.๔ สามารถวัดค่า  $\mu A$  ได้ในช่วง ๐.๐-๑๐๐.๐ ซึ่งขึ้นอยู่กับอิเล็กโทรดที่เลือกใช้
- ๓. สามารถทำการไตเตรทหาจุดยุติได้สูงสุด ๒ จุด (๒ endpoints) และจุดสมมูล ๒ จุด (๒ equivalence points) ได้ทั้งในรูปแบบ pH และ mV
- ๔. มี USB Interface จำนวน ๓ ช่อง

๕. จอแสดงผลเป็นจอสี Graphic LCD display ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๓๒๐ x ๒๔๐ pixel ขนาด ๓.๕ นิ้ว สามารถแสดง Titration curve ได้ และสามารถแสดงจุดสมมูลใน Titration curve ได้

๖. สามารถตั้งค่าปริมาตรของการไตเตรทได้ตั้งแต่ ๑ - ๙๙๐ มิลลิลิตร

๗. ส่วนบนของเครื่องมี Interchangeable unit ซึ่งทำหน้าที่เป็น Burette ทำด้วย Borosilicate glass ซึ่งมีขนาดความจุ ๔ ขนาด คือ ๕, ๑๐, ๒๐ และ ๕๐ มิลลิลิตร พร้อมทั้งระบบ RFID recognition สามารถจดจำ Burette size และ Dosing solution ได้ และมีชุดกวนสารละลายซึ่งทำงานโดยใช้แท่งแม่เหล็กกวนสาร (magnetic stirrer) ทางด้านข้าง ของเครื่องไตเตรทอัตโนมัติ

๘. มีความแม่นยำในการหยดสาร (Dosing Accuracy) ตาม DIN EN ISO ๘๖๕๕, part ๓ ไม่เกิน ๐.๑๕% และมีค่า resolution ในการหยดสาร ๑๐,๐๐๐

๙. สามารถทำการแคลิเบรท (Calibration) อิเล็กโทรดได้สูงสุด ๓ จุด โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ตามมาตรฐาน DIN ๑๙ ๒๖๖ และ NBS อยู่ในในตัวเครื่อง

๑๐. สามารถบันทึกวิธีการไตเตรทได้สูงสุด ๕๐ วิธี

๑๑. สามารถเลือกการไตเตรทได้ ๔ แบบคือ

๑๒.๑ Linear titration (pH and mV)

๑๒.๒ Dynamic titration (pH and mV)

๑๒.๓ End-point titration (pH, mV)

๑๒.๔ Dead Stop titration ( $\mu$ A)

๑๒. โครงสร้างของเครื่อง (Housing) เป็นวัสดุที่ทนสารเคมีทำจาก Polypropylene

๑๓. ปุ่มกดของเครื่อง (Front keyboard) หุ้มด้วย Polyester

๑๔. ตัวเครื่องมีขนาด ๑๕๓x๔๕๐x๒๙๖ มิลลิเมตร (กว้างxสูงxลึก) ซึ่งไม่รวมขนาดของเครื่องกวนสารละลาย

๑๕. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิรตซ์

๑๖. เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE

๑๗. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

๑.๒๘ เครื่องหาความชื้น จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องวิเคราะห์หาค่าความชื้นของตัวอย่างที่เป็นของเหลว, ของแข็ง และตัวอย่างที่ชื้นหนืด (pasty)

๒. มีจอแสดงผลเป็นแบบ touch screen สั่งงานและควบคุมด้วยระบบสัมผัส

๓. ส่วนให้ความร้อนเป็นแบบ Infrared heating

๓.๑ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง ๔๐-๒๐๐ องศาเซลเซียส ปรับเพิ่ม/ลดได้ครั้งละ ๑ องศาเซลเซียส

๓.๒ สามารถตั้ง Standby Temperature ได้ตั้งแต่ ๕๐-๑๒๐ องศาเซลเซียส

๔. มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง (Status light) ซึ่งสามารถมองเห็นได้ในระยะห่างจากตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร

๕. รายละเอียดส่วนของการชั่ง

๕.๑ ชั่งน้ำหนักพิภักสูงสุดได้ ๒๐๐ กรัม โดยอ่านละเอียด ๐.๐๐๑กรัม และอ่านละเอียด ๐.๐๑% สำหรับค่าความชื้น

