

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)  
งานประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ชื่อ  
“ชุดเตรียมและวิเคราะห์ปริมาณธาตุ โลหะหนักและสารมลพิษ  
ด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงของอะตอมความแม่นยำสูง”  
ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่  
จำนวน 1 ชุด

1. หลักการและเหตุผล

คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีพันธกิจที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติในด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์เชิงรุก ยุทธศาสตร์ที่ 2 ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ด้านนวัตกรรมอาหารและสุขภาพ และการดูแลผู้สูงอายุ ยุทธศาสตร์ที่ 4 ตามพันธกิจ: ผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม คุณภาพและมีทักษะการเป็นพลเมืองโลก ยุทธศาสตร์ที่ 5 ตามพันธกิจ: วิจัยเพื่อความ เป็นเลิศและนวัตกรรม ยุทธศาสตร์ที่ 6 ตามพันธกิจ: บริการวิชาการที่เกิดประโยชน์แก่สังคม และสอดคล้องกับ ยุทธศาสตร์ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร การสร้างบุคลากรด้านอุตสาหกรรมเกษตรที่ชาญฉลาดสอดคล้องและ สามารถปรับตัวกำลังเป็นที่ต้องการของอุตสาหกรรมประเทศและสังคมโลก ให้สามารถพัฒนานวัตกรรมด้าน อุตสาหกรรมเกษตร เพิ่มขีดและยกระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศในอนาคตในด้านต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมอาหาร เทคโนโลยีทางอุตสาหกรรมเกษตร และทางด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศ เป็นต้น

การพัฒนาและสร้างบัณฑิตให้มีศักยภาพส่วนหนึ่งต้องมาจากหลักสูตรที่ดี เหมาะสมกับสภาวะการ ปัจจุบัน และอีกส่วนสำคัญที่จะต้องมียุทธศาสตร์ที่มีเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนที่มีเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีความ ละเอียดถูกต้องแม่นยำ และมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับงานด้านวิเคราะห์และวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็น งานที่เกี่ยวข้องกับอาหาร อุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก และงานทางการแพทย์และสุขภาพต้องมีมาตรฐานระดับ โลกตามเกณฑ์ International Standard Organization (ISO) เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกฝนในห้องเรียน และห้องปฏิบัติการอย่างเต็มที่ ทำให้มีทักษะการปฏิบัติและการวิจัยที่เป็นสากลระดับ World class และมี มุมมองกว้างขึ้น สามารถนำไปสืบสานต่อยอดได้ในการทำงานในอนาคตต่อไป เป็นผลให้ประเทศมีประชากรที่มี ความรู้ความสามารถ และมีทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศและยุทธศาสตร์ชาติสามารถในการ แข่งขันได้ มีส่วนให้เศรษฐกิจมีการเติบโตอย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืน และยกระดับขีดความสามารถในการ แข่งขันของประเทศไทยให้สูงขึ้น

ชุดเตรียมและวิเคราะห์ปริมาณธาตุ โลหะหนักและสารมลพิษด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงของอะตอมความแม่นยำสูง ซึ่งประกอบด้วย เครื่องวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุโลหะและโลหะหนัก และเครื่องย่อยตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยคลื่นไมโครเวฟ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชุดนี้เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุ โลหะ และโลหะหนักในตัวอย่างที่มีความละเอียดสูง ด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงของอะตอม โดยการทำให้แตกตัวเป็นอะตอมอิสระโดยเทคนิคเปลวไฟ (flame technique) และกระแสไฟฟ้า (graphite furnace) อยู่ภายในเครื่องเดียวกัน สามารถสับเปลี่ยน Atomizer ได้แบบอัตโนมัติ สามารถวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุได้ในระดับต่ำ-สูง (ppb.-ppm.) สามารถวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม โพแทสเซียม ทองแดง และเหล็ก เป็นต้น และโลหะหนักที่เป็นสารเจือปนในอาหารและสารมลพิษทางสิ่งแวดล้อม เช่น ปรอท ตะกั่ว สารหนู แคดเมียม และทองแดง เป็นต้น ควบคุมการทำงานประมวลผลการวิเคราะห์ และรายงานผลด้วยคอมพิวเตอร์ พร้อมด้วยเครื่องย่อยตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยคลื่นไมโครเวฟ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเตรียมตัวอย่าง หรือเครื่องย่อยตัวอย่างโดยใช้อุณหภูมิและความดัน มีความรวดเร็วและความปลอดภัยในการย่อยตัวอย่างให้เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยเครื่องวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุ ส่งผลให้ความถูกต้องแม่นยำในการตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าเครื่องมือดังกล่าวมีความจำเป็นในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหาร คุณภาพเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ คุณภาพน้ำดื่ม คุณภาพน้ำอุปโภคบริโภค และคุณภาพของน้ำเสีย โดยเฉพาะการตรวจสอบคุณภาพทางด้านโภชนาการที่เหมาะสมสำหรับอาหารเพื่อสุขภาพ และอาหารเพื่อผู้สูงอายุ ที่ต้องการควบคุมปริมาณแร่ธาตุบางชนิดในอาหาร เพื่อความปลอดภัยในอาหารสำหรับบริโภคภายในประเทศ และการส่งออก

