

ขอบเขตของงาน (TERMS OF REFERENCE: TOR)

โครงการจัดซื้อกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์พร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล

จำนวน 1 ชุด วงเงินทั้งสิ้น 3,700,000 บาท

วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตสมุทรสงคราม

1.ความเป็นมา

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์และการส่งเสริมสุขภาพ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มีการเรียนการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหาด้านเชื้อมีโรค ซึ่งเป็นองค์ความรู้สำคัญต่อการผลิตบัณฑิตด้านสาธารณสุข อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ ที่นักศึกษาจำเป็นต้องเรียนรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยเฉพาะอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการศึกษาทางจุลชีววิทยาและการตรวจสอบเชื้อมีโรคในสิ่งแวดล้อม อุปกรณ์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง คือ ชุดกล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ระดับงานวิจัย พร้อมระบบถ่ายภาพดิจิทัลและโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถฝึกทักษะเชิงปฏิบัติการและเรียนรู้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมโรคในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม ทางวิทยาลัยยังไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าว ทำให้นักศึกษาไม่สามารถฝึกปฏิบัติจริงกับเครื่องมือได้ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการเรียนรู้และอาจลดทอนความพร้อมของบัณฑิตที่จะเข้าสู่การทำงานในวิชาชีพ ทั้งที่อุปกรณ์นี้ถือเป็นพื้นฐานสำคัญของนักสาธารณสุขในยุคปัจจุบัน อันสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2556 ซึ่งได้กำหนดให้วิชาชีพการสาธารณสุขชุมชนเป็นวิชาชีพที่กระทำต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันและควบคุมโรค การตรวจประเมินและบำบัดเบื้องต้น การดูแลผู้ป่วยและการฟื้นฟูสภาพ รวมทั้งงานด้านอาชีวอนามัยและอนามัยสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นการลดความเสี่ยงจากการเจ็บป่วยของประชาชนในชุมชนผ่านการประยุกต์ใช้หลักวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ หลักสูตรยังมีหลายรายวิชาที่ต้องใช้อุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติ และเพื่อให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ด้านทฤษฎีกับทักษะภาคปฏิบัติได้อย่างสมบูรณ์ ปัจจุบันสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์และการส่งเสริมสุขภาพ ภายใต้การกำกับของวิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มีนักศึกษาจำนวนกว่า 200 คนที่ต้องใช้อุปกรณ์เหล่านี้ การขาดแคลนเครื่องมือจึงอาจส่งผลโดยตรงต่อการจัดการเรียนการสอนและคุณภาพของบัณฑิตที่ผลิตออกสู่สังคม

2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหา กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ระดับงานวิจัยพร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัลและโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ จำนวน 1 ชุด สำหรับใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย

1. 

2. 

3. 

3.คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

1. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
2. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้ติดบุคคล หรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบของทางราชการ
3. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคา อย่างเป็นธรรม
4. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
5. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของ กรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
6. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทน จำหน่ายจากผู้นำเข้าอย่างเป็นทางการ ให้ดูในวันรับซองหรือวันยื่นซอง

5.คุณลักษณะทางเทคนิค

เป็นกล้องจุลทรรศน์สำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และทางการแพทย์ สามารถใช้เทคนิคต่างๆได้หลากหลาย และรองรับการเพิ่มเติมอุปกรณ์เสริมต่างๆในอนาคตได้

5.1 กล้องจุลทรรศน์ฟลูออเรสเซนซ์ชนิด 3 กระบอกตา แหล่งกำเนิดแสงแบบ LED พร้อมอุปกรณ์สำหรับเทคนิค DIC

5.1.1 ตัวกล้อง (Main body)

- ระบบแสงเป็นชนิด CFI60 infinity optical system หรือดีกว่า
- ระบบการโฟกัสเป็นการเคลื่อนที่ขึ้นลงของแท่นวางวัตถุ
- ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดชนิดแกนร่วมชนิด Coaxial Coarse/Fine อยู่ทั้งสองด้านของกล้องจุลทรรศน์ พร้อมวงแหวนปรับความมืดเบา สามารถปรับแท่นวางตัวอย่างขึ้น-ลงได้
- ระบบไฟส่องสว่างเป็นหลอดไฟชนิด LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
- ภายในติดตั้งระบบ Fly-eye lens ทำให้ภาพสว่างชัดทั่วกัน ขอบไม่มีมืด
- ที่ตัวกล้องประกอบด้วยสวิตช์เปิด-ปิดไฟ ปุ่มเร่งหรือความสว่างของหลอดไฟพร้อมปุ่ม Preset แสง และปุ่มกดสำหรับการถ่ายภาพ (Image capture button)
- ตัวจ่ายไฟ (Power supply unit) เป็นชนิดที่ติดอยู่ในตัวกล้อง (Built-in)