๕.๒ มีผลการวัดซ้ำ (repeatability)  $\pm 0.2\%$  เมื่อปริมาณตัวอย่างเริ่มต้นมากกว่า ๑ กรัม และ  $\pm 0.05$ เปอร์เซ็นต์เมื่อปริมาณตัวอย่างเริ่มต้นมากกว่า ๕ กรัม

๕.๓ สามารถปรับน้ำหนักเครื่องให้ได้มาตรฐาน โดยใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานขนาด ๑๐๐ กรัม (External Calibration Weight) เป็นอุปกรณ์เสริม

๕.๔ จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๙๐ มิลลิเมตร

๖. ระบบการหาความชื้นจะประกอบด้วย

๖.๑สามารถเลือกใช้โปรแกรมการให้ความร้อน (Heating mode) มี ๒ แบบ คือ Standard drying และ Gentle drying

๖.๒ สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานให้บันทึกภายในเครื่องได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ โปรแกรม โดยโปรแกรมนี้อยู่ยังคงอยู่แม้ปิดเครื่อง

๖.๓ สามารถเลือกให้เครื่องหยุดวิเคราะห์ความชื้นได้ไม่น้อยกว่า ๔ แบบ คือ

๖.๓.๑ เครื่องหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ (Fully automatic) โดยเครื่องจะหยุดทำงานเมื่อน้ำหนักตัวอย่างไม่มีการเปลี่ยนแปลง

๖.๓.๒ เครื่องหยุดทำงานแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic) โดยเครื่องจะหยุดทำงานเมื่อน้ำหนักตัวอย่างเปลี่ยนแปลงไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ ซึ่งตั้งเป็นค่าน้ำหนักได้ตั้งแต่ ๑-๕๐ มิลลิกรัมต่อเวลา ๕-๓๐๐ วินาที หรือ ๐.๑-๕เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก ตัวอย่างต่อเวลา ๕-๓๐๐ วินาที

๖.๓.๓ เครื่องหยุดทำงานเมื่อครบเวลาที่ตั้งไว้ (Timer) โดยตั้งเวลาได้ตั้งแต่ ๒ - ๙๐นาที

๖.๓.๔ เครื่องหยุดการทำงานแบบ Manual โดยเครื่องจะหยุดการทำงานตามที่ผู้ใช้งานกำหนด

๖.๔ เลือกให้แสดงผลได้ไม่น้อยกว่า ๓ แบบ คือ

๖.๔.๑ Moisture in %M (% Moisture)

๖.๔.๒ Dry weight in %S (% Solids)

๖.๔.๓ ATRO in %M/S (% Moisture/Solids)

๗. มี Interface แบบ Mini USB

๘. สามารถใช้ SD card ในการถ่ายโอนข้อมูล (methods, results)

๙. ส่วนให้ความร้อน (Heating module) และถาดรองตัวอย่าง (Sample chamber plate) สามารถถอดแยกออกมาทำความสะอาดได้

๑๐. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานได้แก่

๑๐.๑ จานอลูมิเนียม	จำนวน ๘๐	ชิ้น
๑๐.๒ ที่คีบจานอลูมิเนียม (Sample tong)	จำนวน ๑๐	ชิ้น
๑๐.๓ Glass-fiber filter	จำนวน ๕๐	ชิ้น
๑๐.๔ Reproeasy Pads	จำนวน ๑๐	ชิ้น

๑๑. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๑๒. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด



๑.๒๙ เครื่องตกตะกอนโดยการหมุนเหวี่ยง จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องปั่นตกตะกอนสารละลายความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๗๐ x ๖๕๐ x ๒๘๐(กว้าง x ลึก x สูง) มิลลิเมตร

๒. สามารถปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๘,๑๐๐ รอบต่อนาที (RPM) หรือค่าแรงหนีศูนย์กลางสัมพัทธ์สูงสุด (RCF) ๓๑,๘๖๕ x g (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชุดหัวปั่น)

๓. ปริมาณความจุสูงสุดได้ที่ ๑๒๐ มิลลิลิตร (กรณีใช้หัวปั่นขนาด ๘ x ๑๕ มิลลิลิตร)

๔. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -๒๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหัวปั่น) โดยปรับตั้งค่าได้ครั้งละ ๑ องศาเซลเซียส

๕. สารทำความเย็นชนิด R ๔๔๙A HFO ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๖. ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor controlled)

๗. มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่านเพื่อความสะดวกในการใช้งาน ลดการบำรุงรักษา (Induction motormaintenance free (brushless))

