

## ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

### ชุดครุภัณฑ์วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

สำหรับประกอบโครงการการพัฒนาศักยภาพระบบปฏิบัติการศูนย์นวัตกรรมเครื่องดื่ม  
เพื่อสุขภาพแบบครบวงจร เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ  
ในยุคโมเดล Thailand 4.0

จำนวน 1 รายการ

ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง  
ถนนพหลโยธิน ตำบลพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

#### 1. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นสถาบันการศึกษาที่เน้นการวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิจัย  
สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในท้องถิ่น ชุมชนและสังคมในภูมิภาค จึงได้ตอบรับ  
นโยบายของรัฐบาลในการนำประเทศเข้าสู่โมเดล Thailand 4.0 เพื่อขับเคลื่อนด้านบูรณาการวิจัยและ  
นวัตกรรม เพื่อเชื่อมโยงสู่การปฏิรูปเศรษฐกิจของประเทศ โดยใช้ฐานความเข้มแข็งจากวิทยาการกลุ่ม  
นวัตกรรมและเทคโนโลยีเครื่องดื่ม เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร ซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรม  
เป้าหมายตามนโยบายหลัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนจากการผลิตสินค้าเครื่องดื่มธรรมดาทั่วไป  
ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อเปลี่ยนจากอุตสาหกรรมแบบดั้งเดิม ไปสู่การเป็น Smart  
Enterprises และ Startups ที่มีศักยภาพสูง มีการสร้างผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเชิงสุขภาพให้แก่กลุ่มผู้บริโภคทุก  
วัยและกลุ่มผู้ป่วย และการสร้างให้เป็นเครื่องดื่มที่มีมูลค่าสูง อันจะเป็นการสร้างความแข็งแกร่งให้กับ  
อุตสาหกรรมเป้าหมายที่อยู่กลางน้ำ และ Startups ต่างๆ ที่อยู่ปลายน้ำ โดยใช้พลังความสามารถด้าน  
วิทยาการที่มีหลากหลายและมีความพร้อมของบุคลากร นักวิจัย และนักศึกษาของสถาบัน เป็นส่วนสำคัญใน  
การขับเคลื่อนดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ เพื่อสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนให้กับประเทศอย่างเป็น  
รูปธรรม โดยการตั้งเป็นศูนย์นวัตกรรมเครื่องดื่มที่อยู่ในส่วนภูมิภาค

เนื่องจากตลาดเครื่องดื่มในประเทศไทยมีมูลค่าค่อนข้างสูง มีหลายปัจจัยที่สนับสนุนทั้งปัจจัยทางด้าน  
จำนวน ประชากร กำลังซื้อ รวมทั้งปัจจัยทางด้านจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เข้ามาท่องเที่ยวเป็นจำนวน  
มาก ประกอบกับสภาพอากาศที่ร้อนอบอ้าวช่วยหนุนความต้องการบริโภคเครื่องดื่มเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ตลาด  
อาเซียน (ไม่รวมไทย) มีประชากรรวมกันประมาณกว่า 500 ล้านคน ถือเป็นตลาดใหญ่ที่น่าสนใจสำหรับ  
ผู้ประกอบการเครื่องดื่มของไทย เนื่องจากจำนวนประชากรที่มาก ประกอบกับภาวะเศรษฐกิจที่เติบโตเนื่อง  
รวมถึงจำนวนนักลงทุนและนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น ช่วยสนับสนุนกำลังซื้อที่มีมากขึ้น ซึ่งช่วยให้การบริโภคภาค  
ครัวเรือนยังมีแนวโน้มขยายตัว โดยสินค้าเครื่องดื่มของไทยมีศักยภาพและความได้เปรียบจากสภาพอากาศ  
รวมทั้งรสนิยมและพฤติกรรมการบริโภคเครื่องดื่มของประชากรในอาเซียนมีความใกล้เคียงคล้ายคลึงกับไทย