๖ 

๖ 

๖ พรศธรพงศ์ เน่งหา

5.1.2 หัวกล้อง

- เป็นชนิด 3 กระบอกตา
- สามารถปรับทางเดินแสงได้อย่างน้อย 3 ทิศทาง เข้าสู่เลนส์ตา 100%, เข้าสู่เลนส์ตา 20% เข้าสู่กระบอกตาที่สามถ่ายภาพ 80% และ เข้าสู่กระบอกตาที่สาม 100%
- เลนส์ตาเป็นชนิด CFI มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า 10 เท่า และมีค่าพื้นที่การมองเห็น (F.O.V.) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

5.1.3 แบนบรรจุเลนส์วัตถุ (Nosepiece) เป็นชนิด Sextuple สามารถติดตั้งเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 6 เลนส์

5.1.4 เลนส์วัตถุเป็นชนิด CFI60 หรือดีกว่าหรือเทียบเท่า และมีระยะ Parfocal ไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร ประกอบด้วย

- Plan Apochromat Lambda D กำลังขยาย 4 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.20 W.D. ไม่น้อยกว่า 20.00 มิลลิเมตร
- Plan Apochromat Lambda D กำลังขยาย 10 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.45 W.D. ไม่น้อยกว่า 4.00 มิลลิเมตร
- Plan Apochromat Lambda D กำลังขยาย 20 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.80 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.80 มิลลิเมตร
- Plan Apochromat Lambda D กำลังขยาย 40 เท่า NA ไม่น้อยกว่า 0.95 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.21 มิลลิเมตร
- Plan Apochromat Lambda D กำลังขยาย 60 เท่า Oil NA ไม่น้อยกว่า 1.42 W.D. ไม่น้อยกว่า 0.15 มิลลิเมตร
- Plan Apochromat Lambda D กำลังขยาย 100 เท่า Oil NA ไม่น้อยกว่า 1.45 W.D. 0.13 มิลลิเมตร

5.1.5 แท่นวางวัตถุ

- เป็นชนิดที่ก้านเลื่อนอยู่ด้านขวา ผิวหน้าเคลือบด้วยเซรามิก และสามารถหมุนได้ (Right Handle Rotatable Ceramic-coated Stage)
- สามารถใส่ตัวอย่างได้ 2 อันพร้อมกัน

5.1.6 เลนส์รวมแสงเป็นชนิด Universal Condenser มีค่า NA ไม่น้อยกว่า 0.88 ซึ่งสามารถใช้งานด้าน Bright field, Dark field, Phase Contrast และ DIC ได้ เป็นชนิดขึ้นลงได้ และสามารถปรับศูนย์กลางของเลนส์รวมแสงได้

5.1.7 แหล่งกำเนิดแสงสำหรับเทคนิคฟลูออเรสเซนซ์

- แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดไฟชนิด LED
- มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 20,000 ชั่วโมง

✓

✓

✓ 10/05/2563 14/05/2563

- แหล่งกำเนิดแสงประกอบด้วย 4 ความยาวคลื่น ได้แก่ 385, 475, 550 และ 621 นาโนเมตร
- สามารถเปิด-ปิด, เลือกใช้งานช่วงความยาวคลื่นพร้อมกันหรือแยกตามความยาวคลื่นและปรับความเข้มแสงได้ผ่าน แผงควบคุมและคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์
- ความเข้มแสงแต่ละช่วงความยาวคลื่นสามารถถูกควบคุมพร้อมกันขณะที่ยังคงรักษาอัตราส่วนความเข้มแสงผ่านซอฟต์แวร์ NIS-Element
- ซอฟต์แวร์ NIS-Element สามารถควบคุมการถ่ายภาพแบบ Time-lapse โดยสัมพันธ์กับการเปิดปิดแหล่งกำเนิดแสง
- หลอดไฟ LED เป็นชนิดที่ไม่จำเป็นต้องมีการปรับตั้งศูนย์กลาง
- แหล่งกำเนิดแสง D-LED สามารถเชื่อมต่อเข้ากับกล่องจุลทรรศน์ได้โดยตรง จึงไม่ทำให้สูญเสียความเข้มแสงจากการใช้งานผ่านสาย Fiber optic