๘. หน้าจอแบบ LCD จะแสดงชื่อโปรแกรม รหัสหัวปั่นเหวี่ยง ความเร็ว เวลาในการปั่น อัตราเร่งหรืออัตราลด และอุณหภูมิที่ตั้ง

๙. สามารถเลือกตั้งระบบความเร็วเป็นค่าความเร็วรอบต่อนาที (RPM) หรือค่าแรงหนีศูนย์กลางสัมพัทธ์ (RCF) ได้

๑๐. ตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๙๐ นาทีหรือทำงานต่อเนื่อง และมีช่วงในการเลือกความเร็วรอบเท่ากับ ๑๐ RPM/๑๐ x g

๑๑. สามารถเลือกได้ว่าจะให้เครื่องเริ่มนับเวลาถอยหลังเมื่อถึงความเร็วรอบสูงสุดที่เลือกไว้หรือนับเวลาตั้งแต่เริ่มทำการปั่น

๑๒. สามารถบันทึกโปรแกรมการใช้งานได้ ๑๖ โปรแกรม

๑๓. มีปุ่มสำหรับการปั่นแบบระยะสั้น (Short spin)

๑๔. มีระบบ Over-speed protection โดยเครื่องจะจดจำความเร็วรอบสูงสุดของหัวปั่นแต่ละชนิด (Automaticrotorrecognition) ช่วยป้องกันการตั้งค่าความเร็วที่สูงเกินไป

๑๕. สามารถตั้งอัตราเร่งและอัตราลด (Acceleration ramps/ Breaking ramp) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑๗.๕ ramps

๑๖. มีระบบ pre-cooling program ๑ โปรแกรม เพื่อทำความเย็นให้กับหัวปั่นเหวี่ยงก่อนเริ่มการปั่นเหวี่ยงจริง

๑๗. มีช่อง (port) ตรงฝาเครื่องด้านบนสำหรับการ Calibrate

๑๘. ภายใน Chamber ทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่า

๑๙. ตัวเครื่องมีเสียงดังไม่เกิน ๖๕dB

๒๐. ตัวเครื่องมีระบบ Lid lock แบบสองชั้น (Double lock) เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน โดยตัวเครื่องจะทำงานเมื่อปิดฝาเครื่องเท่านั้นและจะไม่สามารถเปิดฝาเครื่องได้จนกว่าหัวปั่นจะหยุดหมุน

๒๑. มีระบบ Unbalance detection เพื่อตรวจเช็คความสมดุลของหัวปั่น

๒๒. เป็นเครื่องที่ผลิตได้มาตรฐาน EN ๖๑๐๑๐-๑, EN ๖๑๐๑๐-๒-๑๐๑, EN ๖๑๐๑๐-๒-๐๒๐, IVD และ ISO ๑๓๔๘๕

- ๒๓. เป็นเครื่องที่ผลิตได้มาตรฐาน CE
- ๒๔. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๒๕. ชุดหัวปั่นและหลอดใส่ตัวอย่างขนาด ๒ , ๑๐ และ ๑๕ มิลลิลิตรจำนวน ๑ ชุด
- ๒๖. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