จึงเห็นควรให้มีการจัดตั้งศูนย์นวัตกรรมเครื่องต้ม เพื่อทำหน้าที่ในการวิจัยและพัฒนา ให้คำปรึกษาและฝึกอบรม การสร้างหลักสูตรด้านการผลิตและการควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม และบูรณาการการวิจัยและแก้ไขโจทย์ปัญหา ร่วมกับภาคเอกชน เพื่อให้สามารถเปลี่ยนสินค้าโภคภัณฑ์ต่างๆ ให้กลายเป็นเครื่องต้มสุขภาพ หรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และพัฒนาระบบการบริหารจัดการและการตลาดด้านเครื่องต้มเพื่อสุขภาพ และมีมูลค่าสูง เพื่อการขับเคลื่อนและผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจ การปฏิรูปการวิจัยและการพัฒนาของประเทศ ให้สามารถแข่งขันในระดับสากลต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาและยกระดับห้องปฏิบัติการด้านเครื่องต้มให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล
- 2.2 ปรับปรุงห้องปฏิบัติการเครื่องต้มเฉพาะทาง

## 3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ณ วันประกาศราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง



3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

#### 4. แบบรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

##### 4.1 เครื่องวัดแอลกอฮอล์ จำนวน 1 ชุด

- 4.1.1 มีหม้อต้มของ Ebulliometer ทำด้วยโลหะไร้สนิม
- 4.1.2 มีหลอด Condensor ทำด้วยโลหะไร้สนิม
- 4.1.3 มีเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐานเป็นแบบแก้ว ภายในบรรจุปรอทซึ่งวัดได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส มีค่าความละเอียดไม่มากกว่า 0.1 องศาเซลเซียส
- 4.1.4 มีตะเกียงแอลกอฮอล์ทำจากโลหะ
- 4.1.5 มีกระบอกตวงที่ทำจากแก้ว
- 4.1.6 มีแผ่นสเกลเพื่ออ่านค่าอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียสและเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์
- 4.1.7 มีกล่องไม้ไม่น้อย 1 กล่อง เพื่อใช้สำหรับบรรจุรายการตั้งข้อ 1 ถึง 6
- 4.1.8 สามารถวัดค่าเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0-25 เปอร์เซ็นต์

##### 4.2 กล้องจุลทรรศน์พร้อมชุดถ่ายภาพและโปรแกรมวิเคราะห์ภาพระบบฟลูออเรสเซนซ์ จำนวน 1 ชุด

- 4.2.1 หัวกล้องชนิด 3 กระบอกตา ทางเดินแสงมีระยะคงที่ไม่ว่าผู้ใช้จะปรับระยะห่างของกระบอกตาไปอยู่ ณ ตำแหน่งใด กระบอกตาสามารถปรับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 2 ระยะ เพื่อให้เหมาะสมกับความสูงของผู้ใช้
- 4.2.2 เลนส์ตา กำลังขยาย 10x จำนวน 1 คู่ เห็นภาพกว้างไม่น้อยกว่า 23 มม. High eyepoint พร้อมเข็มชี้ และสามารถปรับภาพชัดได้ 2 ช่วง
- 4.2.3 แป้นบรรจุเลนส์วัตถุเป็นชนิดขอบหนา ใช้มือจับได้มั่นคง มีปุ่มหยุดซ่อนอยู่ภายใน บรรจุเลนส์วัตถุได้ 6 ช่อง
- 4.2.4 เลนส์วัตถุเป็นชนิด IC<sup>2</sup>S หรือ CFI โดยมีกำลังขยายดังนี้

- ชนิด Plan 5x

มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า 0.16



- ชนิด Plan 10x	มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า	0.3
- ชนิด Plan 20x	มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า	0.50
- ชนิด Plan 40x	มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า	0.75
- ชนิด Plan 100x	มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า	1.25 oil

4.2.5 แท่นวางตัวอย่างเป็นชนิด Ceramic coated เพื่อให้เกิดความทนทานในการใช้งาน กลไกเลื่อนสไลด์เป็นชนิดแกนร่วมและภายในเป็นเฟืองโลหะสามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน Y ทั้งแท่นสามารถปรับผิวด้านได้ทั้งแกน X และ Y