5.1.8 ชุดอุปกรณ์สำหรับเทคนิคฟลูออเรสเซนซ์

- กล่องบรรจุฟิลเตอร์สามารถติดตั้งฟิลเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 6 ตำแหน่ง
- กล่องฟิลเตอร์ (Filter cube) เป็นชนิด Noise terminator เพื่อลดสัญญาณรบกวน ทำให้ภาพพื้นหลังมืดสนิท เห็นภาพตัวอย่างได้อย่างชัดเจน
- ติดตั้งพร้อมกล่องฟิลเตอร์สำหรับสีย้อม ได้แก่ น้ำเงิน, เขียว และ แดง .

5.1.9 อุปกรณ์เทคนิค DIC ประกอบด้วย

- DIC Slider สำหรับเลนส์วัตถุกำลังขยาย 40, 60 และ 100 เท่า จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น
- DIC Rotatable Polarizer และ Analyzer Slider for DIC จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น

5.2 ชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล มีคุณลักษณะทางเทคนิคดังนี้

5.2.1 หน่วยรับภาพ (Image sensor)

- เป็นชนิด FX-format แบบ Color CMOS ขนาด 35.8 x 23.8 มิลลิเมตร
- มีจำนวน Effective pixels 23.9 ล้านพิกเซล

5.2.2 มีจำนวนพิกเซลที่บันทึกได้ (Recordable pixels)

- ในโหมด Full-pixel อยู่ที่ 6000 x 3984 พิกเซล
- ในโหมด 3x3 pixel averaging อยู่ที่ 1920 x 1080 พิกเซล

5.2.3 สามารถเลือกโหมดการถ่ายภาพแบบสี Color และขาวดำ Monochrome

5.2.4 มีค่าความไวแสง ISO sensitivity เทียบเท่า ISO 200 ในการถ่ายภาพแบบสี และเทียบเท่า ISO 800 ในการถ่ายภาพแบบขาวดำ

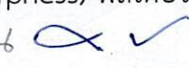
5.2.5 โหมดการถ่ายภาพขาวดำสามารถถ่ายภาพฟลูออเรสเซนซ์ในช่วงสี near-infrared (700 nm) ได้

5.2.6 มีความเร็วในการแสดงผล Live display mode

1. 
 2. 
 3. 10/รชพวง

- ที่ความละเอียด 6000 x 3984 พิกเซล อยู่ที่ 9 เฟรมต่อวินาที
- ที่ความละเอียด 1920 x 1080 พิกเซล อยู่ที่ 66 เฟรมต่อวินาที
- 5.2.7 เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ด้วย F mount
- 5.2.8 สามารถปรับระยะเวลาการรับแสง (Exposure time) ได้ในช่วง 100 ไมโครวินาทีจนถึง 120 วินาที
- 5.2.9 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยอินเทอร์เฟซชนิด USB 3.2 Gen1,2
- 5.2.10 เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์เพื่อใช้ชุดเตอร์ที่ติดอยู่ที่กล้องจุลทรรศน์ได้ External trigger