**๑.๓๐ เครื่องหาความหนืด/ จำนวน ๑ เครื่อง/**

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑. เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผล ไม่น้อยกว่า ๗ นิ้ว และมีกราฟ Real Time Graphing โഴว์ที่หน้าจอแบบ Real time
- ๒. สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วงระหว่าง ๑๕ - ๖,๐๐๐,๐๐๐ centipoise (cP) (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้)
- ๓. สามารถปรับความเร็ว (Speed) ได้ตั้งแต่ ๐.๐๑ รอบต่อนาที จนถึง ๒๕๐ รอบต่อนาที
- ๔. สามารถตั้งและเก็บโปรแกรมความเร็วรอบ (Speed) และเวลา (Time) ที่ใช้ในการวัดสำหรับการทดสอบเป็นระดับได้ (step) โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จากภายนอก
- ๕. สามารถแสดงค่าต่างๆได้ คือเบอร์ของเข็ม, ความเร็ว, อุณหภูมิ, ความหนืด, เปอร์เซ็นต์(% Torque), Step program status
- ๖. สามารถจำลองการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ (Math model calculation) โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จากภายนอก
- ๗. สามารถเปลี่ยนหน่วยวัดระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้
  - ๗.๑ ค่าความหนืดหน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoise)  
หน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascal-seconds)
  - ๗.๒ ค่า Torque จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์(%) ทั้งสองระบบหน่วย
- ๘. มีค่าความเที่ยงตรง (Accuracy)  $\pm ๑.๐\%$  ของช่วงการวัด และมีความสามารถในการวัดซ้ำ (Repeatability)  $\pm ๐.๒\%$
- ๙. ปรับสมดุลเครื่องด้วยระบบดิจิทัล (Digital leveling)
- ๑๐. มีฟังก์ชันช่วยแนะนำเงื่อนไขในการทดสอบตัวอย่าง (Viscosity Wizard) โดยสามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างได้ เช่น Water, Olive oil, Shampoo หรือ Honey เป็นต้น
- ๑๑. สามารถส่งออกข้อมูลได้ทั้งแบบไฟล์ Excel และ PDF
- ๑๒. มีฟังก์ชันเกี่ยวกับเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาหรือ Torque ที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล สามารถหาค่าเฉลี่ยในการทดสอบได้
- ๑๓. สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero) เมื่อเปิดเครื่องทุกครั้ง
- ๑๔. มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ **Single point, Single point averaging, Multi point, และ Multi point averaging**
- ๑๕. สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature
- ๑๖. มีฟังก์ชัน Measurement range ให้ใช้งานในกรณีที่ต้องการทราบค่าความหนืดสูงสุดที่สามารถวัดได้ เมื่อใช้เข็มและความเร็วที่เลือกไว้
- ๑๗. มีฟังก์ชันวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) โดยใช้สมการแบบต่างๆ ได้แก่ Casson, Power Law, Bingham, และ Thix Index ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลที่วัดมาวิเคราะห์ได้โดยไม่ต้องใช้ Software บนเครื่องคอมพิวเตอร์

๑๘. มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด (Out of range)
๑๙. มีหัววัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) จำนวน ๑ อัน ซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง  $-๑๐๐^{\circ}\text{C}$  ถึง  $๓๐๐^{\circ}\text{C}$
๒๐. มี Output USB ๓ ช่อง สำหรับต่อ Flash drive, External printer หรือ PC
๒๑. มีแกนหมุน (Spindle) ไม่น้อยกว่า ๔ อัน
๒๒. มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับก้านภาชนะ
๒๓. มี (Spindle box), กล่องใส่เครื่อง และ ๒๕๖ GB Flash Drive
๒๔. สามารถใช้งานได้ในอุณหภูมิห้องตั้งแต่ ๐ องศาเซลเซียส ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ ๒๐%Rh ถึง ๘๐%Rh
๒๕. ระบบการใส่เข็มแบบแม่เหล็ก (Magnetic Coupling System)
๒๖. มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่อง ๑๕๐ MB
๒๗. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์
๒๘. อุปกรณ์ประกอบเครื่องวัดความหนืดในกรณีที่ต้องการวัดตัวอย่างที่มีความหนืดต่ำ
  - ๒๘.๑ สามารถวัดความหนืดในช่วงต่างๆตั้งแต่ ๑ จนถึง ๒,๐๐๐ Centipoise
  - ๒๘.๒ ใช้กับตัวอย่างครั้งละ ๑๖ มิลลิลิตร
๒๙. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

**๑.๓๑ เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง จำนวน ๑ เครื่อง/**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องวิเคราะห์ด้วยการดูดกลืนแสงชนิดแบบ Double Beam ในความยาวคลื่นแสงช่วง UV/Visible
๒. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled
๓. สามารถวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Absorbance range) ได้ในช่วง  $-๔.๐๐๐$  ถึง  $+๔.๐๐๐$  A
๔. เลือกความยาวคลื่นในการใช้งานได้จาก (Wavelength range) ได้ในช่วง ๑๙๐ -๑๑๐๐ นาโนเมตร
๕. มีส่วนควบคุมแสง (Monochromator) เป็นแบบ Aberration corrected concave grating ที่มีจำนวนร่อง ๑,๒๐๐ ร่องต่อมิลลิเมตร
๖. แหล่งกำเนิดแสงใช้หลอด Deuterium และ Tungsten
๗. มีตัวตรวจวัด (Detector) เป็นแบบ Dual solid state silicon photodiode
๘. ความกว้างของแถบสเปกตรัม (Spectral Bandwidth) ที่ไม่เกิน ๑นาโนเมตร
๙. มีค่า Wavelength accuracy ไม่เกิน  $\pm ๐.๓$  nm, ค่า Wavelength reproducibility ไม่เกิน  $\pm ๐.๑$  nm และมีค่า Toluene in Hexane EP resolution  $> ๒.๐$
๑๐. ค่า Stray light  $< ๐.๐๒๕\%$  T ที่ ๒๒๐ nm กรณีใช้ NaI และ ที่ ๓๔๐ nm กรณีใช้  $\text{NaNO}_2$  ค่า Baseline  $\pm ๐.๐๐๑$  A across a range
๑๑. ค่า Photometric Reproducibility  $\pm ๐.๐๐๒$  A at ๑A และค่า scan speed  $> ๒,๔๐๐$  nm/ min
๑๒. ภาษาในการเลือกใช้งานทั้งหมด ๔ ภาษาด้วยกัน คือ อังกฤษ, ฝรั่งเศส, เยอรมัน และสเปน
๑๓. สามารถบันทึกโปรแกรมการทำงานได้สูงสุดถึง ๙๐ โปรแกรมโดยเป็นความจำของตัวเครื่อง