4.2.6 เลนส์รวมแสงชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า 0.9/1.25 สามารถปรับเลื่อนขึ้นลงได้สะดวก โดยใช้ระบบฟันเฟือง สามารถตั้ง Center ได้ รองรับการใช้งานเทคนิค Darkfield สามารถใส่ turret สำหรับงาน Darkfield, phase contrast หรือ DIC ในอนาคตได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนเลนส์รวมแสงตัวใหม่

4.2.7 ระบบปรับภาพชัด ปุ่มปรับภาพชัดชนิดหยابและละเอียดอยู่ในแกนร่วมสามารถปรับได้ 2 ข้าง โดยใช้ระบบฟันเฟืองทดอยู่ภายใน ทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องแท่นวางวัตถุไหลลงเมื่อใช้ไปนานๆ และมีตัวปรับระบบผิวด้านได้

4.2.8 ระบบแสงอยู่ภายในฐานกล้อง ใช้ไฟฮาโลเจนไม่น้อยกว่า 12 โวลต์ 50 วัตต์ ปรับความสว่างได้ติดต่อกัน โดยมีปุ่มปิดเปิดและหรี่ไฟแยกจากกัน พร้อม Field diaphragm และมี Stabilizer อยู่ในตัวกล้องป้องกันไฟตกไฟเกิน และสามารถใช้กับไฟตั้งแต่ 110-240V ได้ทันทีโดยไม่ต้องปรับสวิตช์ใดๆ

4.2.9 มีชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล

4.2.10 ขนาด Chip ไม่ต่ำกว่า 1/2.5 นิ้ว เป็นแบบ CMOS

4.2.11 ขนาดพิกเซล ไม่ต่ำกว่า 2.2x2.2 ไมครอน

4.2.12 ความละเอียดสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 5 ล้านพิกเซล

4.2.13 การควบคุมการทำงาน

4.2.13.1 สามารถใช้โปรแกรมควบคุมที่สามารถปรับค่าต่างๆ ของกล้องดิจิทัล พร้อมทั้งวัดขนาด, วัดพื้นที่, ใส่ Scale Bar ได้ และทำให้ควบคุมการรับภาพต่อเนื่องได้ โดยไม่จำเป็นต้องคอยควบคุมกล้องดิจิทัลตลอดเวลา

4.2.13.2 สามารถปรับ Exposure time 100 us - 2 s พร้อมทำภาพ ROI ได้

4.2.14 การถ่ายทอดสัญญาณภาพ สามารถถ่ายทอดสัญญาณภาพแบบสี และขาวดำ

4.2.15 การบันทึกภาพ สามารถบันทึกภาพได้โดยตรงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ทำให้สามารถเก็บภาพได้จำนวนมาก

4.2.16 ชนิด Adapter เป็นชนิด C-Mount

4.2.17 ชนิดสายต่อ มีสาย USB ส่งข้อมูลและสัญญาณควบคุมแบบ Digital ป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก ไม่จำเป็นต้องมี Card พิเศษสำหรับเปลี่ยนสัญญาณซึ่งง่ายสำหรับการใช้งานกับคอมพิวเตอร์หรือ Laptop

4.2.18 ระบบปฏิบัติการ รองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7, Windows หรือดีกว่า

4.2.19 รายละเอียดโปรแกรมเก็บภาพและวิเคราะห์ภาพ มีดังนี้



4.2.19.1 สามารถปรับค่า exposure time เพื่อตั้งค่าระยะเวลาในการเปิดปิดหน้ากล้อง และสามารถแก้ไขโทนสีของภาพที่ผิดเพี้ยนโดยการทำ white balance ได้

4.2.19.2 สามารถปรับแต่งภาพหลังการถ่ายได้ เช่น contrast, brightness colors, smoothing และ sharpening เป็นต้น

4.2.19.3 สามารถเก็บภาพทั้งหมด ขาว/ดำ และสี พร้อมทั้งสามารถกำหนดรายละเอียดในการเก็บภาพได้