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ชุดนี้มีความจำเป็นมากต่อการเรียนการสอนกระบวนวิชาปฏิบัติการทางด้าน การหาปริมาณแร่ธาตุ และโลหะหนักในอาหารสด อาหารแปรรูป และน้ำเสียทางอุตสาหกรรมเกษตร และ สอดคล้องกับงานวิจัยที่สามารถตอบโจทย์อุตสาหกรรมอาหารของประเทศให้มีศักยภาพเทียบเท่าระดับนานาชาติ ช่วยส่งเสริมการสร้างและพัฒนา นักศึกษา นักวิจัยบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ และคณาจารย์ ในการใช้ประโยชน์ จากเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จนสามารถศึกษาวิจัยการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงในเชิงพาณิชย์ได้ และสามารถลงทุนต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากการวิจัยสู่ระดับอุตสาหกรรม ดังนั้น จึงความจำเป็นใน เสนอการจัดซื้อชุดเตรียมและวิเคราะห์ปริมาณธาตุ โลหะหนักและสารมลพิษด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงของ อะตอมความแม่นยำสูง โดยชุดเครื่องมือดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ใช้งานบริการสำหรับสนับสนุนงานการวิเคราะห์ ทางด้านอาหารและด้านสิ่งแวดล้อม งานเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร งานเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทาง ทะเล และการเรียนการสอนปฏิบัติการทั่วไปในกระบวนวิชาการเรียนการสอนของสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ปัจจุบันคณะอุตสาหกรรมเกษตร มีเครื่องวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุโลหะ และโลหะหนัก จำนวน 1 เครื่อง สามารถวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุได้ในระดับหนึ่งในล้านส่วน (ppm.) ซึ่งในการวิจัยระดับชาติหรือนานาชาติ



ยอมรับการตรวจวัดในระดับหนึ่งในพันล้านส่วน (ppb.) อีกทั้งเครื่องมือดังกล่าวมีอายุการตั้งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 ซึ่งมีอายุการใช้งานมานาน ทำให้เครื่องมือมีความไวและความเที่ยงตรงในการตรวจวัดลดลง โดยชุดเครื่องมือนี้สามารถใช้ในการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งในทุก ๆ ภาคการศึกษา มีกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการเรียนการสอนปฏิบัติการให้นักศึกษาได้ใช้ ฝึกทักษะการปฏิบัติงานจริงช่วยให้มองเห็นภาพของการทำงานเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้แล้วยังมีงานวิจัยที่มีความจำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์เครื่องมือชนิดนี้ ดังนั้นสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพได้เห็นถึงความจำเป็นเสนอขอ งบประมาณจัดซื้อครุภัณฑ์ชุดเตรียมและวิเคราะห์ปริมาณธาตุ โลหะหนักและสารมลพิษด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงของอะตอมความแม่นยำสูง เพื่อประโยชน์ต่อการใช้งานของทางมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และงานราชการที่เกี่ยวข้อง

การนำมาเพื่อประยุกต์ใช้งานตามพันธกิจในด้านต่าง ๆ

#### 1. ด้านการเรียนการสอน

สามารถใช้ในการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา มีกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการเรียนการสอนปฏิบัติการ โดยลักษณะการใช้งานจะนำมาสนับสนุนงานการเรียนการสอนเกี่ยวกับปฏิบัติการทางด้านการหาปริมาณแร่ธาตุ และโลหะหนักในอาหารสด อาหารแปรรูป การวิเคราะห์คุณภาพน้ำดี และน้ำเสียทางอุตสาหกรรมเกษตร ของสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร นอกจากนี้เครื่องมือดังกล่าวสามารถให้บริการรับงานให้บริการที่หลากหลายสาขาวิชาที่มีความจำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือดังกล่าวประกอบการเรียนการสอนปฏิบัติการ ได้แก่ กระบวนวิชาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (ข้อมูลการลงทะเบียนปีการศึกษา 2564)