เท่านั้น

๑๔. มีช่อง (port) สำหรับต่อเข้ากับอุปกรณ์ USB เพื่อเก็บข้อมูล (Data storage) ต่างๆในการทำงานและบันทึกผล

๑๕. มีจอภาพแสดงผลแบบ LCD ที่ควบคุมด้วยระบบสัมผัส (Touch screen) โดยสามารถแสดงผลได้ดังนี้

๑๕.๑ ค่าการดูดกลืนคลื่นแสง (Absorbance)

๑๕.๒ การส่องผ่านของแสง (% Transmission)

๑๕.๓ ความเข้มข้น (Concentration)

๑๕.๔ กราฟ

๑๖. มีโปรแกรม (Build in software) ที่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับเครื่องดังนี้

๑๖.๑ Single Wavelength

๑๖.๒ Wavelength scanning

๑๖.๓ Concentration Standard curve

๑๖.๔ Kinetics

๑๖.๕ Life science methods

๑๖.๖ Custom method development (Equation Editor) เช่น Multiple wavelength measurement เป็นต้น

๑๗. มีระบบการตรวจสอบความยาวคลื่น (Wavelength calibration) ด้วยระบบอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง

๑๘. ช่องใส่ตัวอย่างสามารถใช้กับอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมได้คือ Multiple cell holder แบบ ๘ ตัวอย่าง

๑๙. ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณ (Digital output) ที่สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่นๆเพิ่มเติม เช่น PC

๒๐. สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องผ่านคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Resolution สำหรับงานวิเคราะห์ทั่วไป โดยควบคุมการทำงานของโหมดต่อไปนี้ คือ Quick Read, Quick Scan, Wavelength Scanning, Kinetics, Quantitative Calibration Curves, Validation, Method Developer

๒๑. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๒๒. อุปกรณ์ใส่ตัว ๘ ช่อง แบบอ่านค่าอัตโนมัติ

๒๓. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

๑.๓๒ เครื่องเขย่าตะแกรงร่อน/ จำนวน ๑ ชุด/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องร่อนสำหรับแยกขนาดของอนุภาคต่างๆ โดยทำให้อนุภาคมีการเคลื่อนไหวแบบ ๓ ทิศทางบนตะแกรงร่อน (๓-D throwing motion)

๒. เป็นระบบ electromagnetic drive ทำให้เกิดการโยน (Throwing)

๓. สามารถร่อนตัวอย่างที่มีขนาดไม่เกิน ๒๕ มิลลิเมตร โดยขึ้นอยู่กับชนิดของตัวอย่างและการตั้งค่าการทำงานของเครื่อง

๔. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x สูง x ลึก) ๔๑๗ x ๒๑๒ x ๓๘๔ มิลลิเมตร และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๓๕ กิโลกรัม

๕. สามารถตั้งเวลาเป็นตัวเลขแบบดิจิตอลได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๙๐ นาที หรือตั้งการทำงานแบบต่อเนื่อง (Continuous) หรือตั้งการเขย่า-หยุด เป็นช่วงได้ โดยสามารถตั้งให้เขย่าได้ตั้งแต่ ๑ ถึง ๙๐ วินาที โดยมีเวลาหยุด ๑ วินาที

๖. สามารถปรับความสูงของการเขย่า (Amplitude Range) ด้วยตัวเลขแบบดิจิตอลได้ตั้งแต่ ๐.๒ ถึง ๓ มิลลิเมตร และสามารถเปลี่ยนการตั้งความแรงการเขย่าเป็นหน่วย g ได้