5.3 โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ มีคุณสมบัติดังนี้

- 5.3.1 เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ที่สามารถควบคุมกล้องจุลทรรศน์ ใช้ในการถ่ายภาพ และการวิเคราะห์ภาพภายในโปรแกรมเดียวกัน
- 5.3.2 สามารถถ่ายภาพหลายช่องสัญญาณได้ (Multichannel) โดยการรวมถ่ายภาพฟลูออเรสเซนซ์หลายความยาวคลื่น และภาพถ่ายจากเทคนิคอื่นๆเช่น DIC และ Phase contrast
- 5.3.3 สามารถถ่ายภาพชุดตามระดับแกน Z ได้ (Z-series) และสามารถสร้าง (Render) ภาพสามมิติจากรูปที่ถ่ายในหลายระดับแกน Z
- 5.3.4 สามารถถ่ายภาพเป็นช่วงเวลาได้ (Time Lapse) โดยสามารถกำหนดความห่างของแต่ละภาพ (Interval) และระยะเวลาในการถ่ายทั้งหมด (Duration) ได้
- 5.3.5 สามารถถ่ายภาพแบบหลายจุดได้ (Multipoint Experiment) โปรแกรมสามารถควบคุมแท่นวางวัตถุของกล้องจุลทรรศน์ที่เป็นระบบมอเตอร์ไฟฟ้าได้ โดยสามารถสั่งงานให้เคลื่อนไปยังจุดต่างๆที่ต้องการบันทึกตัวอย่าง และสามารถบันทึกพิกัดของจุดต่างๆและนำค่ากลับมาใช้ภายหลังได้
- 5.3.6 สามารถถ่ายภาพขนาดใหญ่ (Image Stitching, Large image) โปรแกรมสามารถถ่ายภาพเป็นภาพใหญ่ที่มีกำลังขยายสูงได้โดยการถ่ายภาพแบบหลายจุด หรือจากรูปภาพที่ถ่ายเอาไว้ก่อน
- 5.3.7 สามารถกำหนดค่าการใช้งานของกล้องไว้วางหน้าได้ (Optical Configuration) โดยสามารถบันทึกระบบของกล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ แสดงไอคอนที่ทุลบาร์เพื่อให้่ายต่อการใช้งาน
- 5.3.8 สามารถบันทึกข้อมูลเป็นแบบ AVI Live-Stream ได้
- 5.3.9 สามารถรวมภาพถ่ายจากภาพหลายช่องสัญญาณ (Multiple single channel images) นำมารวมกันเป็นภาพเดียว (Merge Channels) โดยสามารถรวมภาพสีแดง สีน้ำเงิน สีเขียว และภาพถ่ายจากแสงปกติ (Brightfield) ได้
- 5.3.10 มีเครื่องมือในการจัดการภาพเช่น ฟิลเตอร์เพิ่มความคมชัด (Sharpness) ฟิลเตอร์เพิ่มความเนียน (Smoothing) และการปรับสมดุลสีขาว (White balance) + 

+ 
+ 

- 5.3.11 สามารถวัดขนาดและพื้นที่ภายในภาพ (Manual measurement) โดยการวาดลงไปบนภาพ สามารถแนบผลของการวัดให้ติดไปกับภาพได้ รวมทั้งส่งออกข้อมูลออกไปภายนอกในรูปแบบ text หรือไปยังโปรแกรม Excel ได้
- 5.3.12 สามารถเพิ่มเติมลูกศร วงกลม สีเหลี่ยม และข้อความลงไปบนภาพได้ (Image annotation)
- 5.3.13 สามารถแสดงค่า Histogram ซึ่งวัดการกระจายตัวของความเข้มแสงในแต่ละพิกเซลจากภาพทั้งภาพ หรือพื้นที่ที่สนใจได้
- 5.3.14 สามารถสร้างรายงานผล (Report Generation) จากภาพถ่ายและผลการวิเคราะห์ ส่งออกมาเป็นไฟล์ชนิด PDF ได้
- 5.3.15 สามารถจำกัดการเข้าถึงของผู้ใช้แต่ละรายได้ (User Right/Control) โดยใช้แอคเคาท์ของผู้ใช้งานจากระบบปฏิบัติการ Windows หรือแอคเคาท์จากโปรแกรม NIS-Elements ให้มีสิทธิ์ในการแก้ไขค่าต่างๆในโปรแกรมได้แตกต่างกัน
- 5.3.16 สามารถปรับรูปแบบของเมนูโปรแกรมเป็นโทนสีมืดได้ (Dark Color Scheme) เหมาะกับการทำงานในห้องมืดของกล้องฟลูออเรสเซนซ์
- 5.3.17 มีระบบการจัดการรูปแบบเมนู (Layout Manager) โดยสามารถปรับแต่งทูลบาร์ เมนูต่างๆ โดยสามารถบันทึกไว้ และเรียกกลับมาได้
- 5.3.18 มีโปรแกรมฟรีแวร์เพื่อใช้ในการเปิดภาพที่ถ่ายจากโปรแกรม โดยสามารถบันทึกภาพเป็นไฟล์ TIFF ได้
- 5.3.19 สามารถแสดงภาพแบบ Intensity Surface plot โดยแสดงความเข้มแสงเป็นรูปแบบความสูงในแนวแกน Z
- 5.3.20 ฟังก์ชันการนับแบบอัตโนมัติ (Auto Measurement) สามารถนับจำนวน วัดพื้นที่ของวัตถุในภาพได้โดยการสร้าง Binary layer อาศัยค่า RGB/HIS และ Intensity เป็นเกณฑ์ ผลการนับสามารถส่งออกข้อมูลออกไปภายนอกในรูปแบบ text หรือไปยังโปรแกรม Excel ได้ และสามารถบันทึกการปรับตั้งค่าเกณฑ์ในการวัดเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- 5.3.21 ฟังก์ชันการทำงานเพื่อเพิ่มระยะชัดลึก (Extended Depth of Focus) โปรแกรมสามารถเลือกจุดที่โฟกัสชัดในแต่ละภาพ และนำมารวมกันเป็นภาพเดียวที่มีจุดโฟกัสทุกอันรวมกัน (All-in-focus) และสามารถดูภาพในรูปแบบสามมิติ (Virtual 3D image) ตามข้อมูลความลึกของแกน Z ได้