1. 602472 (biotech lab I)	จำนวนนักศึกษา	58 คน
2. 602432 (oriental fermented food)	จำนวนนักศึกษา	30 คน
3. 602431 (alcoholic fermentation)	จำนวนนักศึกษา	30 คน
4. 602453 (bioreactor design)	จำนวนนักศึกษา	58 คน
5. 602456 (up and down stream production lab)	จำนวนนักศึกษา	58 คน
6. 606344 (treatment and utilization marine waste)	จำนวนนักศึกษา	15 คน
7. 606363 (marine products chemistry 3)	จำนวนนักศึกษา	15 คน
8. 606451 (quality analysis and control in marine products)	จำนวนนักศึกษา	14 คน
9. 601775 (advance food science and analysis)	จำนวนนักศึกษา	15 คน
10. 602499 (research project)	จำนวนนักศึกษา	44 คน

นอกจากนี้ยังสามารถใช้เครื่องมือรองรับกระบวนการวิชาชีพปฏิบัติการของทั้ง 6 สาขาวิชาภายในสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ในการบริการขอใช้เครื่องมือผ่านระบบการขอใช้เครื่องมือออนไลน์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ตามนโยบายของคณะอุตสาหกรรมเกษตร และยังสามารถรองรับกระบวนการวิชาชีพที่เปิดขึ้นในอนาคตได้

## 2. ด้านการวิจัย

สามารถใช้เครื่องมือในงานสนับสนุนและรองรับงานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านอาหาร เช่น อาหารเพื่อสุขภาพ อาหารเพื่อผู้สูงอายุ และอาหารสำหรับผู้ป่วย ของคณะอุตสาหกรรมเกษตรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ให้สามารถสร้างผลงานหรือร่วมผลิตนวัตกรรมกับภาคอุตสาหกรรม หรือการบูรณาการวิจัยกับส่วนงานวิชาการภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จนกระทั่งสามารถพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารเพื่อส่งออกในอนาคตได้อีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีการอาหาร เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ทางทะเล และเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางอาหาร ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้สามารถสร้างงานวิจัยที่ตอบสนองความต้องการของมหาวิทยาลัย ภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศ และอุตสาหกรรมเพื่อการส่งออก หรือการนำปัญหาจากภาคอุตสาหกรรมมาเป็นโจทย์วิจัยได้

## 3. ด้านการบริการวิชาการ

สามารถใช้เครื่องมือในงานสนับสนุนงานบริการวิชาการทางด้านการหาปริมาณแร่ธาตุและโลหะหนัก ทางด้านอาหาร ทั้งในอาหารสด อาหารแปรรูป ผลิตภัณฑ์ทางด้านอาหาร และด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การตรวจวิเคราะห์คุณภาพแหล่งน้ำธรรมชาติ คุณภาพน้ำดี และคุณภาพน้ำเสียทางอุตสาหกรรมเกษตร แก่หน่วยงานภายนอก ทั้งภาครัฐและเอกชน และภาคอุตสาหกรรมที่ต้องการเพิ่มขนาดการผลิต ยกย่องคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน นำไปสู่การยกระดับเศรษฐกิจของประเทศ

## 4. หากไม่ได้รับการจัดสรร

มีผลกระทบต่อนักศึกษา นักวิจัย บุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณาจารย์ภายในมหาวิทยาลัย ด้านการเรียนการสอนในกระบวนการวิชาชีพปฏิบัติการทางด้านอาหารทั้งในปัจจุบัน และกระบวนการวิชาชีพที่เปิดสอนในอนาคตได้ ทำให้เสียโอกาสที่จะเปิดหลักสูตรการเรียนการสอนให้ทันต่อการเรียนรู้ในวิทยาการใหม่ ๆ ทำให้เสียโอกาสในการขอรับจัดสรรทุนวิจัยเพื่อสร้างความเป็นเลิศและสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ทางด้านอาหาร ซึ่งจะเป็นส่วนในการเพิ่มขีดและยกระดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศในอนาคต และเสียโอกาสในการใช้งานเครื่องมือในงานบริการวิชาการที่มีความจำเป็นต้องใช้งานเครื่องมือเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เป็นส่วนสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจระดับฐานราก เพื่อสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจอย่างยั่งยืนของประเทศไทย รวมถึง

อุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนหรืออาจมีข้อร้องเรียนในการขาดแคลนเครื่องมือหรือทรัพยากรทางการศึกษาวิจัย และงานบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และส่วนงานราชการได้