๗. สามารถบันทึกโปรแกรมได้ทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๙๐ โปรแกรม

๘. สามารถปรับใช้กับตะแกรงร่อนที่มีความสูง ที่มีความสูง ๕๐ มิลลิเมตร ได้ ๙ ชั้น (รวมถาดรองรับด้วย)

๙. มีอุปกรณ์ชุดเสาแบบยาว (Universal clamping device comfort)

๑๐. สามารถใช้กับตะแกรงร่อนที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด ๒๐๓

๑๑. สามารถรับน้ำหนักของตะแกรงร่อนได้ถึง ๖ กิโลกรัม และรับน้ำหนักของตัวอย่างได้อีก ๓ กิโลกรัม โดยขึ้นกับชนิดของตัวอย่าง

๑๒ เป็นเครื่องที่ถูกต้องแบบให้มีความปลอดภัยในการใช้งานภายใต้มาตรฐานด้านคุณภาพ และความปลอดภัยของ CE

๑๓. ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๑๔. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๑๔.๑ ตะแกรงร่อน (Test sieve) ขนาด ๕ , ๑๐ , ๑๘ , ๓๕ , ๔๐ , ๖๐ , ๑๐๐ , ๑๒๐ , ๑๔๐ , ๒๓๐ , ๓๒๕ mesh จำนวน ๑ ชุดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๒๐๓ มิลลิเมตร

๑๔.๒ ถาดรองรับตัวอย่าง จำนวน ๑ ชั้น

๑๔.๓ ป้อนลมและแปรง

๑๕. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

**๑.๓๓ เครื่องดูดสารละลายแบบอัตโนมัติ/ จำนวน ๑ ชุด/**

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายชนิดปรับปริมาตรได้

๑.๑ ขนาด ๐.๑ - ๒.๕ ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ ๐.๐๐๒ ไมโครลิตร

๑.๒ ขนาด ๐.๕ - ๑๐ ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ ๐.๐๑ ไมโครลิตร

๑.๓ ขนาด ๒ - ๒๐ ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ ๐.๐๒ ไมโครลิตร

๑.๔ ขนาด ๑๐ - ๑๐๐ ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ ๐.๑ ไมโครลิตร

๒. ปุ่มควบคุมการดูดและปล่อยสาร แยกออกจากปุ่มปลด tip

๓. ผู้ใช้งานสามารถปรับ (adjust) โดยผ่านฟังก์ชัน user adjustment เพื่อใช้ในการดูดจ่ายสารที่มีคุณสมบัติทางกายภาพแตกต่างจากน้ำมาก (เช่น สารหนืด สารมีความหนาแน่นสูงหรือสารที่ระเหยได้ง่าย)

๔. สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๑๒๑ องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒๐ นาที (fully Autoclavable)

๕. สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ด้วยแสงยูวีได้

๖. มีแถบสีแสดงชนิดของ Tip ที่ใช้ที่หัวของปุ่มดูดจ่ายสารละลายและด้านข้างของ Display

๗. มี Spring loading tip cone ช่วยให้การปลดทิปทำได้ง่าย

๘. หน้าจอแสดงปริมาตร เป็นแบบเลนส์หมุนและแสดงปริมาตรด้วยตัวเลข ๔ หลัก และสามารถมองเห็นได้ขณะดูดจ่าย

- ๙. ส่วนล่างสามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้
- ๑๐. เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- ๑๑. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

**๑.๓๔ เครื่องวัดตะเข็บกระโปรง จำนวน ๑ ชุด**

คุณลักษณะเฉพาะ

**๑. เครื่องเลื่อยตะเข็บกระโปรง**

๑.๑ โครงสร้างเครื่องทำจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่ารูปทรงสี่เหลี่ยมยาว ๓๐ ซม. กว้าง ๓๐ ซม. สูง ๑๕ ซม.