5.4 อุปกรณ์ประกอบ

- 5.4.1 ชุดจ่ายสารละลายอัตโนมัติขนาด 2 ไมโครลิตร จำนวน 1 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- เป็นเครื่องชุดจ่ายสารละลายอัตโนมัติแบบ Pipetman G[®] สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 0.2 ไมโครลิตร ถึง 2 ไมโครลิตรโดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate of Conformity) ซึ่งมี barcode sticker อยู่ในใบรับรองความถูกต้อง และในใบรับรองมีค่าแสดงผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาด

✓
+ f ✓
+ 10/10/2560 1/1/2561

ที่ได้ Systematic error และ Random Error ของตัวปิเปต ซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อ
ยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต

- สามารถปรับปริมาตรได้ 2 ตำแหน่ง คือ วงแหวน (Ring) บริเวณมือจับ (Handle) และ
ส่วนล่างของปุ่มดูด-ปล่อยสาร (Push Button)

5.4.2 ตัวปิเปตมี Serial Number ติดอยู่ที่ตัวปิเปต และมีบาร์โค้ดอยู่ที่กล่องปิเปต ซึ่งเป็นไปตาม
มาตรฐาน GLP

5.4.3 ปุ่มดูดปล่อยสาร (Push Button) มีส่วนบนสำหรับดูดปล่อยสารแยกอิสระจากส่วนล่าง เพื่อ
ป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ

5.4.4 Handle ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของ
สารเคมีและป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในอุ้งมือขณะใช้งานปิเปต (Hand-warming
effect during pipetting)

5.4.5 ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) และ ส่วนล่าง
ของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของ
สารเคมี

5.4.6 Tip Holder ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อน
ของสารเคมี

5.4.7 ชิ้นส่วนปิเปตที่สามารถอบฆ่าเชื้อได้ ประกอบด้วย Tip Holder, Tip Ejector และ
Connecting Nut

5.4.8 ก้านสูบ (Piston) ทำมาจาก Stainless Steel

5.4.9 มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง

5.4.10 ที่ตัวปิเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวัน
เดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้

5.4.11 สามารถใช้ได้กับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้

5.4.12 ตัวปิเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด

5.4.13 มีความถูกต้องในการดูดสารละลายดังนี้คือ

- มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 0.024 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 0.2
ไมโครลิตร
- มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 0.030 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 2
ไมโครลิตร
- มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.012 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูด
สาร 0.2 ไมโครลิตร
- มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.014 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูด
สาร 2 ไมโครลิตร

✓

✓

✓ 1/10/2560 1/10/2560

- 5.4.14 ปุ่มควบคุมการดูด-จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิป (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิปโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 5.4.15 Tip Ejector ทำด้วย Stainless Steel
- 5.4.16 มี Adapter tip ejector แบบ Dual position ทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) เป็นพลาสติก ซึ่งสามารถทำการถอดออกเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
- 5.4.17 Ejector head และ connecting nut ทำมาจาก PVDF ที่มีความทนทานต่อสารกัดกร่อนสารเคมี เช่นเมทานอล และเอทานอล
- 5.4.18 มี Clip Ejector เพื่อสะดวกในการถอดเปลี่ยนที่ปลดทิป
- 5.4.19 ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปิเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 5.4.20 ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO 17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 5.4.21 มีหนังสือคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ 1 เล่ม
- 5.4.22 เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 5.4.23 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 5.4.24 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย

5.5 ชุดจ่ายสารละลายอัตโนมัติขนาด 10 ไมโครลิตร จำนวน 1 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 5.5.1 เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติแบบ Pipetman G[®] สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 1.0 ไมโครลิตร ถึง 10 ไมโครลิตรโดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 5.5.2 มีใบรับรองความถูกต้อง(Certificate of Conformity) ซึ่งมี barcode sticker อยู่ในใบรับรองความถูกต้อง และในใบรับรองมีค่าแสดงผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic error และ Random Error ของตัวปิเปต ซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 5.5.3 สามารถปรับปริมาตรได้ 2 ตำแหน่ง คือ วงแหวน (Ring) บริเวณมือจับ (Handle) และ ส่วนล่างของปุ่มดูด-ปล่อยสาร (Push Button)
- 5.5.4 ตัวปิเปตมี Serial Number ติดอยู่ที่ตัวปิเปต และมีบาร์โค้ดอยู่ที่กล่องปิเปต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน GLP
- 5.5.5 ปุ่มดูดปล่อยสาร (Push Button) มีส่วนบนสำหรับดูดปล่อยสารแยกอิสระจากส่วนล่าง เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ

✓
✓
✓ 10/กรกฎาคม 10/2561

- 5.5.6 Handle ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในอุ้งมือขณะใช้งานปิเปต (Hand-warming effect during pipetting)
- 5.5.7 ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) และ ส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 5.5.8 Tip Holder ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 5.5.9 ชิ้นส่วนปิเปตที่สามารถอบฆ่าเชื้อได้ ประกอบด้วย Tip Holder, Tip Ejector และ Connecting Nut
- 5.5.10 ก้านสูบ (Piston) ทำมาจาก Stainless Steel
- 5.5.11 มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง
- 5.5.12 ที่ตัวปิเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 5.5.13 สามารถใช้ได้กับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 5.5.14 ตัวปิเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด
- 5.5.15 มีความถูกต้องในการดูดสารละลายดังนี้คือ
- มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 0.025 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 1.0 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 0.100 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 10 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.012 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 1.0 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.040 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 10 ไมโครลิตร
- 5.5.16 ปุ่มควบคุมการดูด-จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิป (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิปโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 5.5.17 Tip Ejector ทำด้วย Stainless Steel
- 5.5.18 มี Adapter tip ejector แบบ Dual position ทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) เป็นพลาสติก ซึ่งสามารถทำการถอดออกเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
- 5.5.19 Ejector head และ connecting nut ทำมาจาก PVDF ที่มีความทนทานต่อสารกัดกร่อนสารเคมี เช่น เมทานอล และเอทานอล

✓

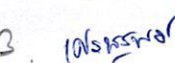
✓

✓ 1/10/2563

- 5.5.20 มี Clip Ejector เพื่อสะดวกในการถอดเปลี่ยนที่ปลดทึบ
- 5.5.21 ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปิเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 5.5.22 ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO 17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 5.5.23 มีหนังสือคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ 1 เล่ม
- 5.5.24 เป็นผลิตภัณฑ์ของโรงงานผู้ผลิตที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 5.5.25 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 5.5.26 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย

5.6 ชุดจ่ายสารละลายอัตโนมัติขนาด 20 ไมโครลิตร จำนวน 1 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

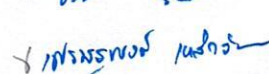
- 5.6.1 เป็นเครื่องชุดจ่ายสารละลายอัตโนมัติแบบ Pipetman G[®] สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 2 ไมโครลิตร ถึง 20 ไมโครลิตรโดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 5.6.2 มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate of Conformity) ซึ่งมี barcode sticker อยู่ในใบรับรองความถูกต้อง และในใบรับรองมีค่าแสดงผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic error และ Random Error ของตัวปิเปต ซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 5.6.3 สามารถปรับปริมาตรได้ 2 ตำแหน่ง คือ วงแหวน (Ring) บริเวณมือจับ (Handle) และ ส่วนล่างของปุ่มดูด-ปล่อยสาร (Push Button)
- 5.6.4 ตัวปิเปตมี Serial Number ติดอยู่ที่ตัวปิเปต และมีบาร์โค้ดอยู่ที่กล่องปิเปต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน GLP
- 5.6.5 ปุ่มดูดปล่อยสาร (Push Button) มีส่วนบนสำหรับดูดปล่อยสารแยกอิสระจากส่วนล่าง เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ
- 5.6.6 Handle ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในอุ้งมือขณะใช้งานปิเปต (Hand-warming effect during pipetting)
- 5.6.7 ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) และ ส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 5.6.8 Tip Holder ทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 5.6.9 ชิ้นส่วนปิเปตที่สามารถถอดเข้า-ออกได้ ประกอบด้วย Tip Holder, Tip Ejector และ Connecting Nut

1. 
2. 
3. 