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อจัดหาชุดเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับรองรับการใช้งานในเรียนการสอนกระบวนวิชาของสำนักวิชาอุตสาหกรรมเกษตร งานวิจัย และงานบริการวิชาการ ของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ส่งเสริมการสร้างและพัฒนานักศึกษา นักวิจัยบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ และคณาจารย์ ในการใช้ประโยชน์จากเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จนสามารถศึกษาวิจัยการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูงในเชิงพาณิชย์ได้ และสามารถลงทุนต่อยอดด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากการวิจัยสู่ระดับอุตสาหกรรม

## 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 มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

##### มาตรฐานคุณลักษณะเฉพาะ

**“ชุดเตรียมและวิเคราะห์ปริมาณธาตุ โลหะหนัก และสารมลพิษ  
ด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงของอะตอมความแม่นยำสูง”  
ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**

คุณลักษณะเฉพาะชุดเตรียมและวิเคราะห์ปริมาณธาตุ โลหะหนัก และสารมลพิษ ด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงของอะตอมความแม่นยำสูง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยเครื่องมือ ดังนี้

1. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณธาตุและโลหะหนักโดยการดูดกลืนแสงของอะตอมด้วยเทคนิคเปลวไฟและกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
  2. เครื่องย่อยตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยคลื่นไมโครเวฟ จำนวน 1 เครื่อง
  3. เครื่องทำแห้งแบบเยือกแข็ง จำนวน 1 เครื่อง
  4. เครื่องกรองน้ำ จำนวน 1 เครื่อง
- 
1. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุและโลหะหนักโดยการดูดกลืนแสงของอะตอมด้วยเทคนิคเปลวไฟและกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
    - 1.1. เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักด้วยเทคนิคการดูดกลืนแสงของอะตอม และมีการทำให้เกิดอะตอม (atomizer) ด้วยพลังงานแบบเทคนิคเปลวไฟ (flame technique) และเทคนิคเตาเผาไฟฟ้า (graphite furnace) อยู่ภายในเครื่องเดียวกัน สามารถสับเปลี่ยน Atomizer ได้แบบอัตโนมัติ ควบคุมการทำงานประมวลผลการวิเคราะห์ และรายงานผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ตามคุณลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- 1.2. ระบบแสง (optical system)
  - 1.2.1. ระบบแยกแสง (monochromator) เป็นแบบความละเอียดสูง (high-resolution) ครอบคลุมความยาวคลื่นในช่วง 185 ถึง 900 นาโนเมตรหรือกว้างกว่า เป็นระบบปิด (sealing) เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกจาก ผุ่น คว้น และมีระบบการ purge ในตัวเครื่องโดยใช้อากาศหรือแก๊สชนิดอื่น
  - 1.2.2. ระบบตรวจวัดสัญญาณใช้ UV-sensitivity CCD array detector หรือระบบที่ดีกว่า
  - 1.2.3. มีหลอดกำเนิดแสงเป็นแบบ Continuum source ชนิด Xenon short-arc lamp ซึ่งสามารถวิเคราะห์ธาตุ หลายธาตุ (multi-element analysis) เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการวิเคราะห์
  - 1.2.4. มีความสามารถในการแยกสเปกตรัม (spectral resolution) ได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 0.002 นาโนเมตร ที่ ความยาวคลื่น 200 นาโนเมตร
  - 1.2.5. มีระบบการแก้ค่า Background
- 1.3. ระบบควบคุมเปลวไฟ (flame system)
  - 1.3.1. สามารถตรวจสอบอัตราการไหล และความดันของก๊าซเชื้อเพลิง (fuel) ก๊าซออกซิเดนต์ (oxidant) ชนิดของ Burner head และระดับน้ำทิ้ง (siphon) ด้วยระบบอัตโนมัติจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์
  - 1.3.2. ควบคุมการจุด และดับเปลวไฟด้วยระบบอัตโนมัติจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสามารถดับเปลวไฟอัตโนมัติในกรณีไฟฟ้าดับหรือมีปริมาณก๊าซไม่เพียงพอ
  - 1.3.3. ห้องฉีดสารละลาย (spray chamber) ทำด้วยวัสดุ PPS หรือวัสดุที่ดีกว่า ซึ่งสามารถใช้ได้กับตัวทำละลายอินทรีย์ และน้ำ
  - 1.3.4. ตัวฉีดพ่นสารละลาย (nebulizer) ใช้ได้กับสารละลายทุกชนิด สามารถทนการกัดกร่อนจากกรดได้ดี สามารถปรับอัตราการดูดสารได้
  - 1.3.5. หัวติดไฟ (burner head) ขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ทำจากโลหะ titanium หรือโลหะชนิดอื่นดีกว่า สามารถปรับระดับความสูงได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งสามารถใช้ได้กับเปลวไฟทั้ง Nitrous oxide/Acetylene และ Air/Acetylene
  - 1.3.6. มีระบบทำความสะอาดหัวติดไฟอัตโนมัติเมื่อมีการใช้เปลวไฟ

- 1.4. ระบบเตาเผา (graphite furnace) เป็นระบบอัตโนมัติ
  - 1.4.1. ระบบเตาเผาไฟฟ้า เป็นแบบ Transversely heated graphite furnace atomizer หรือระบบอื่นที่ดีกว่า
  - 1.4.2. สามารถปรับอุณหภูมิในการให้ความร้อนของหลอดกราฟไฟท์ได้สูงสุด 3,000 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า โดยสามารถปรับละเอียดได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส หรือละเอียดกว่า
  - 1.4.3. สามารถปรับอัตราเร็วในการเพิ่มอุณหภูมิ (ramp rate) ได้สูงสุด 3,000 องศาเซลเซียส ต่อวินาที หรือมากกว่า
  - 1.4.4. สามารถตั้งโปรแกรมอุณหภูมิสำหรับการวิเคราะห์ได้
  - 1.4.5. มีชุดหล่อเย็นสำหรับเตาเผา (cooling unit) ในตัวเครื่อง AAS
  - 1.4.6. มีระบบกล้องติดตั้งภายในตัวเครื่องเพื่อตรวจสอบการปนสารและการระเหยสารภายในหลอดกราฟไฟท์ และแสดงภาพบนจอคอมพิวเตอร์ขณะทำการวิเคราะห์ได้
- 1.5. มีระบบเปลี่ยนการใช้งานระหว่าง ระบบเปลวไฟ (flame system) และระบบเตาเผาไฟฟ้า (graphite furnace system) ภายในตัวเครื่องโดยอัตโนมัติผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.6. ชุดเตรียมสารประกอบไฮไดรด์ (hydride system)
  - 1.6.1. มีระบบเตรียมสารประกอบไฮไดรด์ แบบ Flow Injection ซึ่งสามารถวิเคราะห์อะตอมของธาตุไฮไดรด์ (As, Se, Sb, Sn, Te และ Bi) และปรอท (Hg) ได้ในระดับหนึ่งในพันล้านส่วน (ppb.)
  - 1.6.2. เชื่อมต่อกับตัวเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักได้ และควบคุมการทำงานได้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เดียวกัน
  - 1.6.3. มีระบบดูดจ่ายสารตัวอย่าง รีเอเจนท์ และกรดตัวพาได้ โดยใช้ peristaltic pump พร้อมระบบควบคุมอัตราการไหลของก๊าซผ่านระบบคอมพิวเตอร์
  - 1.6.4. ตัว Cell unit ทำจาก Quartz หรือวัสดุที่ดีกว่า
  - 1.6.5. การให้ความร้อนสำหรับ Cell unit เป็นระบบไฟฟ้า (electrically heated) หรือระบบดีกว่า ที่ควบคุมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
  - 1.6.6. สามารถตั้งค่าความร้อนให้กับ Cell unit ได้ที่อุณหภูมิห้อง หรือไม่น้อยกว่า 150 องศาเซลเซียส สำหรับวิเคราะห์ปรอท และไม่น้อยกว่า 600 ถึง 950 องศาเซลเซียส สำหรับวิเคราะห์ธาตุไฮไดรด์ หรืออยู่ในช่วงกว้างกว่า



- 1.7. อุปกรณ์ป้อนสารตัวอย่างและสารละลายชนิดอัตโนมัติ (autosampler) สำหรับ Graphite furnace system มีรายละเอียด ดังนี้
  - 1.7.1. เชื่อมต่อกับเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักได้ และควบคุมการทำงานได้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เดียวกัน
  - 1.7.2. มีช่องใส่สารละลายได้ ขนาด 1.5 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 100 ช่อง และขนาด 5 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 8 ช่อง
  - 1.7.3. สามารถตั้งค่าโปรแกรมการฉีดสารตัวอย่างและสารละลาย ได้ตั้งแต่ 1 ถึง 50 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
  - 1.7.4. สามารถสร้างกราฟมาตรฐานจากสารละลายมาตรฐานเดี่ยว (single/stock standard) ได้โดยอัตโนมัติ
  - 1.7.5. มีระบบสำหรับเจือจางสารละลายอัตโนมัติ หากพบว่ามีค่าความเข้มข้นสูง (over-range dilution)
- 1.8. อุปกรณ์ป้อนสารตัวอย่างและสารละลายชนิดอัตโนมัติ (autosampler) สำหรับระบบ Flame มีรายละเอียด ดังนี้
  - 1.8.1. เชื่อมต่อกับเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักได้ และควบคุมการทำงานได้ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เดียวกัน
  - 1.8.2. มีช่องใส่สารละลายได้ ขนาด 15 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 129 ช่อง และขนาด 50 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 10 ช่อง
  - 1.8.3. มีช่องใส่สารละลายได้ ขนาด 50 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 54 ช่อง
  - 1.8.4. สามารถสร้างกราฟมาตรฐานจากสารละลายมาตรฐานเดี่ยว (single/stock standard) ได้โดยอัตโนมัติ โดยมีความเข้มข้นต่าง ๆ ได้
  - 1.8.5. มีโปรแกรมสำหรับเจือจางสารละลายอัตโนมัติ หากพบว่ามีค่าความเข้มข้นสูง (over-range dilution)
- 1.9. ระบบควบคุมการทำงานและการรายงานผล (Software) มีรายละเอียด ดังนี้
  - 1.9.1. ใช้กับระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือสูงกว่า
  - 1.9.2. สามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง และอุปกรณ์การใช้งาน เก็บข้อมูล รายงานผลการทำงาน และเรียกดูโปรแกรมการทำงานของแต่ละขั้นตอนได้
  - 1.9.3. มีโปรแกรมขั้นตอน และวิธีการวิเคราะห์ของธาตุต่าง ๆ
  - 1.9.4. สามารถเลือกชนิดของกราฟมาตรฐานได้ทั้ง Linear และ Non-linear calibration

- 1.9.5. สามารถสร้างกราฟมาตรฐานชนิด Standard addition ได้
- 1.10. เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพิมพ์ผลพร้อมเครื่องปรับกระแสไฟฟ้า
  - 1.10.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่าชนิด Intel core i7 ซึ่งมี core ไม่ต่ำกว่า 12 อัน และมีหน่วยความจำแฉขไม่ต่ำกว่า 24 MB หรือมากกว่า
  - 1.10.2. หน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
  - 1.10.3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 TB และชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่ น้อยกว่า 512 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย หรือมากกว่า
  - 1.10.4. มี DVD-ROM แบบติดตั้งภายนอก (external) จำนวน 1 หน่วย
  - 1.10.5. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (network interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง และสามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ได้
  - 1.10.6. มี Power Supply กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 250 W
  - 1.10.7. จอแสดงผล (monitor) แบบสี ความละเอียด 4K ขนาดในแนวทแยงไม่ต่ำกว่า 30 นิ้ว
  - 1.10.8. มีแป้นพิมพ์ (keyboard) Mouse และลำโพง
  - 1.10.9. เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์สีหลายฟังก์ชันที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 600x2400 dpi มีความจำไม่น้อยกว่า 512 MB จำนวน 1 เครื่อง
- 1.11. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง มีดังนี้
  - 1.11.1. หลอดกำเนิดแสงสำรอง จำนวน 1 ชุด
  - 1.11.2. ระบบดูดอากาศเสีย (exhaust vent system) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 1.11.3. Burner head ขนาด 50 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
  - 1.11.4. Burner head ขนาด 100 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด
  - 1.11.5. Acetylene gas พร้อมถัง และชุดปรับความดัน จำนวน 1 ชุด
  - 1.11.6. Nitrous oxide gas พร้อมถัง และชุดปรับความดัน จำนวน 1 ชุด
  - 1.11.7. Argon gas พร้อมถัง และชุดปรับความดัน จำนวน 1 ชุด
  - 1.11.8. Air compressor ชนิด Oil free พร้อมระบบกรองอากาศ จำนวน 1 ชุด
  - 1.11.9. เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 1kVA จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.11.10. เครื่องปรับกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ ขนาดไม่น้อยกว่า 30KVA จำนวน 1 เครื่อง
  - 1.11.11. อุปกรณ์สิ้นเปลืองสำหรับระบบเปลวไฟ จำนวน 1 ชุด

- 1.11.12. อุปกรณ์สิ้นเปลืองสำหรับระบบเตาเผาไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
- 1.11.13. อุปกรณ์สิ้นเปลืองสำหรับสารประกอบไฮโดรด์ จำนวน 1 ชุด
- 1.11.14. โตะสำหรับวางเครื่องมือพร้อมแก๊ส จำนวน 1 ชุด
- 1.11.15. สารมาตรฐานที่ใช้ทดสอบ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
- 1.12. เครื่องมือสามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220-230 โวลต์ (VAC) 50/60 เฮิรตซ์ หรือมีอุปกรณ์ประกอบสำหรับติดตั้งเครื่องมือให้สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงานได้เป็นอย่างดี
- 1.13. การรับประกัน และบริการ
  - 1.13.1. ผู้ขายต้องมีใบรับรองคุณภาพเฉพาะอุปกรณ์ในระบบแยกแสง (monochromator) เป็นเวลา 10 ปี
  - 1.13.2. ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพของเครื่องมือ อย่างน้อย 2 ปี นับจากวันที่ผ่านการตรวจรับ และจะต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน เป็นอย่างน้อย หากเครื่องหรืออุปกรณ์เกิดขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อมแก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้ จนเครื่องสามารถใช้งานตามปกติโดยไม่คิดมูลค่า โดยบริษัทผู้ขายต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือ ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่องมือ
  - 1.13.3. ในกรณีโปรแกรมคอมพิวเตอร์และโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง AAS เสียหายหรือใช้งานไม่ได้ผู้ขายจะต้องติดตั้งโปรแกรมให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการใช้งานของเครื่อง และในกรณีที่ไมโครชิปใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีกว่า ผู้ขายจะต้องติดตั้งโปรแกรมให้ใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
  - 1.13.4. บริษัทผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง
  - 1.13.5. มีเอกสารคู่มือประกอบการใช้เครื่อง และบำรุงรักษาภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 2 ชุด
  - 1.13.6. ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือ การใช้โปรแกรมควบคุมการทำงาน การบันทึกข้อมูล ประมวลผล คำนวณผลการวิเคราะห์ และการรายงานผล การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือ ให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ จนสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้าน Operation และ Maintenance



2. เครื่องย่อยตัวอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยคลื่นไมโครเวฟ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียด ดังนี้
  - 2.1. เป็นเครื่องย่อยสารด้วยคลื่นไมโครเวฟ ที่มีแหล่งกำเนิดคลื่นเป็นแบบแมกนีตรอน (magnetron) อย่างน้อย 2 ตัว โดยสามารถให้กำลังไมโครเวฟรวมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2,000 วัตต์
  - 2.2. สามารถบรรจุหลอดย่อยสาร (pressure vessel) จากทางด้านบนของเครื่องย่อย (top loading)
  - 2.3. ตัวเครื่องย่อยมีฝาปิดที่มีระบบป้องกันขณะย่อยสารภายใต้อุณหภูมิ และความดันสูง และมีระบบ Emergency release กรณีต้องการเปิดฝาฉุกเฉิน
  - 2.4. ตัวเตาย่อยทำจากเหล็กสแตนเลสเคลือบด้วยวัสดุที่เพิ่มความทนทานต่อการกัดกร่อนของไอกรด หรือเคลือบด้วยวัสดุที่ดีกว่า
  - 2.5. สามารถบรรจุหลอดย่อยสารที่มีปริมาตรสูงสุดไม่น้อยกว่า 60 มิลลิลิตร ได้พร้อมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 12 หลอด
  - 2.6. จอแสดงผลสามารถแสดงอุณหภูมิที่แท้จริงของตัวอย่างภายในหลอดบรรจุสารแต่ละหลอดได้
  - 2.7. ชุดควบคุมแยกออกจากตัวเครื่องย่อยเพื่อป้องกันการสัมผัสกับกรดขณะใช้งาน โดยชุดควบคุมมีคุณสมบัติ ดังนี้
    - 2.7.1. สามารถใส่และเก็บข้อมูลอุณหภูมิที่ต้องการได้ด้วยระบบสัมผัสบนหน้าจอสี
    - 2.7.2. สามารถแสดงค่าของอุณหภูมิขณะย่อยของทุกหลอดที่บรรจุสารได้แบบ Real time
    - 2.7.3. สามารถเก็บโปรแกรมการย่อยได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 โปรแกรม
    - 2.7.4. สามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุด 500 ข้อมูล หรือมากกว่า
  - 2.8. มีระบบระบายไอกรด (gas collection system) เพื่อระบายไอกรด ในกรณีที่ความดันภายในหลอดบรรจุสารสูง
  - 2.9. มีชุดดักเก็บ และปล่อยทิ้งไอ และละอองกรด เพื่อให้ควันกรดกลายเป็นกลางได้
  - 2.10. มีระบบตรวจวัดความดันภายในหลอดย่อยสารในแต่ละหลอดได้ โดยไม่สัมผัสกับสารละลาย
  - 2.11. มีระบบตรวจวัดอุณหภูมิภายในหลอดย่อยสาร ดังนี้
    - 2.11.1. ติดตั้งอยู่ที่ฐานของผนังตู้ไมโครเวฟ
    - 2.11.2. ใช้ระบบตรวจจับการแผ่ความร้อนของรังสีอินฟราเรด (IR)
    - 2.11.3. แสดงค่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจริงบนจอแสดงผล
  - 2.12. มีระบบตรวจจับ (sensor) ที่ฝาปิดเพื่อป้องกันการปล่อยคลื่นไมโครเวฟในขณะที่ฝาปิดไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

- 2.13. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- 2.13.1. หลอดย่อยสาร ขนาด 60 มิลลิลิตร ทนแรงดันไม่น้อยกว่า 10 บาร์ ทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 230 องศาเซลเซียส พร้อมฝาปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หลอด
- 2.13.2. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาดไม่ต่ำกว่า 6KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 2.14. เครื่องมือสามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 230 โวลต์ (VAC) 50/60 เฮิร์ตซ์ หรือมีอุปกรณ์ประกอบสำหรับติดตั้งเครื่องมือให้สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงานได้เป็นอย่างดี
- 2.16. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี และจะต้องให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก ๆ 6 เดือน เป็นอย่างน้อย หากเครื่องหรืออุปกรณ์เกิดขัดข้อง ชำรุด เสียหายจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องดำเนินการซ่อม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้ จนเครื่องสามารถใช้งานตามปกติโดยไม่คิดมูลค่า โดยบริษัทผู้ขายต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือ ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อไว้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่องมือ
- 2.17. มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ 2 ชุด
- 2.18. ผู้ขายจะต้องทำการติดตั้งเครื่องพร้อมอุปกรณ์ และประกอบจนเครื่องสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ฝึกอบรมผู้ใช้จนสามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่เมื่อติดตั้งเสร็จโดยผู้เชี่ยวชาญที่สถานที่ติดตั้งเครื่องมือ พร้อมหนังสือรับรองการฝึกอบรมการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่ที่ได้รับการฝึกอบรม
3. เครื่องทำแห้งแบบเยือกแข็ง จำนวน 1 เครื่อง
- 3.1. ส่วนควบคุมไอระเหยสารมีรายละเอียด ดังนี้
- 3.1.1. เป็นส่วนดักจับไอระเหยของสารหรือน้ำ โดยอาศัยหลักการแช่แข็ง และระเหิดเอาน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้ภาวะสุญญากาศ
- 3.1.2. สามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่า -55 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า ที่สภาวะอุณหภูมิห้องไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส
- 3.1.3. สามารถดักจับไอระเหยของสารได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัมต่อ 24 ชั่วโมง หรือมากกว่า
- 3.2. มีท่อสำหรับ Drain น้ำออก เมื่อน้ำแข็งละลาย และต่อกับ Vacuum pump เพื่อให้เกิดสภาวะสุญญากาศในระบบ
- 3.3. มีปั๊มสุญญากาศ (vacuum pump) เป็นส่วนที่ทำให้เกิดสภาวะสุญญากาศในระบบ จำนวน 1 เครื่อง
- 3.4. มี Drying accessories สำหรับถาด (plate) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ถาด

- 3.5. เครื่องมือสามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ (VAC) 50/60 เฮิรตซ์ หรือมีอุปกรณ์ประกอบสำหรับติดตั้งเครื่องมือให้สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของหน่วยงานได้เป็นอย่างดี
  - 3.6. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี และให้บริการตรวจเช็คอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยบริษัทผู้ขายต้องมีเอกสารแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือ ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อไว้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่องมือ
  - 3.7. มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่องมือ อย่างน้อย 2 ชุด
4. เครื่องกรองน้ำ จำนวน 1 เครื่อง
5. ระยะเวลาดำเนินการ  
ภายใน 90 วัน
6. ระยะเวลาส่งมอบ  
จะต้องจัดส่งของภายใน 90 วัน นับจากวันที่ลงนามในสัญญาซื้อขายแล้ว
7. วงเงินในการจัดหา  
7,000,000.00 บาท (เจ็ดล้านบาทถ้วน)
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 ให้องค์กรของรัฐคำนึงถึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และ  
ห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อโดยยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ  
เว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องให้อะไหล่ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อ  
นั้นได้

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

ลงชื่อ..........กรรมการ  
( อาจารย์ ดร.พัฒนาพงศ์ เกิดตะธา )

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

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

ลงชื่อ..........กรรมการ  
( นายสรณัฐ สามสี )

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