๑.๒ ระบบเครื่องวัดตะเข็บกระโปรงเป็นแบบไฟฟ้า AC๒๒๐V พร้อมสายเสียบปลั๊ก

๑.๓ มีปุ่มกดเพื่อเปิดหรือปิดเครื่องพร้อมไฟสว่างแสดงสถานะการทำงาน

๑.๔ ทำการตัดตะเข็บได้โดยใช้มีดดันกระโปรงเข้าตัดและดันออกบนราง นำรูปตัววี

๑.๕ สามารถตัดตะเข็บกระโปรงได้สำหรับกระโปรงแบบ ๒ ชั้นและ ๓ ชั้น

๑.๖ มีถาดเก็บเศษและผงจากการตัดสามารถจับ หรือถอดออกมาทิ้งได้

๑.๗ ใบเลื่อยตัดทำจากวัสดุ HSSหรือดีกว่าขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐x๒๒x๐.๕ มม. จำนวน ๒ ใบ พร้อมการ์ดคลุมใบเลื่อยตัด

๑.๘ สามารถตัดกระโปรงที่เส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง ๕๐mmถึง ๑๕๐ mmได้

**๒. เครื่องฉาย (Projector ) ตะเข็บกระโปรง**

๒.๑ โครงสร้างเครื่องจากสแตนเลสเกรด ๓๐๔ หรือดีกว่าขนาดยาวไม่น้อยกว่า ๔๒๐ มม. กว้าง ๒๐๐ มม. สูง ๙๕ มม.

๒.๒ ใช้สำหรับฉายตะเข็บกระโปรงสองชั้นแบบอัตโนมัติเพื่อตรวจสอบคุณภาพของ ตะเข็บกระโปรง

๒.๓ เครื่องฉายใช้กล้องแบบ UHD CCDหรือดีกว่าที่มีความละเอียดและคมชัด ของภาพ สูงกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๖๐X

๒.๔ ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ตซ์

๒.๕ Interfaceสัญญาณวีดีโอ USB ๒.๐

๒.๖ ค่าความละเอียด ๐.๐๑ หรือ ๐.๐๐๑ mm. และความแม่นยำ ๐.๐๐๕ มม.

๒.๗ ระบบเครื่องฉายสามารถรับภาพโปรไฟล์ตะเข็บได้ดีเมื่อใช้คู่กับเครื่อง เลื่อยตะเข็บและ จะได้ภาพตะเข็บที่ชัดเจน

๒.๘ มีซอฟต์แวร์วัดรอยต่อตะเข็บกระโปรงมีความรวดเร็ว

๒.๙ มีฟังก์ชันการวัดแบบอัตโนมัติและการวางเส้นการวัดแบบอัตโนมัติทำ ได้ภายใน ๑ วินาที

๒.๑๐ มีระบบการจับภาพวีดีโอชั้นสูงปราศจากแสงรบกวนภายนอก

๒.๑๑ พารามิเตอร์การวัดสามารถวัดค่าดังนี้ได้คือ Seam Length ,Seam Thickness , Body Hook , Cover Hook , Overlap}Countersink หรือมากกว่า

๒.๑๒ มีระบบรองรับ SPC โดยใช้อะแดปเตอร์เพื่อรวบรวมข้อมูลจากเกจวัดภายนอกได้

๒.๑๓ ติดตั้งเกจวัดค่าภายนอกประกอบด้วยเกจวัดความหนาแบบดิจิตอล , เกจวัดความลึก countersink แบบดิจิตอล

- ๒.๑๔ ข้อมูลสามารถส่งออกเป็นไฟล์Microsoft excelได้
- ๒.๑๕ มีฟังก์ชันสถิติแผนภูมิกราฟวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการวัดโดยอัตโนมัติ
- ๒.๑๖ มีตัวเลือกแว่นขยาย zoom ทำให้สามารถขยายภาพทดสอบเพื่อวางตำแหน่งเส้น

ที่แม่นยำขึ้นได้

๒.๑๗ มีชิ้นส่วนสำหรับการคาลิเบรทได้

๓. อุปกรณ์ประกอบ ชุดเครื่อง vibration

๓.๑ ชุดวัดทางการเกษตร ประกอบด้วย

- ๓.๑.๑ เครื่องบันทึกข้อมูลพร้อมหัววัดอุณหภูมิและความชื้น ๑ ชิ้น
- ๓.๑.๒ เครื่องบันทึกข้อมูลพร้อมหัววัดคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ๑ ชิ้น
- ๓.๑.๓ เครื่องบันทึกข้อมูลพร้อมหัววัดความสว่าง ๑ ชิ้น
- ๓.๑.๔ ซอร์ฟแวร์ประยุกต์สำหรับการเกษตร ๑ ซอร์ฟแวร์