- 5.6.10 ก้านสูบ (Piston) ทำมาจาก Stainless Steel
- 5.6.11 มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง
- 5.6.12 ที่ตัวปิเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 5.6.13 สามารถใช้ได้กับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 5.6.14 ตัวปิเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด
- 5.6.15 มีความถูกต้องในการดูดสารละลายดังนี้คือ
- มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 0.10 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 2 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 0.20 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.03 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 2 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.06 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร
- 5.6.16 ปุ่มควบคุมการดูด-จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิป (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิปโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 5.6.17 Tip Ejector ทำด้วย Stainless Steel
- 5.6.18 มี Clip Ejector เพื่อสะดวกในการถอดเปลี่ยนที่ปลดทิป
- 5.6.19 ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปิเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 5.6.20 ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO 17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 5.6.21 มีหนังสือคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ 1 เล่ม
- 5.6.22 เป็นผลิตภัณฑ์ที่โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 5.6.23 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 5.6.24 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย
- 5.7 ชุดจ่ายสารละลายอัตโนมัติขนาด 200 ไมโครลิตร จำนวน 1 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้**
- 5.7.1 เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติแบบ Pipetman G[®] สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 20 ไมโครลิตร ถึง 200 ไมโครลิตรโดยแสดงผลเป็นตัวเลข

- 5.7.2 มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate of Conformity) ซึ่งมี barcode sticker อยู่ในใบรับรองความถูกต้อง และในใบรับรองมีค่าแสดงผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic error และ Random Error ของตัวปิเปต ซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 5.7.3 สามารถปรับปริมาตรได้ 2 ตำแหน่ง คือ วงแหวน (Ring) บริเวณมือจับ (Handle) และ ส่วนล่างของปุ่มดูด-ปล่อยสาร (Push Button)
- 5.7.4 ตัวปิเปตมี Serial Number ติดอยู่ที่ตัวปิเปต และมีบาร์โค้ดอยู่ที่กล่องปิเปต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน GLP
- 5.7.5 ปุ่มดูดปล่อยสาร (Push Button) มีส่วนบนสำหรับดูดปล่อยสารแยกอิสระจากส่วนล่าง เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ
- 5.7.6 Handle ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในอุ้งมือขณะใช้งานปิเปต (Hand-warming effect during pipetting)
- 5.7.7 ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) และ ส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 5.7.8 Tip Holder ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 5.7.9 ชิ้นส่วนปิเปตที่สามารถอบฆ่าเชื้อได้ ประกอบด้วย Tip Holder, Tip Ejector และ Connecting Nut
- 5.7.10 ก้านสูบ (Piston) ทำมาจาก Stainless Steel
- 5.7.11 มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง
- 5.7.12 ที่ตัวปิเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 5.7.13 สามารถใช้ได้กับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 5.7.14 ตัวปิเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด
- 5.7.15 มีความถูกต้องในการดูดสารละลายดังนี้คือ
- มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 0.50 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 1.60 ไมโครลิตรที่ปริมาตรการดูดสาร 200 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.20 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร

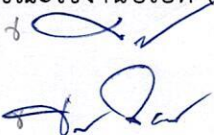


✓ 

- มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.30 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 200 ไมโครลิตร
- 5.7.16 ปุ่มควบคุมการดูด-จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิป (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิปโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 5.7.17 Tip Ejector ทำด้วย Stainless Steel
- 5.7.18 มี Clip Ejector เพื่อสะดวกในการถอดเปลี่ยนที่ปลดทิป
- 5.7.19 ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปิเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 5.7.20 ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO 17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 5.7.21 มีหนังสือคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ 1 เล่ม
- 5.7.22 เป็นผลิตภัณฑ์ที่โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 5.7.23 รับประกันคุณภาพ 1 ปี
- 5.7.24 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย

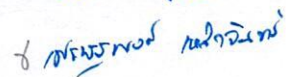
5.8 ชุดจ่ายสารละลายอัตโนมัติขนาด 1000 ไมโครลิตร จำนวน 1 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 5.8.1 เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติแบบ Pipetman G[®] สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 100 ไมโครลิตร ถึง 1000 ไมโครลิตรโดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 5.8.2 มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate of Conformity) ซึ่งมี barcode sticker อยู่ในใบรับรองความถูกต้อง และในใบรับรองมีค่าแสดงผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic error และ Random Error ของตัวปิเปต ซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 5.8.3 สามารถปรับปริมาตรได้ 2 ตำแหน่ง คือ วงแหวน (Ring) บริเวณมือจับ (Handle) และ ส่วนล่างของปุ่มดูด-ปล่อยสาร (Push Button)
- 5.8.4 ตัวปิเปตมี Serial Number ติดอยู่ที่ตัวปิเปต และมีบาร์โค้ดอยู่ที่กล่องปิเปต ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน GLP
- 5.8.5 ปุ่มดูดปล่อยสาร (Push Button) มีส่วนบนสำหรับดูดปล่อยสารแยกอิสระจากส่วนล่าง เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ
- 5.8.6 Handle ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและป้องกันการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในอุ้งมือขณะใช้งานปิเปต (Hand-warming effect during pipetting)

๖ 
๖ นางสาวพรหม หนูอ่อน

- 5.8.7 ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene terephthalate) และ ส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 5.8.8 Tip Holder ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene fluoride) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
- 5.8.9 ชิ้นส่วนบีเปิดที่สามารถถอดเข้าเชื่อมต่อได้ ประกอบด้วย Tip Holder, Tip Ejector และ Connecting Nut
- 5.8.10 ก้านสูบ (Piston) ทำมาจาก Stainless Steel
- 5.8.11 มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง
- 5.8.12 ที่ตัวบีเปิด มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 5.8.13 สามารถใช้ร่วมกับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 5.8.14 ตัวบีเปิดสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด
- 5.8.15 มีความถูกต้องในการดูดสารละลายดังนี้คือ
- มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 3 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 100 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Systematic error) ± 8 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 1000 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 0.6 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 100 ไมโครลิตร
 - มีค่าความผิดพลาด (Random error) ไม่มากกว่า 1.5 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 1000 ไมโครลิตร
- 5.8.16 บุ่มควบคุมการดูด-จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิป (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิปโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 5.8.17 Tip Ejector ทำด้วย Stainless Steel
- 5.8.18 มี Clip Ejector เพื่อสะดวกในการถอดเปลี่ยนที่ปลดทิป
- 5.8.19 ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวบีเปิดสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 5.8.20 ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวบีเปิด และต้องได้รับการรับรอง ISO 17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวบีเปิด พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 5.8.21 มีหนังสือคู่มือการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ 1 เล่ม
- 5.8.22 เป็นผลิตภัณฑ์ที่โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001




ดร.บรรพต วัฒนาวินัย

5.8.23 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

5.8.24 ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย

5.9 ชุดคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงผลภาพ

จำนวน 1 ชุด

5.9.1 หน่วยประมวลผลกลางชนิดไม่น้อยกว่า Intel Core i7

5.9.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า 16 GB

5.9.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard drive) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 3 TB

5.9.4 ขนาดจอภาพสำหรับแสดงผลไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว

5.9.5 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Window และ Microsoft office แบบมีลิขสิทธิ์

5.9.6 มีเมาส์และแป้นพิมพ์

5.10 เครื่องพิมพ์ color laser printer พร้อมหมึกพิมพ์

จำนวน 1 ชุด

5.11 ชั้นวางอุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้

จำนวน 1 ชุด

5.12 โต๊ะสำหรับวางชุดคอมพิวเตอร์ และเก้าอี้มีพนักพิงปรับระดับ 5 ขา

จำนวน 1 ชุด

5.13 ถังพลาสติกคลุมกล้อง

จำนวน 1 ใบ

5.14 Immersion oil

จำนวน 1 ขวด

5.15 เครื่องสำรองไฟแบบ True Online ขนาด 2 KVA

จำนวน 1 เครื่อง

6.ข้อกำหนดอื่น ๆ

1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001 หรือเทียบเท่า
2. บริษัทฯ เป็นผู้ติดตั้งและแนะนำการใช้งานให้แก่ผู้ใช้เครื่องจนสามารถใช้งานได้ดี
3. ผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อเป็นหลักประกันในเรื่องอะไหล่และบริการหลังการขาย
4. เป็นเครื่องใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานหรือการใช้งานมาก่อน และรับประกันคุณภาพเครื่องมือเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี
5. บริษัทฯ มีบริการตรวจเช็คสภาพทั่วไป ทำความสะอาดตัวกล้องและระบบเลนส์ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่าย (ฟรีค่าแรง ไม่รวมค่าอะไหล่ ในระยะเวลาประกัน)

7.ระยะเวลาการส่งมอบภายใน 120 วัน