4.2.19.4 โปรแกรมสามารถเปิดไฟล์นามสกุล BMP, TIF, JPG, GIF, LSM, ZVI และ PNG ได้

4.2.19.5 สามารถ Export ภาพเป็นไฟล์นามสกุล ZVI, BMP, GIF, JPG, PNG, CZI และ TIFF ได้

4.2.19.6 มีฟังก์ชัน Movie Recorder สามารถอัดวิดีโอได้เพียงกดปุ่ม start และ stop

4.2.19.7 สามารถ Export วิดีโอเป็นไฟล์นามสกุล AVI แบบ Windows Media video ได้

4.2.19.8 สามารถทำการวัดแบบเบื้องต้นได้ เช่น ความยาว พื้นที่ เส้นรอบรูป ค่า gray values และ มุม เป็นต้น

4.2.19.9 สามารถวัดค่า Intensity ได้โดยการกำหนดบริเวณเป็น สีเหลือง, วงกลม และ กำหนดรูปร่างอิสระ

4.2.19.10 สามารถใส่ข้อความ สเกลบาร์ ลูกศร ได้

4.2.19.11 สามารถ Export ข้อมูลเป็นตารางและสามารถบันทึกไฟล์ที่สามารถทำงานร่วมกับ MS Excel ได้

4.2.19.12 สามารถตั้งค่าข้อมูลการวัดให้แสดงในรูปแบบของ ตาราง หรือ กราฟ และข้อมูลจะบันทึกอยู่ร่วมกับรูปภาพ

4.2.19.13 สามารถใส่ข้อมูลในการถ่ายภาพ เช่น เวลาที่ทำการถ่าย, ชื่อของ channel, ตำแหน่งโฟกัส และ exposure time เป็นต้น

4.2.19.14 มีแถบแสดงผลภาพแบบ Gallery, Channel, Profile, 2.5D, Info เป็นต้น

4.2.19.15 มีฟังก์ชันสำหรับการรวมภาพที่มีระยะโฟกัสหลายๆ ระนาบโฟกัส เพื่อสร้างเป็น ภาพที่ชัด

4.2.20 ชุดประมวลผล มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.20.1 ระบบประมวลผล CPU ชนิดไม่ต่ำกว่า Intel Core-i5

4.2.20.2 หน่วยความจำหลัก RAM ไม่ต่ำกว่า 4 GB

4.2.20.3 หน่วยจัดเก็บข้อมูล HDD ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB

4.2.20.4 หน้าจอแสดงผลไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว

4.2.21 สาธิตจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีบริการบำรุงรักษากล้องจุลทรรศน์ ประกอบภายหลังการรับประกันสิ้นสุดไม่น้อยกว่า 2 ครั้งต่อปี

4.2.22 มีระยะเวลาประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี



#### 4.3 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอพร้อมชุดถ่ายภาพและโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ จำนวน 1 ชุด

4.3.1 หัวกล้องชนิดกระบอกตาคู่ เอียง 45

4.3.2 เลนส์ตากำลังขยาย 10x มี Field number ไม่ต่ำกว่า 23 มม. สามารถปรับโฟกัสได้ทั้งสอง

ข้าง

4.3.3 กำลังขยายระบบซูม สามารถปรับกำลังขยายได้ ติดต่อกันจาก 8 เท่า – 40 เท่า มี Click stops ที่กำลังขยาย 0.8x, 1x, 2x, 3x, 4x Zoom ratio 5:1

4.3.4 ระยะทำงานไม่ต่ำกว่า 110 มม.

4.3.5 ปุ่มปรับภาพชัดสามารถปรับระยะได้ 145 มม.

4.5.6 ระบบฐานไฟ มีรายละเอียด ดังนี้

4.5.6.1 เป็นระบบไฟแบบไฟ LED ชนิด Built-in อยู่ภายใน เพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวก พร้อมหุ้บสำหรับเคลื่อนย้ายโดยเฉพาะระบบไฟมีทั้งจากใต้ฐานและส่องลงบนฐาน ผู้ใช้สามารถควบคุมแยกแต่ละระบบได้เป็นอิสระ

4.5.6.2 ระบบไฟส่องขึ้นสามารถดูงาน Darkfield ได้ โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติม

4.5.7 ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล มีรายละเอียด ดังนี้

4.5.7.1 ขนาด Chip ไม่ต่ำกว่า 1/2.5 นิ้วเป็นแบบ CMOS

4.5.7.2 ขนาดพิกเซล ไม่ต่ำกว่า 2.2X2.2 ไมครอน

4.5.7.3 ความละเอียดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 5 ล้านพิกเซล

4.5.7.4 การควบคุมการทำงานสามารถใช้โปรแกรมควบคุมที่สามารถปรับค่าต่างๆ ของกล้องดิจิทัลพร้อมทั้งวัดขนาด, วัดพื้นที่, ใส่ Scale Bar ได้ และทำให้ควบคุมการรับภาพต่อเนื่องได้โดยไม่ต้องคอยควบคุม กล้องดิจิทัลตลอดเวลาสามารถ ปรับ Exposure time 100 us – 2 s พร้อมทำภาพ ROI ได้

4.5.7.5 การถ่ายทอดสัญญาณภาพสามารถถ่ายทอดสัญญาณภาพแบบสี และขาวดำ

4.5.7.6 การบันทึกภาพสามารถบันทึกภาพได้โดยตรงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB ทำให้สามารถเก็บภาพได้จำนวนมาก

4.5.7.7 ชนิด Adapter เป็นชนิด C-Mount

4.5.7.8 ชนิดสายต่อมีสาย USB ส่งข้อมูลและสัญญาณควบคุมแบบ Digital ป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก ไม่จำเป็นต้องมี Card พิเศษสำหรับเปลี่ยนสัญญาณซึ่งง่ายสำหรับการใช้งานกับคอมพิวเตอร์หรือ Laptop

4.5.7.9 ระบบปฏิบัติการรองรับระบบปฏิบัติการ Windows 7, Windows 8 หรือดีกว่า

4.5.8 รายละเอียดโปรแกรมเก็บภาพและวิเคราะห์ภาพ มีดังนี้

4.5.8.1 สามารถปรับค่า exposure time เพื่อตั้งค่าระยะเวลาในการเปิดปิดหน้ากล้อง และสามารถแก้ไขโทนสีของภาพที่ผิดเพี้ยนโดยการทำ white balance ได้

4.5.8.2 สามารถปรับแต่งภาพหลังการถ่ายได้ เช่น contrast, brightness colors, smoothing และ sharpening เป็นต้น



4.5.8.3 สามารถเก็บภาพทั้งโหมด ขาว/ดำ และสี พร้อมทั้งสามารถกำหนดรายละเอียดในการเก็บภาพได้

4.5.8.4 โปรแกรมสามารถเปิดไฟล์นามสกุล BMP, TIF, JPG, GIF, LSM, ZVI และ PNG ได้

4.5.8.5 สามารถ Export ภาพเป็นไฟล์นามสกุล ZVI, BMP, GIF, JPG, PNG, CZI และ TIFF ได้

4.5.8.6 มีฟังก์ชัน Movie Recorder สามารถอัดวิดีโอได้เพียงกดปุ่ม start และ stop

4.5.8.7 สามารถ Export วิดีโอเป็นไฟล์นามสกุล AVI แบบ Windows Media video ได้

4.5.8.8 สามารถทำการวัดแบบเบื้องต้นได้ เช่น ความยาว พื้นที่ เส้นรอบรูป ค่า gray values และมุม เป็นต้น

4.5.8.9 สามารถวัดค่า intensity ได้โดยการกำหนดบริเวณเป็น สีเหลือง, วงกลม และกำหนดรูปร่างอิสระ

4.5.8.10 สามารถใส่ข้อความ สเกลบาร์ ลูกศร ได้

4.5.8.11 สามารถ Export ข้อมูลเป็นตารางและสามารถบันทึกไฟล์ที่สามารถทำงานร่วมกับ MS Excel ได้

4.5.8.12 สามารถตั้งค่าข้อมูลการวัดให้แสดงในรูปแบบของ ตาราง หรือ กราฟ และข้อมูลจะบันทึกอยู่ร่วมกับรูปภาพ

4.5.8.13 สามารถใส่ข้อมูลในการถ่ายภาพ เช่น เวลาที่ทำการถ่าย, ชื่อของ channel, ตำแหน่งโฟกัส และ exposure time เป็นต้น

4.5.8.14 มีแถบแสดงผลภาพแบบ Gallery, Channel, Profile, 2.5D, Info เป็นต้น

4.5.8.15 มีฟังก์ชันสำหรับการรวมภาพที่มีระยะโฟกัสหลายๆ ระนาบโฟกัส เพื่อสร้างเป็นภาพที่ชัด

4.5.9 ชุดประมวลผล มีรายละเอียด ดังนี้

4.5.9.1 ระบบประมวลผล CPU ชนิดไม่ต่ำกว่า Intel Core-i5

4.5.9.2 หน่วยความจำหลัก RAM ไม่ต่ำกว่า 4 GB

4.5.9.3 หน่วยจัดเก็บข้อมูล HDD ขนาดความจุไม่ต่ำกว่า 1 TB

4.5.9.4 หน้าจอแสดงผล ไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว

## 5. การรับประกัน

5.1 ระยะเวลาประกันจะเริ่มนับตั้งแต่วันถัดจากวันตรวจรับ เป็นระยะเวลา 1 ปี หรือ 365 วัน

5.2 การให้บริการบำรุงรักษาซ่อมแซม

5.2.1 ผู้เสนอราคาที่ชนะการประกวดราคาต้องทำการบำรุงรักษาซ่อมแซมแก้ไข/หรือเปลี่ยนแทนอุปกรณ์ระบบ ให้อยู่สภาพที่ใช้งานได้ติดตั้งเดิมตลอดระยะเวลาประกัน

5.2.2 ภายในช่วงเวลาประกัน หากอุปกรณ์เสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องจากโรงงานผลิต

ผู้เสนอราคาที่ชนะการประกวดราคาต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขซ่อมแซม ให้อยู่สภาพดี เช่นเดิม และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

## 6. ระยะเวลาส่งมอบ

ส่งมอบภายในเวลา 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

## 7. วงเงินในการจัดหา

งบประมาณแผ่นดิน หมวดเงินอุดหนุนงานวิจัยโครงการพัฒนาศักยภาพระบบปฏิบัติการศูนย์นวัตกรรมเครื่องตีเพื่อสุขภาพแบบครบวงจร เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในยุค โมเดล Thailand 4.0 จำนวนเงิน 1,335,000 บาท (หนึ่งล้านสามแสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

(ในการเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น ต้องแสดงเหตุผลประกอบ)

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

### 1. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง

หัวหน้าเจ้าหน้าที่พัสดุ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง

200 หมู่ที่ 17 ต.พิชัย อ.เมืองลำปาง จ.ลำปาง 52000

### 2. โทรศัพท์

0-5434-2547-8 ต่อ 133 (สำหรับติดต่อ)

### 3. โทรสาร

0-5434-2549

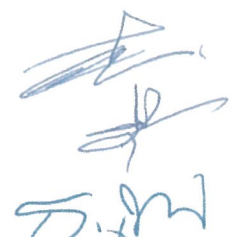
### 4. E-mail

saowanee@rmutl.ac.th

### 5. ระยะเวลาวิจารณ์

ตั้งแต่วันที่ 4-9 เมษายน พ.ศ.2561

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมายังหน่วยงานโดยเปิดเผยตัว ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยในการรับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ หรือวิจารณ์ จะต้องส่งให้ถึงมหาวิทยาลัยฯ ภายในระยะเวลาที่กำหนด



Handwritten signature and stamp in blue ink, likely representing the official approval or contact information for the project.