๓.๒ ชุดวัดทางโลหิติกส์ (ขนส่ง) ประกอบด้วย

- ๓.๒.๑ เครื่องบันทึกข้อมูลพร้อมหัววัดอัตราเร่งและอุณหภูมิ ๒ ชิ้น
- ๓.๒.๒ เครื่องบันทึกข้อมูลพร้อมหัววัดอุณหภูมิและความชื้น ๑ ชิ้น
- ๓.๒.๓ ซอร์ฟแวร์ประยุกต์สำหรับโลหิติกส์ ๑ ซอร์ฟแวร์

๑.๓๕ เครื่องอินเวอร์เตอร์/ จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) แบบแรงดันไฟฟ้าอินพุต ๑ เฟส

- ๑.๑ พิกัดกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า ๒KW
- ๑.๒ แรงดันแรงดันไฟฟ้าอินพุต ๑ เฟส ๒๐๐V-๑๕% ~ ๒๔๐V +๑๐%, ๕๐/๖๐Hz

±๕%

๑.๓ ช่วงความถี่(ขาออก) : ๐.๑๐~๔๐๐.๐๐Hz

๒. อุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ (Inverter) แบบแรงดันไฟฟ้าอินพุต ๓ เฟส

- ๑.๑ พิกัดกำลังไฟฟ้าน้อยกว่า ๒KW
- ๑.๒ แรงดันแรงดันไฟฟ้าอินพุต ๓ เฟส ๓๘๐V±๑๕% ~ ๔๘๐V +๑๐%, ๕๐/๖๐Hz

±๕%

๑.๓ ช่วงความถี่(ขาออก) : ๐.๑๐~๔๐๐.๐๐Hz

๑.๓๖ เครื่องทำน้ำแข็ง/ จำนวน ๑ เครื่อง/

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑. เครื่องทำน้ำแข็งมีกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า ๕๐ กิโลกรัม / ๒๔ ชั่วโมง
- ๒. มีจำนวนการผลิตไม่น้อยกว่า ๖๐ ก้อน / ครั้ง / ๒๐-๒๕ นาที
- ๓. มีความจุถังเก็บน้ำไม่น้อยกว่า ๑.๕ ลิตร
- ๔. สามารถจูนน้ำแข็งได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ กิโลกรัม
- ๕. ใช้สารทำความเย็น R๑๓๔a
- ๖. ขนาดเครื่องทำน้ำแข็งไม่น้อยกว่า ๔๕ x ๔๐ x ๘๐ ซม.
- ๗. ลักษณะน้ำแข็งเป็นแบบ สี่เหลี่ยม (Ice Cube)
- ๘. มีระบบ Sensor ตัดการทำงานอัตโนมัติ เมื่อน้ำไม่เข้าเครื่องและน้ำแข็งเต็ม
- ๙. อุปกรณ์ประกอบเครื่องกรองน้ำ (REVERSE OSMOSIS)

๑.๓๗ เครื่องวัดความเข้มแสง จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. เป็นเครื่องมือที่สามารถตรวจวัดค่าความเข้มแสง UV-C ในลักษณะงานที่ใช้รังสี UV-C สำหรับการทำลายและฆ่าเชื้อในห้องปฏิบัติการ

๒. สามารถแสดงค่าวัดในหน่วย, mW/cm<sup>๒</sup>, W/cm<sup>๒</sup> หรือ J/cm<sup>๒</sup> ได้

๓. เซ็นเซอร์สามารถวัดค่าในย่าน UV-C ในช่วง ๒๔๐ nm to ๓๒๐ nm

๔. ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ชนิด AA จำนวน ๒ ก้อน

๕. ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการใช้งานในช่วง ๕ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส

๖. ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาในช่วง -๑๐ ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส

๗. งบประมาณบรรจุเครื่องมือ จำนวน ๑ ใบ

๘. มีเอกสารการสอบเทียบเครื่องมือวัด

๒. เงื่อนไขและข้อกำหนด

๒.๑ เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชิ้นเป็นของใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

๒.๒ มีเอกสารคู่มือประกอบการใช้งานและการบำรุงรักษาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ

๑ ชุด

๒.๓ ผู้ขายจะต้องติดตั้งเครื่องมือจนสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

๒.๔ ผู้ขายจะต้องฝึกอบรมการใช้งานเครื่องจนผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพ

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. อาจารย์ ดร.ปิยะมาศ งานนอก / ประธานกรรมการ

๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรายุส วรรัตน์โกศา / กรรมการ

๓. อาจารย์ ดร.นาฏชนก ปรางปรุ / กรรมการและเลขานุการ

มีเอกสารแนบ

.....

.....

ลงชื่อ..... (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ไมซ์ต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี