

ขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

การจัดซื้อ ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการสำหรับชีววิทยาของเซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล
เพื่อการเรียนการสอนและการวิจัย ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด

1. ความเป็นมา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีภารกิจในการจัดการเรียนการสอนและสร้างงานวิจัยที่มีคุณภาพในระดับสากล โดยเฉพาะในสาขาชีววิทยาของเซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ การแพทย์ และนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ การพัฒนาทักษะของนักศึกษาและศักยภาพของนักวิจัยจึงจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์ปฏิบัติการที่มีความเที่ยงตรง ปลอดภัย และสนับสนุนการทดลองที่หลากหลายและทันสมัย อย่างไรก็ตาม เครื่องมือหลายชนิดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีอายุการใช้งานยาวนาน บางรายการเสื่อมสภาพ ไม่สามารถรองรับเทคนิคสมัยใหม่หรือไม่สามารถให้ผลที่มีความแม่นยำตามมาตรฐานของงานวิจัยเชิงลึกได้ อีกทั้งจำนวนเครื่องมือที่มีอยู่ยังไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ต้องรองรับนักศึกษาจำนวนมาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนลดลง และเป็นข้อจำกัดสำคัญของการวิจัยของคณาจารย์และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาดังนั้น คณะวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นต้องจัดซื้อ ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการสำหรับชีววิทยาของเซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล จำนวน 1 ชุด เพื่อทดแทนอุปกรณ์เดิมที่ล้าสมัย เพิ่มศักยภาพการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ และสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยตามมาตรฐานสากล รวมถึงการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการให้พร้อมรองรับความร่วมมือวิจัยในระดับประเทศและนานาชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอนและการวิจัยด้านชีววิทยาของเซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล ให้มีความพร้อม ทันสมัย และรองรับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 เพื่อสนับสนุนการให้บริการวิชาการและงานวิจัยแก่หน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย โดยใช้เครื่องมือที่ได้มาตรฐาน มีความเที่ยงตรง และเหมาะสมต่อการตรวจวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปริดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยขอนแก่น ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญากรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(2) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้น ต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอสำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(3) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

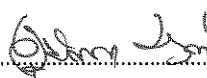
(3.1) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจสำหรับผู้ยื่นข้อเสนอฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(3.2) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (3.1) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบ

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายปริดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายทศพล เตโซ)

แสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
งบแสดงฐานะการเงิน 1

ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐ
กำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ 1 ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอ
เป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจ
การค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่
ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม
กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก 1 ปี ได้

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดง
ฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมาย
ต่างประเทศซึ่งยังไม่มีรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน
โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

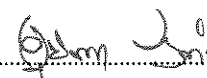
(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็น
บุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝาก
คงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละ
ครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงิน
ฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา


(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า
ยื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

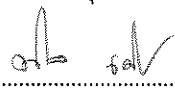
(4.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือ
สัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของ
โครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือ
บริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกัน
ตามประกาศของ

ธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณา
จากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจ
จากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(4.2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดา
ที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่า
งบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือ
บริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และ
ประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่ง

ลงชื่อ..........
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

ประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

(5) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ (4.2) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติมกำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

(6) กรณีตามข้อ 1 - ข้อ 5 ไม่ใช่บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(6.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(6.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. 2483 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(6.3) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(6.4) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(6.5) การซื้อสังหาริมทรัพย์และการเช่าสังหาริมทรัพย์

(6.6) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ข้าราชการต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการสำหรับชีววิทยาของเซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล เพื่อการเรียนการสอนและการวิจัย ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. เครื่องถ่ายภาพและวิเคราะห์สารพันธุกรรมและโปรตีนจากเจลและเมมเบรนโดยใช้เคมีลูมิเนสเซนซ์ จำนวน 1 เครื่อง

1.1 เป็นเครื่องถ่ายภาพ Nucleic Acid/Protein gel/blot โดยมีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานอยู่ภายในตัวเครื่อง

1.2 รองรับการตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค chemiluminescent, StarBright Blue 520 และ 700 fluorescent และ western blots ที่ย้อมด้วยวิธี colorimetric, nucleic acid/protein gel stains และ Stain-Free gels/blots

1.3 สามารถตรวจวัดโปรตีนด้วยเทคนิค Stain-free gel ที่ไม่ต้องย้อมสีหลังแยกโปรตีน และรองรับเทคนิควิเคราะห์ภาพแบบ Total Protein Normalization ที่ทำงานร่วมกับ stain-free gel

1.4 สามารถตรวจหาโปรตีนที่ย้อมสีต่างกันสองสีพร้อมกันโดยใช้สี Fluorophores ชนิด StarBright Blue 520 และ 700 สั่งงานถ่ายภาพและแสดงผลภาพผ่านหน้าจอระบบสัมผัสแบบ Multitouch ขนาดไม่น้อยกว่า 9 นิ้ว ที่อยู่บริเวณด้านหน้าของตัวเครื่องได้โดยตรง และมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1,024 x 768 pixels

1.5 มีกล้องถ่ายภาพชนิด CMOS ขนาดความละเอียดไม่น้อยกว่า 20.48 MP back-side illuminated (BSI) โดยมีพิกเซลรับแสงขนาดไม่น้อยกว่า 2.4 μm x 2.4 μm และมีค่า Quantum efficiency (QE) เท่ากับ 75% ที่ความยาวคลื่นแสง 425 nm

1.6 มีอัตราส่วนระหว่างส่วนที่สว่างที่สุดและส่วนที่มืดที่สุดในรูปภาพ (dynamic range) มากกว่า 3.7 orders of magnitude

1.7 มีระบบปรับค่า Image flat fielding โดยอัตโนมัติ เพื่อให้ใช้กับการถ่ายภาพได้หลากหลายรูปแบบ

1.8 มีระบบปรับค่าความคมชัดของภาพได้โดยอัตโนมัติ (Auto-focus) เมื่อทำการย่อ-ขยายภาพในระยะต่าง ๆ

1.9 มีระบบปรับขนาดรูรับแสงอัตโนมัติ (Auto-exposure) โดยเป็นแบบ Rapid และ Optimal

1.10 ด้านหน้าตัวเครื่องมีประตูที่สามารถเปิดออกถึงถาดกำเนิดแสงออกมานอกตัวเครื่องเพื่อเพิ่มความสะดวกในการวางตัวอย่างได้ มีระบบ Safety interlocks เพื่อป้องกันแสงยูวีเล็ดลอดเมื่อเปิดประตูเครื่อง

1.11 มีระบบตรวจสอบระบบชนิดของถาดกรองแสงสำหรับการให้แสงกับตัวอย่างทดสอบเพื่อปรับรูปแบบของการถ่ายภาพให้เหมาะสมกับชนิดของถาดที่ใช้ได้โดยอัตโนมัติ

1.12 สามารถถ่ายภาพรูปเจลที่มีความหนาได้ถึง 5 มิลลิเมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปริดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

1.13 ถาดวางตัวอย่างมีพื้นที่ในการถ่ายภาพและรองรับตัวอย่างขนาดอย่างน้อย 21 x 14 เซนติเมตร โดยมีถาดตัวอย่างดังนี้

- ถาดตัวอย่างชนิด Bolt/UV/stain-free sample tray เพื่อรองรับงานถ่ายภาพตัวอย่าง สำหรับ Chemiluminescent และ fluorescent blots เช่น Stain-Free gels and blots, ethidium bromide, SYPRO Ruby เป็นต้น

- ถาดตัวอย่างชนิด White Sample Tray เพื่อรองรับงานถ่ายภาพตัวอย่าง Colorimetric Stains เช่น Coomassie and Silver Stains

1.14 ภายในตู้มีระบบให้แสงสีขาว (Epi-white) เพื่อใช้ในการส่องดูตัวอย่างและถ่ายภาพวัตถุที่บ่งแสง

1.15 คอมพิวเตอร์ภายในตัวเครื่องมี RAM ขนาด 4 GB, Disk space 256 GB และมี USB 4 ช่อง (1 USB 3.0 port, 3 USB 2.0 ports)

1.16 สามารถควบคุมสั่งงานเครื่องได้โดยโปรแกรม ที่ติดตั้งมาในตัวเครื่อง ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1.16.1 สามารถปรับค่าต่างๆ ของระบบถ่ายภาพให้เหมาะสมกับรูปแบบตัวอย่างที่เลือกโดยอัตโนมัติ เพื่อเลือกชนิดแหล่งกำเนิดแสง ชนิดของฟิลเตอร์ และค่าต่างๆของตัวกล้องให้เหมาะสมกับงานที่เลือกโดยอัตโนมัติ

1.16.2 สามารถเลือกการตั้งค่าการรับแสงแบบอัตโนมัติ เพื่อให้เหมาะสมกับงานได้หลายรูปแบบ และสามารถตั้งค่าการรับแสงด้วยตนเองได้

1.17 สามารถนำภาพที่ถ่ายได้ออกจากเครื่องเพื่อนำไปใช้งานอื่นๆด้วยการส่งถ่ายด้วยช่องเชื่อมต่อแบบ USB

1.18 มีโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายที่ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

1.18.1 สามารถหมุนปรับระนาบของภาพเพื่อแก้ไขภาพถ่ายที่เอียงไม่ได้แนวระนาบได้

1.18.2 สามารถแสดงภาพเจลในรูปแบบแบบสามมิติได้

1.18.3 สามารถแสดง pixel ในภาพถ่ายที่อิมตัวเพื่อใช้ในการตรวจสอบและป้องกันการตรวจวัดปริมาณตัวอย่างในเจลผิดพลาด

1.18.4 สามารถตรวจหาแถวของตัวอย่างและแถบแบนในภาพเจลได้

1.18.5 สามารถคำนวณหาขนาดของแบนเมื่อเทียบกับแบนมาตรฐานได้

1.18.6 สามารถคำนวณหาเชิงปริมาณ (Quantity) ของแบนเมื่อเทียบกับแบนมาตรฐานได้ โดยสามารถคำนวณได้ทั้งแบบเชิงอัตราส่วน (Relative quantities) และ ค่าปริมาณที่เป็นจริง (Absolute quantification)

1.18.7 มีระบบ Annotations ที่สามารถพิมพ์คำอธิบาย และเส้นลูกศรชี้เพื่อง่ายต่อการระบุ และอธิบายภาพได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโซ)

1.18.8 สามารถส่งออกภาพที่ถ่ายแบบความละเอียดสูงชนิด TIFF และสามารถส่งออกภาพในรูปแบบไฟล์ SCN, MSCN, SSCN, TIFF (16-bit or 8-bit), JPEG ได้

1.18.9 สามารถบันทึกใบรายงานผลในรูปแบบไฟล์ PDF ได้โดยตรง

1.19 อุปกรณ์ประกอบ

1.19.1 เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภาพถ่าย จำนวน 1 เครื่อง

1.19.2 UPS ขนาด 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง

1.19.3 ถาดตัวอย่างชนิด White sample tray จำนวน 1 ถาด

1.19.4 ถาดตัวอย่างชนิด bolt/UV/stain-free sample tray จำนวน 1 ถาด

1.19.5 เครื่องถ่ายภาพทอดสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์ จำนวน 1 เครื่อง

1.19.5.1 เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้สำหรับการถ่ายภาพทอดสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์ชนิดโพรคาริโอติก (prokaryotic) และ ยูคาริโอติก (eukaryotic) ด้วยกระแสไฟฟ้า ชุดเครื่องมือประกอบด้วย main unit, ส่วน CE module สำหรับทำงานกับ mammalian cells และ plant protoplasts, และส่วน PC module สำหรับทำงานกับ bacteria และ fungi

1.19.5.2 สามารถเลือก electrical pulses ในการถ่ายภาพทอดสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์ได้ 2 ลักษณะ คือ Exponential decay wave และ Square wave

1.19.5.3 สามารถปรับ Output Voltage ได้ตั้งแต่ 10 – 3,000 โวลต์

1.19.5.4 สามารถปรับเลือกค่า capacitance ได้ดังนี้

- การถ่ายภาพทอดสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์แบบ Low-voltage pulse protocol (10-500 V) สามารถปรับค่าได้ในช่วง 25 – 3,275 μF โดยปรับเพิ่มได้ครั้งละ 25 μF

- การถ่ายภาพทอดสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์แบบ High-voltage pulse protocol (500-3,000 V) สามารถเลือกเพิ่มค่า capacitance คือ 10, 25 และ 50 μF

1.19.5.5 สามารถเลือกความต้านทาน (resistance) แบบ parallel ได้ตั้งแต่ 50-1000 โอห์ม และแบบ infinity

1.19.5.6 มีระบบ Pulse Trac Diagnostic Algorithm สำหรับตรวจสอบและเลือกปรับระดับของวงจรไฟฟ้าให้อยู่ในสภาวะที่โปรแกรมเอาไว้ในขณะที่เครื่องกำลังทำงานอยู่ เมื่อต่อเข้ากับ CE module

1.19.5.7 สามารถทำการถ่ายภาพทอดสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์แบบ High-voltage pulse protocol ที่เหมาะสมกับ bacteria cell และ Fungi cell เมื่อต่อเข้ากับ PC module และแบบ Low-voltage pulse protocol ที่เหมาะสมกับ Eukaryotic cells, Mammalian cells และ Plant protoplasts เมื่อต่อเข้ากับ CE module

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโซ)

1.19.5.8 มี Operation mode ที่ใช้ในการโปรแกรมวิธีการถ่ายทอดสารพันธุกรรม ได้ 3 แบบ คือ manual operation, pre-set protocols และ user protocols

1.19.5.9 สามารถกำหนด sample resistance ต่ำสุดเท่ากับ 20 โอห์ม ที่ 10-2,500 โวลต์ และเท่ากับ 600 โอห์ม ที่ 2,500 -3,000 โวลต์

1.19.5.10 สามารถปรับ Square Wave Timing ในการถ่ายทอดสารพันธุกรรม เข้าสู่เซลล์ได้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ที่ 10 – 500 โวลต์ สามารถปรับค่า pulse length ได้ในช่วง 0.05 – 100 msec, ค่า pulse interval ได้ตั้งแต่ 0.1 – 10 sec โดยที่สามารถทำได้ 1-10 pulses

- ที่ 500 – 3,000 โวลต์ สามารถปรับค่า pulse length ได้ในช่วง 0.05 – 5 msec, ค่า pulse interval ได้ตั้งแต่ 5 – 30 sec โดยที่สามารถทำได้ 1-2 pulses

1.19.5.11 หน้าจอแสดงผลของ GenePulser Xcell Main Unit เป็นแบบ LCD display แสดงผลการทำงานในวิธีการต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

- Exponential decay mode แสดงค่า Time constant และ Voltage
- Time constant mode แสดงค่า Time constant, Voltage, Capacitance และ Resistance

- Square wave mode แสดงค่า Voltage, Pulse Length, Interval, Number และ %Droop

1.19.5.12 มี Data management program ทำการเก็บข้อมูลการทำงานของ เครื่องได้มากที่สุด 100 ครั้งการทดลอง

1.19.5.13 สามารถทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 – 35 องศาเซลเซียส และที่ระดับความชื้น ตั้งแต่ 0 – 95 %

1.19.5.14 Gene Pulser cuvette ซึ่งเป็นอุปกรณ์เสริม มีรายละเอียดดังนี้
- เป็น cuvette ที่ทำจากสาร Polycarbonate มีลักษณะโครงสร้าง ที่แข็งแรง ทนทาน และ ไม่มีตะเข็บ สามารถทนต่อการ pulse ที่ใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงๆ ได้ (Field strength (E) parameter)

- มี color-coded pouches และ color-coded caps 3 แบบ ที่แยก ตามขนาดความกว้างของ cuvette และ ชนิดของเซลล์

- ผ่านการทำให้ sterile โดยการผ่าน gamma irradiation

ลงชื่อ.....
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....
(นายทศพล เตโช)

- Cuvette ขนาด 0.4 เซนติเมตร เหมาะสำหรับการทำงานกับ eukaryotic cells และ mammalian cells และ cuvette ขนาด 0.2 และ 0.1 เซนติเมตร เหมาะสำหรับการทำงานกับ yeast และ bacteria cells

1.19.6 เครื่องแยกสารพันธุกรรมและโปรตีนในแนวตั้ง จำนวน 2 เครื่อง

1.19.6.1 เป็นเครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิสสำหรับการแยกสารตรวจวิเคราะห์ชนิดแนวตั้ง (Vertical Electrophoresis) ขนาดเล็กที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ สารพันธุกรรม และ โปรตีน ใช้ได้กับงาน SDS-PAGE, Native PAGE, Peptide SDS-PAGE, DNA/RNA, electrophoresis, 2-D electrophoresis และ Analytical IEF

1.19.6.2 ใช้ได้กับเจลสำเร็จรูป (precast gel) Ready Gel® และเจลที่เตรียมเอง (handcast gel)

1.19.6.3 มีตัวเลขระบุความหนา (thickness) ที่แผ่นกระจก (glass plate) และระบุจำนวนของหลุม (number of well) ที่หัว (Comb)

1.19.6.4 มี sample loading guide (patented) ช่วยในการหยอดสารตัวอย่าง

1.19.6.5 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสำหรับใช้งานได้ 2 แผ่นเจล

- Electrode assembly 1 ชุด
- Tank และ Lid with power cables 1 ชุด
- แผ่นกระจก (glass plates) สำหรับเตรียมเจล 5 ชุด
- หัว ชนิด 10 ตัวอย่าง (10-wells comb) 5 อัน
- Casting frame 2 อัน
- Casting stand 1 ชุด
- Sample loading guide 1 ชุด
- Mini cell buffer dam 1 ชุด

1.19.7 เครื่องแยกสารพันธุกรรมและโปรตีนในแนวนอน จำนวน 2 เครื่อง

1.19.7.1 เป็นเครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิส สำหรับการแยกสารตรวจวิเคราะห์ชนิดแนวนอน (Submerged Horizontal Electrophoresis) ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ สารพันธุกรรม

1.19.7.2 ชุดเครื่องมือสามารถนำไปใช้กับงาน DNA fragment analysis เช่น Microsatellite, DNA fingerprinting, RFLP, Cosmid library และอื่นๆ ได้

1.19.7.3 ตัวถัง (Buffer tank) สามารถใช้งานกับถาดเจลที่มีขนาด 15 x 7 และ 15 x 10 เซนติเมตรได้

1.19.7.4 มี Gel caster สามารถใช้เตรียมแผ่นเจลขนาด 15 x 10 เซนติเมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

1.19.7.5 ถาดเจลสามารถให้แสงอัลตราไวโอเล็ตส่องผ่านได้พร้อมทั้งมีมาตรวัดเรืองแสง (UV-transparent gel tray with fluorescent ruler) ทำให้สะดวกในการนำแผ่นเจลไปวิเคราะห์ภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตโดยตรง

1.19.7.6 ตัวถังและฝาปิดทำด้วยพลาสติกใส ฝาปิดเป็นชนิด Safety lid ที่มีสายต่อกับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยตรง

1.19.7.7 มี Electrode cassettes ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่ายเมื่อ Electrode เกิดความเสียหาย

1.19.7.8 มีระบบความปลอดภัยของเครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานของ IEC 1010

1.19.7.9 อุปกรณ์ประกอบด้วย

- UV-transparent tray (15 x 10 cm) 1 อัน

- Gel caster 1 อัน

- 1.5 mm fixed-height combs ขนาด 15 และ 20 well อย่างละ 1 อัน

1.19.8 เครื่องเคลื่อนย้ายโมเลกุลด้วยกระแสไฟฟ้า จำนวน 2 เครื่อง

1.19.8.1 เครื่องเคลื่อนย้ายโมเลกุลของโปรตีนหรือสารพันธุกรรม จากแผ่นเจลลงบนแผ่นเมมเบรน

1.19.8.2 สามารถใช้กับแผ่นเจลที่มีขนาดสูงสุดเท่ากับ 7.5x10 เซนติเมตร

1.19.8.3 สามารถเคลื่อนย้ายโมเลกุลของโปรตีนและสารพันธุกรรมได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 2 แผ่น

1.19.8.4 มีระบบทำความเย็นเป็นแบบ Bio-Ice Cooling Unit ทำจากสาร Polyethylene

1.19.8.5 มี Electrode เป็นชนิด Platinum wire

1.19.8.6 ตัวถังบรรจุบัฟเฟอร์และฝา (Buffer Chamber and lid) ทำจากสาร Molded Polycarbonate

1.19.8.7 มีฝาปิดนิรภัยพร้อมสายต่อกับเครื่องจ่ายไฟฟ้า

1.19.8.8 Gel holder มีขนาด 10 x 11 cm

1.19.8.9 ใช้ buffer ประมาณ 450 ml ในการทำงาน

1.19.9 เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า จำนวน 6 เครื่อง

1.19.9.1 เป็นเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้กับงานอิเล็กโตรโฟรีซิส

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

1.19.9.2 สามารถควบคุมการจ่ายไฟฟ้าให้คงที่ได้ในส่วนของความต่างศักย์ (Voltage) หรือกระแสไฟฟ้า (Current)

1.19.9.3 สามารถควบคุมการส่งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 10 – 300 โวลต์ ปรับได้ครั้งละ 1 โวลต์

1.19.9.4 สามารถควบคุมการส่งค่ากระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 4 – 400 มิลลิแอมแปร์ และปรับได้ครั้งละ 1 มิลลิแอมแปร์

1.19.9.5 มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Output) 75 วัตต์

1.19.9.6 สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้สูงสุด 999 นาที

1.19.9.7 สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ได้พร้อมกัน 4 เครื่อง ในเวลาเดียวกัน

1.19.9.8 มีระบบเตือนภัย เมื่อเกิดความผิดปกติกับตัวเครื่องในขณะปฏิบัติงาน โดยจะแสดงเป็น error message ปรากฏที่หน้าจอของเครื่อง

1.19.9.9 จอแสดงค่ากระแสไฟฟ้า ค่าความต่างศักย์และเวลา เป็นแบบ 3 digit LED

1.19.9.10 มีระบบตรวจการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง (Power Failure Detection) ซึ่งเมื่อมีการตั้งเวลาในการทำงาน (Timed Mode) เครื่องจะสามารถทำงานต่อได้จนถึงเวลาที่ตั้งไว้ทันที เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจ่ายเข้าเครื่องอีกครั้ง

1.19.9.11 ตัวเครื่องสามารถตั้งซ้อนกันได้หลายๆ เครื่อง และมีขาตั้งปรับหน้าจอ ให้เงยขึ้นได้ เพื่อสะดวกในการมองเห็น

1.19.10 เครื่องบดสลายเนื้อเยื่อและเซลล์ตัวอย่าง

1.19.10.1 ใช้สำหรับบดสลายเซลล์ และเนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ เพื่อช่วยในการสกัด โปรตีน, สารพันธุกรรม หรือ สารชีวโมเลกุลอื่นๆ

1.19.10.2 สามารถทำการบดได้ครั้งละ 24 ตัวอย่าง

1.19.10.3 ในการบดตัวอย่างต้องใช้ร่วมกับหลอดขนาด 1.5 mL RINO หรือ Eppendorf® Safe-lock® และ Bullet blender bead

1.19.10.4 ปริมาตรสารตัวอย่างที่สามารถบดได้สูงสุด (รวมเม็ด bead) คือ 1 ml หรือเนื้อเยื่อน้ำหนัก 300 มิลลิกรัม

1.19.10.5 สามารถปรับความแรงในการบดได้ 8 ระดับ (ความแรง 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10 และ 12) และตั้งเวลาในการทำงานได้ 8 ระดับ (15 วินาที, 30 วินาที, 1 นาที, 2 นาที, 3 นาที, 4 นาที, 5 นาที และ 10 นาที)

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒินงค์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

1.19.10.6 มีระบบระบายความร้อนที่เกิดขึ้นขณะทำการบดสลายตัวอย่างด้วยระบบ Air cooling เพื่อให้สภาวะแวดล้อมในช่องบดตัวอย่างมีอุณหภูมิเดียวกันกับอุณหภูมิห้อง

1.19.10.7 สามารถใช้งานได้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 4 - 40°C

1.19.10.8 สามารถปรับอุณหภูมิการทำงานภายในเครื่องเป็นประมาณ 4°C ได้โดยการใช้งานร่วมกับ Dry Ice

1.19.10.9 ใช้กับไฟฟ้า 110-240 โวลต์ 50-60 Hz ได้

2. กล้องจุลทรรศน์ระบบหัวกลับชนิดสามกระบอกตา สำหรับงาน Fluorescence พร้อมชุดถ่ายภาพระบบดิจิทัล จำนวน 1 เครื่อง

2.1 หัวกล้อง

2.1.1 เป็นชนิด 3 กระบอกตา มีกระบอกตาคู่เอียงไม่น้อยกว่า 45 องศา

2.1.2 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ในช่วง 48 ถึง 75 มิลลิเมตร

2.1.3 สามารถปรับทางเดินแสงได้ ดังนี้

2.1.3.1 แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 100% และออกสู่กระบอกตาตรง 0%

2.1.3.2 แสงออกสู่กระบอกตาคู่ 0% และออกสู่กระบอกตาตรง 100%

2.2 เลนส์ตา

2.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้างขนาดกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่

2.2.2 มีค่า Field Number ไม่น้อยกว่า 22 มิลลิเมตร

2.2.3 สามารถปรับการชดเชยสายตา (Diopter) ได้

2.3 แบ้นบรรจุเลนส์

2.3.1 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

2.4 ระบบปรับภาพชัด

2.4.1 มีปุ่มปรับภาพหยาบและปรับภาพละเอียดชนิดแกนร่วม (Coaxial) อยู่ทั้งสองข้างของกล้อง

2.4.2 สามารถปรับความผิดเบ้า ปุ่มปรับภาพหยาบได้

2.5 เลนส์รวมแสง

2.5.1 มีค่า N.A. 0.30 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 72 มิลลิเมตร

2.6 ระบบแสงสว่าง

2.6.1 ใช้หลอดไฟแบบ LED มีอุณหภูมิสี 4,000K

2.6.2 มีปุ่มปรับความสว่างอยู่ด้านข้างของตัวกล้อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโซ)

2.7 เลนส์วัตถุ ระบบเลนส์เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Universal Infinity-corrected System (UIS2) ชนิด Semi-Apochromat สำหรับงาน Phase Contrast พร้อมเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

2.7.1 ขนาดกำลังขยาย 4 เท่า มีค่า N.A. 0.13 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 17 มิลลิเมตร

2.7.2 ขนาดกำลังขยาย 10 เท่า มีค่า N.A. 0.30 มีระยะการทำงานไม่น้อยกว่า 10.0 มิลลิเมตร

2.8 เลนส์วัตถุ ระบบเลนส์เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Universal Infinity-corrected System (UIS2) ชนิด Long Working Distance Semi-Apochromat สำหรับงาน Phase Contrast พร้อมมีการเคลือบสารป้องกันเชื้อรา

2.8.1 ขนาดกำลังขยาย 20 เท่า มีค่า N.A. 0.45 มีระยะการทำงาน 6.6 ถึง 7.8 มิลลิเมตร

2.8.2 ขนาดกำลังขยาย 40 เท่า มีค่า N.A. 0.60 มีระยะการทำงาน 3.0 ถึง 4.2 มิลลิเมตร

2.9 แท่นวางตัวอย่าง

2.9.1 เป็นแบบ Mechanical stage

2.9.2 มีขนาด Plain stage ไม่ต่ำกว่า 252 x 200 มิลลิเมตร

2.9.3 สามารถเลื่อนในแนวแกน X และแกน Y ได้ไม่ต่ำกว่า 110 x 74 มิลลิเมตร

2.9.4 มีอุปกรณ์ต่อเพิ่มขนาดของแท่นวางตัวอย่าง ขนาดไม่ต่ำกว่า 180 x 70 มิลลิเมตร

2.10 อุปกรณ์ชุดฟลูออเรสเซนซ์

2.10.1 แหล่งจ่ายไฟสำหรับชุดฟลูออเรสเซนซ์

2.10.1.1 แหล่งกำเนิดแสง เป็นชนิด LED/LDP

2.10.1.2 ให้แสงที่มีความยาวคลื่นในช่วง 360 ถึง 665 นาโนเมตร

2.10.1.3 มีค่า Peak Wavelength ที่ 367, 407, 436, 470 และ 550 นาโนเมตร

2.10.1.4 มีอายุการใช้งาน 25,000 ชั่วโมง

2.10.1.5 สามารถควบคุมผ่านโปรแกรมถ่ายภาพ

2.10.2 แผ่นกรองแสงสำหรับงานฟลูออเรสเซนซ์

2.10.2.1 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Ultraviolet จำนวน 1 ชุด

2.10.2.1.1 Excitation filter BP 340 - 390 นาโนเมตร

2.10.2.1.2 Dichromatic mirror DM 410 นาโนเมตร

2.10.2.1.3 Emission filter BA 420 นาโนเมตร

2.11 ชุดอุปกรณ์สำหรับงาน Phase Contrast

2.11.1 Slider สำหรับงาน Phase contrast

2.11.2 ชุด Phase contrast ring สำหรับเลนส์กำลังขยาย 10 เท่า และ 20 เท่า

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปรีดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

2.11.3 ชุด Phase contrast ring สำหรับเลนส์กำลังขยาย 40 เท่า

2.12 ชุดถ่ายภาพดิจิทัล

2.12.1 คุณสมบัติของฮาร์ดแวร์

2.12.1.1 อุปกรณ์รับสัญญาณภาพ (Imaging Sensor) เป็นชนิด Color CMOS ขนาดไม่น้อยกว่า 1.1 นิ้ว และต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้องจุลทรรศน์

2.12.1.2 สามารถบันทึกภาพที่ความละเอียดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 8192 x 6000 พิกเซล (49.15 ล้านพิกเซล)

2.12.1.3 มีระบบระบายความร้อน เป็นชนิด Peltier Device

2.12.1.4 สามารถถ่ายภาพที่มีความละเอียด ได้ไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

2.12.1.4.1 รูปแบบ 8192 x 6000 พิกเซล

2.12.1.4.2 รูปแบบ 4096 x 3000 พิกเซล

2.12.1.4.3 รูปแบบ 3840 x 2160 พิกเซล

2.12.1.4.4 รูปแบบ 2048 x 1500 พิกเซล

2.12.1.4.5 รูปแบบ 1920 x 1080 พิกเซล

2.12.1.5 สามารถเลือกค่าความไวแสง (Sensitivity) ได้ไม่น้อยกว่า 6 ระดับ ได้แก่ 1x, 2x, 4x, 8x, 16x และ 32x

2.12.1.6 มีฟังก์ชันการแปลงค่าจากระบบอนาลอกเป็นดิจิทัลแบบ 12 Bit

2.12.1.7 สามารถเลือกรูปแบบการวัดแสงได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ ดังต่อไปนี้

2.12.1.7.1 แบบอัตโนมัติ (Auto)

2.12.1.7.2 แบบอัตโนมัติสำหรับเทคนิคการศึกษาสารเรืองแสง (SFL-Auto)

2.12.1.7.3 แบบกำหนดเอง (Manual)

2.12.1.8 การชดเชยแสง

2.12.1.8.1 สามารถเลือกการชดเชยแสงได้ในช่วง -2.0EV ถึง +2.0EV โดยสามารถปรับเป็นขั้น ขั้นละไม่น้อยกว่า 1/3EV

2.12.1.9 สามารถปรับระยะเวลาการรับแสง (Exposure time) ได้ในช่วง 28 ไมโครวินาที ถึง 120 วินาที

2.12.1.10 มีความเร็วในการแสดงผลที่ความละเอียด ไม่น้อยกว่า 2 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

2.12.1.10.1 รูปแบบ 4096 x 3000 พิกเซล ไม่น้อยกว่า 22 ภาพต่อวินาที

ลงชื่อ.....
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....
(นายทศพล เตโช)

- 2.12.1.10.2 รูปแบบ 1920 x 1080 พิกเซล ไม่น้อยกว่า 60 ภาพต่อวินาที
- 2.12.1.11 เชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ด้วย C-Mount
- 2.12.1.12 สามารถเลือกโหมดการถ่ายภาพแบบสี และแบบขาวดำ
- 2.12.1.13 สามารถรองรับการใช้งานปริภูมิสี (Color Space) แบบ sRGB และ Adobe RGB
- 2.12.1.14 โหมดการถ่ายภาพขาวดำสามารถถ่ายภาพ Fluorescence ในช่วงสี Near-infrared ได้ โดยใช้ IR cut filter 400 - 1000 นาโนเมตร
- 2.12.1.15 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยอินเทอร์เฟซชนิด USB 3.1 Gen 2
- 2.12.2 การเชื่อมต่อโดยตรงกับจุลทรรศน์เป็นระบบ C-Mount มีกำลังขยายขนาด 1 เท่า
- 2.12.3 โปรแกรมควบคุมการถ่ายภาพ
- 2.12.3.1 ความสามารถขั้นพื้นฐาน
- 2.12.3.1.1 สามารถจัดเรียงโครงร่าง (Layout) ของหน้าต่างการทำงานของโปรแกรมได้
- 2.12.3.1.2 สามารถจัดกลุ่มแฟ้มรูปภาพ เพื่อแสดงภาพสำหรับเปรียบเทียบรูปภาพได้
- 2.12.3.1.3 สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวที่ทำการบันทึกไว้แล้วได้
- 2.12.3.1.4 สามารถถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวได้
- 2.12.3.1.5 สามารถทำการวัดความยาวหรือมุมได้
- 2.12.3.1.6 สามารถถ่ายภาพชุดต่อเนื่อง (Time-lapse) แบบกำหนดค่าช่วงเวลาระหว่างภาพ (Interval) ได้
- 2.12.3.1.7 มีฟังก์ชันสำหรับรวมภาพ หรือมีฟังก์ชันฟิลเตอร์สำหรับปรับแต่งภาพ
- 2.12.3.1.8 สามารถทำการนับจำนวน (Object Counting) อย่างง่ายได้
- 2.12.3.2 ความสามารถขั้นสูง
- 2.12.3.2.1 สามารถถ่ายภาพสามมิติแบบหลายความยาวคลื่น (Multi-Wavelength) ได้
- 2.12.3.2.2 สามารถต่อภาพแบบพาโนรามา (MIA) ได้

2.13 คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

2.13.1 หน่วยประมวลผลหลัก (CPU) ชนิด Intel Core i7 หรือดีกว่า

2.13.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปรีดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

2.13.3 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk Drive) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 TB หรือชนิด SSD ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 512 GB

2.13.4 หน่วยความจำสำหรับแสดงผลกราฟฟิค (GPU) ไม่น้อยกว่า 1 GB

2.13.5 ระบบปฏิบัติการ Windows 11 หรือใหม่กว่า

2.14 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

2.14.1 สายไฟ (Power cord) สามารถใช้ได้กับไฟ 110-240 โวลต์

2.14.2 ถังคลุมกล้อง จำนวน 1 ใบ

2.15 เป็นแบบ Fluorescence Mirror Unit Slider

2.16 มีช่องสำหรับใส่ฟิลเตอร์สำหรับงานฟลูออเรสเซนซ์ ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

2.16.1 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Blue จำนวน 1 ชุด

2.16.2 ชุดแผ่นกรองแสงสำหรับแสงกระตุ้นช่วงคลื่น Green จำนวน 1 ชุด

2.17 มี Universal holder รองรับภาชนะที่สามารถปรับขนาดได้ ไม่น้อยกว่า 37 - 96 x 57

มิลลิเมตร

2.18 ชุดแผ่นกรองแสงชนิด Green Filter

2.19 จอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว

3. กล้องจุลทรรศน์แบบประกอบใช้แสงพร้อมระบบถ่ายภาพและระบบการเรียนรู้ จำนวน 1 เครื่อง

3.1 กล้องจุลทรรศน์ (Compound Light Microscope)

3.1.1 หัวกล้อง

3.1.1.1 ชนิด 2 กระบอกตา สามารถปรับความสูงได้ 2 ระยะ

3.1.1.2 กระบอกตาเอียง 25 องศา มีระบบ ป้องกันเขีรรา

3.1.1.3 มีชุดถ่ายภาพระบบดิจิตอลแบบปัวอินติดตั้งภายในหัวกล้อง

3.1.1.4 ความละเอียดไม่น้อยกว่า 8.0 ล้านพิกเซล

3.1.1.5 ชนิด 4K สามารถเชื่อมต่อระบบดิจิตอลแบบกลุ่มได้

3.1.1.6 สามารถเชื่อมต่อสัญญาณ Wi-Fi ได้

3.1.2 เลนส์ตา

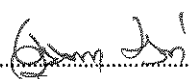
3.1.2.1 กำลังขยาย 10 เท่า เห็นภาพกว้างไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร


3.1.2.2 มีระบบป้องกันเขีรรา ปรับระยะห่าง ระหว่างตาได้ ตั้งแต่ 48-75 มิลลิเมตร

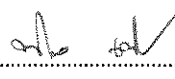
3.1.3 แป้นบรรจเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

3.1.4 เลนส์วัตถุ เป็นระบบระยะแสงอนันต์แบบ Infinity Corrected มีระบบป้องกันเขีรรา

มีกำลังขยายดังนี้

ลงชื่อ......ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ......กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ......กรรมการ
(นายทศพล เตไซ)

- 3.1.4.1 ชนิด iPlan Achromat 4x มีค่า N.A. 0.10
- 3.1.4.2 ชนิด iPlan Achromat 10x มีค่า N.A. 0.25
- 3.1.4.3 ชนิด iPlan Achromat 40x มีค่า N.A. 0.65
- 3.1.4.4 ชนิด iPlan Achromat 100x (oil) มีค่า N.A. 1.25
- 3.1.5 แท่นวางตัวอย่าง เป็นสี่เหลี่ยมชนิด Rackless
 - 3.1.5.1 มีปุ่มควบคุมการเลื่อนสไลด์อยู่ใต้แท่นวางตัวอย่าง
 - 3.1.5.2 สามารถเลื่อนสไลด์ได้ไม่น้อยกว่า 75x40 มิลลิเมตร
- 3.1.6 เลนส์รวมแสง มีค่า NA. ไม่น้อยกว่า 0.9/1.25
- 3.1.7 ระบบปรับภาพชัดมีปุ่มปรับหยาบและละเอียดอยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง
- 3.1.8 ระบบแสงใช้ไฟระบบ LED อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 30,000 ชั่วโมง
- 3.1.9 มีสวิตช์ปิดเปิดและมีปุ่มเร่งหรือไฟได้มีไฟบอกระดับความสว่างอยู่ทั้งสองด้านของ

ตัวกล้อง

- 3.1.10 อุปกรณ์ประกอบ: กระจกกล้อง, หนังสือคู่มือ, immersion oil
- 3.1.11 ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001

3.2 โปรแกรมสำหรับผู้สอน

- 3.2.1 สามารถกดเริ่มคาบเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าร่วมชั้นเรียนได้โดยการกดปุ่มเพียงครั้งเดียว
- 3.2.2 สามารถสร้างชั้นเรียนได้จากกล้องจุลทรรศน์และอุปกรณ์ทั้งหมดบนเครือข่ายเดียวกัน
- 3.2.3 ผู้สอนสามารถมองเห็นกล้องจุลทรรศน์ทั้งหมดภายในชั้นเรียนได้จากหน้าจอ Dashboard และสามารถมองเห็นรายชื่อผู้เรียนที่กำลังดูกล้องจุลทรรศน์แต่ละตัวได้
- 3.2.4 สามารถสร้างโพลเดอร์สำหรับชั้นเรียนเพื่อใช้งานร่วมกันเมื่อกดเริ่มคาบเรียนแบบ

อัตโนมัติได้

- 3.2.5 รองรับการติดตั้งได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Windows
- 3.2.6 สามารถกระจายภาพบนคอมพิวเตอร์ของผู้สอนไปยังแท็บเล็ตของผู้เรียนได้โดยตรง
- 3.2.7 Pointer เลเซอร์สำหรับการชี้จุดเพื่อให้ผู้สอนสามารถชี้ตำแหน่งจุดเน้นที่น่าสนใจได้

อย่างสะดวก

- 3.3 โปรแกรมสำหรับผู้เรียน เป็นโปรแกรมสำหรับผู้เรียนระบบปฏิบัติการ Windows และ Application iOS

- 3.3.1 สามารถวัดขนาด ใส่ Scale Bar ลูกศร ข้อความ รวมถึงการถ่ายภาพและบันทึกวิดีโอได้

- 3.3.2 มีฟังก์ชัน Drawing Tube สำหรับการวาดภาพตัวอย่างโดยใช้ภาพจากกล้องจุลทรรศน์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
 (นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปรีดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

3.3.3 มีฟังก์ชัน Extended Depth of Focus (EDF) สำหรับถ่ายภาพตัวอย่างที่มีความหนาหรือความแตกต่างของระนาบโฟกัสได้ โดยการถ่ายภาพหลายระนาบโฟกัสและนำมารวมเป็นภาพเดี่ยวที่ชัดทั่วทั้งตัวอย่างได้

3.3.4 มีฟังก์ชัน Time-Lapse สำหรับการถ่ายภาพความเปลี่ยนแปลงของตัวอย่าง โดยสามารถกำหนดระยะห่าง (Interval) ในการเก็บภาพได้สูงสุด 100 วินาทีต่อภาพ และสามารถนำภาพเหล่านั้นมารวมเป็นไฟล์วิดีโอได้

3.3.5 รองรับการทำรายงานโดยส่งออกผลข้อมูลการวัดขนาดพร้อมภาพประกอบเป็นไฟล์ PDF ได้

3.4 ชุดประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ (Computer PC)

3.4.1 มีความสามารถของชุดประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า intel หรือดีกว่า

3.4.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่ต่ำกว่า 8 GB

3.4.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ขนาดไม่ต่ำกว่า 1 TB

3.4.4 หน่วยประมวลผลภาพไม่น้อยกว่า 4GB

3.4.5 มีจอแสดงผลแบบ LED ขนาดไม่ต่ำกว่า 23.0 นิ้ว

3.4.6 Smart TV ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว สำหรับแสดงภาพแบบ real-time

จำนวน 1 เครื่อง

4. เครื่องวัดปริมาณสารพันธุกรรม จำนวน 1 เครื่อง

4.1 เป็นเครื่องวัดปริมาณกรดนิวคลีอิกและโปรตีนโดยใช้เทคนิคของ Sample-retention system โดยใช้ปริมาณสาร 1-2 ไมโครลิตร หยดวัดสารตัวอย่างโดยไม่ต้องทำการเจือจาง

4.2 สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงในช่วงความยาวคลื่น 190-850 นาโนเมตร

4.3 มีค่าความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) +1 นาโนเมตร

4.4 ในส่วนของค่าความยาวแสงผ่าน (Path length) มีระบบ auto-ranging ในช่วง 0.030

ถึง 1.0 มิลลิเมตร

4.5 แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอน

4.6 ตัวตรวจจับ (Detector) เป็นชนิด 2048-element CMOS linear image sensor

4.7 มีฟังก์ชัน Acclaro Sample Intelligence technology เพื่อช่วยตรวจสอบการปนเปื้อน เช่น โปรตีนและรายงานผลค่าความเข้มข้นที่ถูกต้อง (Corrected concentration)

4.8 สามารถวัดปริมาณดีเอ็นเอสายคู่ (dsDNA) ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 1 ถึง 27,500 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร โดยไม่ต้องทำการเจือจาง (dilution) และ ไม่ต้องใช้ cuvette

4.9 ปริมาตรของสารตัวอย่างที่ใช้ วัดขั้นต่ำ (Minimum sample volume) 1 ไมโครลิตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปรีดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

4.10 เวลาในการวัดตัวอย่างและแสดงผล (Measure time and Data Processing Time) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 วินาที

4.11 มีค่า Resolution (Spectral Bandwidth) < 1.8 นาโนเมตร

4.12 แสดงค่าผลการตรวจวัดในหน่วยของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric range) ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 550 A

4.13 มีความถูกต้องในการอ่านค่า (Photometric accuracy) 3% ที่ 0.97 absorbance ที่ 302 นาโนเมตร

4.14 มีจอแสดงผลสีแบบสัมผัส แบบ (Multipoint capacitive touch) ไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว แสดงผลเป็นตัวเลขและกราฟได้

4.15 มี USB 2 ช่อง เพื่อเชื่อมต่อภายนอก และ Ethernet 1 ช่อง

4.16 รายละเอียดของโปรแกรมสำหรับใช้งานมีดังนี้

4.16.1 วัดปริมาณกรดนิวคลีอิกได้ดังนี้ dsDNA , ssDNA และ RNA และค่าอัตราส่วนของการดูดกลืนแสงของกรดนิวคลีอิก 260/280 นาโนเมตรและ 260/230 นาโนเมตร

4.16.2 สามารถวัด Protein A 280 และ A 205

4.16.3 สามารถวัดความเข้มข้นของโปรตีนด้วยวิธี BCA, Lowry, Bradford และ Pierce 660

4.16.4 สามารถวัดค่า Cell OD 600

4.17 มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน มีดังนี้

4.17.1 ชุดคั้นสภาพของส่วนใส่ตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

4.17.2 น้ำยาสำหรับตรวจสอบประสิทธิภาพเครื่อง จำนวน 1 ชุด

4.17.3 ผ้าไมโครไฟเบอร์สำหรับเช็ดทำความสะอาด จำนวน 1 ชุด

4.18 เป็นผลิตภัณฑ์ผลิตที่โรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001

5. ตู้ชีวนิรภัยคลาสสอง จำนวน 2 ตู้

5.1 เป็นตู้กรองอากาศให้ปราศจากเชื้อชนิด Biological Safety Cabinets class II ที่สามารถป้องกัน อันตรายและการปนเปื้อน จากการทำงานของทั้งผู้ปฏิบัติงาน ผลิตภัณฑ์ทดลองและสิ่งแวดล้อม

5.2 ตัวเครื่องภายนอกรวม arm rest มีขนาด (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่มากกว่า 1340 x 850 x 1400 มิลลิเมตร ผลิตจากโลหะชนิด Electrogalvanized steel หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านการอบและเคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ Epoxy-Polyester Isocide™

5.3 ขนาดภายใน (กว้าง x ลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า 1220 x 610 x 660 มิลลิเมตร

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปริดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

5.4 พื้นที่ปฏิบัติงานภายใน (Work Tray) เป็นแบบหลายชั้น ทำจากสแตนเลสสตีล เกรด 304 หนา ไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร โดยมีที่พับแขนแบบ curved เพื่อป้องกันไม่ให้กีดขวางการไหลเวียนอากาศด้านหน้าเครื่อง

5.5 ผนังด้านข้างตู้ด้านข้างเป็นวัสดุกระจกนิรภัย (tempered glass) ป้องกันรังสียูวี

5.6 ประตูด้านหน้าเป็นกระจกนิรภัยชนิด Tempered glass หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร บานประตู ทำมุมลาดเอียง 10 องศา เพื่อสะดวกในการทำงาน และลดแสงสะท้อนเข้าตาในขณะที่ทำงาน

5.7 ชุดกรองอากาศเป็นชนิด ULPA Filter มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.1-0.3 ไมครอน > 99.999% ตามมาตรฐาน IEST-RP-CC001.3 USA หรือ มีประสิทธิภาพการกรอง > 99.999% ที่ MPPS, H14 ตามมาตรฐาน EN 1822 EU โดยอากาศภายในตู้ได้มาตรฐาน Air Quality ISO 14644-1, Class 3 ชุดกรอง ประกอบด้วย

5.7.1 Downflow Filter ติดตั้งเหนือพื้นที่การปฏิบัติงาน สำหรับกรองอากาศที่เป่าลงไป ภายในตู้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ของตัวอย่าง

5.7.2 Exhausted Filter ติดตั้งด้านบนตัวตู้ สำหรับกรองอากาศก่อนเป่าออกนอกตัวตู้ เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อต่างๆ ออกมาการปนเปื้อนกับสิ่งแวดล้อม

5.8 การหมุนเวียนของอากาศภายในตู้ ใช้มอเตอร์ชนิดไฟฟ้า จำนวน 1 ตัว

5.9 ความเร็วของลมที่ผ่านการกรองสู่พื้นที่ใช้งานเฉลี่ย 0.32 เมตร/วินาที และมีความเร็วลมผ่านเข้า ช่องด้านหน้าตู้เฉลี่ย 0.45 เมตร/วินาที

5.10 ระบบให้แสงสว่างภายในตู้ เป็นหลอดไฟชนิด LED มีความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 1,000 ลักซ์ โดยสามารถปรับหรือความสว่างได้

5.11 สามารถตั้งเวลาการทำงานของหลอด UV ได้ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง และสามารถตั้งเวลาให้ หลอด UV เปิดและปิดตามระยะเวลาที่กำหนดแบบอัตโนมัติได้ โดยหลอด UV จะใช้งานได้ เมื่อกระจกด้านหน้าถูกปิดสนิท

5.12 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Centurion Touchscreen ขนาด 7 นิ้ว ติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้า ของตู้ มีรายละเอียดการทำงาน ดังนี้

5.12.1 มีปุ่มกดระบบ touchscreen สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่

5.12.1.1 ปุ่ม เมนู

5.12.1.2 ปุ่ม เปิด-ปิด พัดลม

5.12.1.3 ปุ่ม เปิด- ปิด หลอดไฟ

5.12.1.4 ปุ่ม เปิด-ปิด ปลั๊กไฟภายในตู้

5.12.1.5 ปุ่ม เปิด-ปิด หลอดไฟ UV

5.12.1.6 ปุ่มปิดเสียงเตือน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปริดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

5.12.2 หน้าจอสามารถแสดงค่าต่างๆ ดังนี้

5.12.2.1 ชื่อเครื่อง โดยผู้ใช้งานสามารถตั้งชื่อได้ในรูปแบบตัวอักษรและตัวเลข

5.12.2.2 วันที่ และเวลา

5.12.2.3 อุณหภูมิภายในตู้

5.12.2.4 ค่าความเร็วลมที่เข้าด้านหน้าตู้ (Inflow)

5.12.2.5 ค่าความเร็วลมภายในตู้ (Down flow)

5.12.2.6 อายุการใช้งานของ filter

5.12.2.7 สถานะของบานประตูด้านหน้า

5.12.3 โหมดเมนู มีรายละเอียดดังนี้

5.12.3.1 สามารถตั้งเวลา (Experiment Timer) เพื่อจับเวลาในการทำงานแบบนับเวลาเดินหน้า และนับถอยหลังได้ พร้อมมีสัญญาณเตือนเป็นแสงและเสียงและเมื่อครบเวลา

5.12.3.2 ปรับหรี่ความสว่างของหน้าจอ LCD

5.12.3.3 บันทึกข้อมูล Data log ซึ่งประกอบด้วยค่า inflow, downflow และอุณหภูมิ เป็นต้น โดยสามารถส่งผ่านข้อมูลผ่าน USB ได้

5.12.3.4 บันทึกข้อมูล Alarm log โดยส่งผ่านข้อมูลผ่าน USB ได้

5.12.3.5 สามารถตั้งเวลาให้พัดลมทำงานอัตโนมัติ ตามวันและเวลาที่กำหนด

5.12.3.6 สามารถตั้งเวลาให้หน้าจอให้หรี่แสงอัตโนมัติ เพื่อประหยัดพลังงาน

5.12.3.7 สามารถตั้งเวลา warm up time เพื่อให้ระบบการทำงานของเครื่องมีความเสถียร และเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนต่างๆ จากบริเวณพื้นที่ใช้งานก่อนการใช้งาน โดยสามารถตั้งเวลาได้ในช่วง 3, 5, 15 นาที

5.12.3.8 สามารถตั้งเวลา post purge time เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อนบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานหลังจากการใช้งาน โดยสามารถตั้งเวลาได้ในช่วง 1, 3, 5 นาที

5.12.3.9 สามารถตั้ง username และ password สำหรับ login ใช้งานเครื่องได้

5.12.4 มีระบบสัญญาณเตือนแบบแสงหรือเสียงหรือข้อความ ดังนี้

5.12.4.1 ความเร็วลมผิดปกติ

5.12.4.2 ตำแหน่งของประตูกระจกด้านหน้าไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

5.12.4.3 มีความผิดปกติในการเชื่อมต่อสัญญาณ

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

5.12.5 มีข้อความเตือนกรณีครบกำหนดเวลาการสอบเทียบ และสามารถกำหนดการตั้งเตือนล่วงหน้าก่อนครบกำหนดได้

5.12.6 มีข้อความเตือนกรณีไฟดับ โดยมีรายละเอียดวันที่ และเวลา เมื่อเริ่มไฟดับ และกรณีไฟฟ้ากลับมาทำงานปกติ

5.13 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50/60 เฮิรซ์

5.14 เป็นตู้ปลอดภัยที่ได้รับการออกแบบและผ่านการทดสอบมาตรฐาน EN 12469

5.15 เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001, ISO14001 และ ISO13485

5.16 อุปกรณ์ประกอบ

5.16.1 ขาตั้งมีล้อเลื่อน จำนวน 1 ชุด

5.16.2 เต้าเสียบปลั๊กไฟ จำนวน 2 อัน

5.16.3 หลอดยูวี จำนวน 1 อัน

5.16.4 ก๊อแก๊ส จำนวน 1 อัน

5.16.5 ที่พักแขน จำนวน 1 อัน

5.16.6 เครื่องปรับแรงดันไฟ 3000VA จำนวน 1 เครื่อง

6. เครื่องปั่นเหวี่ยงชนิดควบคุมอุณหภูมิได้แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

6.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบควบคุมอุณหภูมิ ช่องปั่นเหวี่ยงทำจากวัสดุไร้สนิม มีความจุในการปั่นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 3 ลิตร (750 มิลลิลิตร x 4)

6.2 ตัวเครื่องสามารถเลือกใช้งานได้กับหัวปั่นได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งหัวปั่นแนวราบและหัวปั่นแบบมุมคงที่

6.3 หัวปั่นและฝาของหัวปั่นสามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที

6.4 สามารถปรับตั้งค่าความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 14,000 รอบต่อนาที และตั้งความเร็วแบบ rcf (g-force) ได้ไม่น้อยกว่า 20,900 x g ขึ้นอยู่กับหัวปั่นและสามารถเลือกตั้งระบบความเร็วได้ทั้งค่า rpm และ rcf รวมทั้งสามารถตั้ง ค่า Radius ได้ เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการปั่น

6.5 สามารถบันทึกโปรแกรมได้ไม่น้อยกว่า 35 โปรแกรม

6.6 สามารถปรับตั้งเวลาในการทำงานได้ครอบคลุมตั้งแต่ 1 - 99 นาที และปั่นแบบไม่กำหนดเวลา

6.7 มีระบบการจับเวลาได้ 2 ระบบ โดยสามารถจับเวลาแบบเริ่มนับตั้งแต่ความเร็วรอบถึง 95% ของค่าที่ตั้งไว้ หรือจับเวลาทันทีที่มีการปั่นเหวี่ยง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

6.8 สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -9 องศาเซลเซียส ถึง 40 องศาเซลเซียส และมีระบบสำหรับควบคุมอุณหภูมิให้ถึงค่าที่ตั้งไว้อย่างรวดเร็ว

6.9 มีระบบทำอุณหภูมิเย็นแบบต่อเนื่อง โดยที่ระบบจะรักษาอุณหภูมิตามที่ตั้งค่าไว้ หลังจากสิ้นสุดการปั่น

6.10 คอมเพรสเซอร์มีระบบ ECO shut-off โดยคอมเพรสเซอร์จะหยุดการทำงานอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งานเป็นเวลา 8 ชั่วโมง เพื่อลดการบริโภคพลังงาน และยืดอายุการใช้งานของคอมเพรสเซอร์

6.11 มีถาดน้ำทิ้งด้านล่างของเครื่อง เพื่อป้องกันการสะสมของน้ำอันเป็นสาเหตุให้เกิดการผุกร่อนภายใน ช่องปั่นเหวี่ยง

6.12 มีระบบป้องกันการไม่สมดุลของการปั่น โดยเครื่องจะหยุดทำงานอัตโนมัติ เมื่อหัวปั่นไม่สมดุล

6.13 มีระบบการตรวจสอบหัวปั่นแบบอัตโนมัติ เพื่อเป็นการป้องกันการตั้งความเร็วรอบเกินกำหนด

6.14 มีระบบล็อกฝาเครื่องอัตโนมัติ ไม่สามารถเปิดฝาเครื่องได้ขณะเครื่องทำงาน

6.15 สามารถตั้งค่าอัตราเร่งและอัตราลดความเร็วได้อย่างละ 10 ระดับ (Acceleration and Braking Ramps)

6.16 ได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล (CE- Certified)

6.17 เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 13485

6.18 มีเอกสารการเป็นผู้แทนจำหน่ายเพื่อสะดวกในการดูแลรักษา การซ่อมบำรุงและการบริการด้านอะไหล่

6.19 อุปกรณ์ประกอบ

6.19.1 หัวปั่นเหวี่ยงชนิดมุมคงที่ (FA-45-6-30) จำนวน 1 หัว

6.19.1.1 ความเร็วสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า 20,000 x g และ 12,000 รอบต่อนาที

6.19.1.2 สามารถเลือกปั่นหลอดกันแหลมขนาด 5, 15 หรือ 50 มิลลิเมตรได้ไม่น้อยกว่า 6 หลอด ต่อรอบ

6.19.1.3 ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียมชนิด Anodized เพื่อป้องกันสารเคมีและการกัดกร่อน

6.19.1.4 มีฝาปิดชนิดป้องกันการกระจายของเชื้อจุลินทรีย์ในขณะปั่น

6.19.2 หัวปั่นเหวี่ยงชนิดมุมคงที่ (FA-45-30-11) จำนวน 1 หัว

6.19.2.1 ความเร็วสูงสุดในการปั่นไม่น้อยกว่า 20,800 x g และ 14,000 รอบต่อนาที

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

6.19.2.2 สามารถปั่นหลอดขนาด 1.5 หรือ 2.0 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 30 หลอด
ต่อรอบ

6.19.2.3 ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียมชนิด Anodized เพื่อป้องกันสารเคมีและการ
กัดกร่อน

6.19.2.4 มีฝาปิดชนิดป้องกันการกระจายของเชื้อจุลชีพในขณะปั่น

7. เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท จำนวน 1 เครื่อง

7.1 เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายในไมโครเพลทชนิด 6,12,24,48,96,384 หลุม
สำหรับงาน Nucleic acid Analysis, Protein assays, Kinetic assays, Enzyme assay, Cytotoxicity/ proliferation
assays และ ELISA assays

7.2 มีแหล่งกำเนิดแสงแบบ Xenon flash lamp

7.3 มีหัวรับแสงแบบ Photodiodes

7.4 สามารถทำการวิเคราะห์ในช่วงคลื่นแสง 200 ถึงสูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 นาโนเมตร และปรับได้
ขั้นละ 1 นาโนเมตร โดยใช้ระบบ Monochromator เพื่อเลือกความยาวช่วงคลื่น

7.5 สามารถวัดการดูดกลืนแสง ได้ในช่วง 0 – 4 Absorbance unit (OD)

7.6 มีค่าความแม่นยำ (accuracy) ของการดูดกลืนแสงผ่านไมโครเพลท ไม่เกิน 1.0% ในช่วง
0 - 2.0 Abs และ 2.0% ในช่วง 2.0 - 2.5 Abs ที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร

7.7 มีค่าความเที่ยง (precision) ของการดูดกลืนแสงผ่านไมโครเพลท CV ไม่เกิน 1% ที่ความยาวคลื่น
450 นาโนเมตร

7.8 มีความเร็วในการอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทตั้งแต่หลุม A1 จนกลับมาที่หลุม A1 อีกครั้ง ไม่เกิน
10 วินาทีสำหรับไมโครเพลทชนิด 96 หลุม

7.9 มีค่า Bandwidth ไม่เกิน 2.5 นาโนเมตร

7.10 เครื่องมีแป้นคำสั่งพร้อมจอแสดงผลแบบสีบนตัวเครื่องเพื่อสั่งการทำงาน โดยมีโปรแกรมการ
วัดค่าดูดกลืนแสงที่สามารถเลือกใช้งานได้จากหน้าจอ ดังนี้

7.10.1 โปรแกรมการวัดการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างตามค่าความยาวคลื่นที่ตั้งไว้
(Absorbance)

7.10.2 โปรแกรมการวัดการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างที่เป็นสารพันธุกรรม Nucleic Acid
260nm

7.10.3 โปรแกรมการวัดการดูดกลืนแสงของโปรตีนที่ 280 nm

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

7.10.4 โปรแกรม Turbidity measurement สำหรับการวัดค่าการกระจายแสงของสาร โปรแกรมการหาปริมาณโปรตีนแบบ Colorimetric สามารถใช้กับชุดน้ำยา Pierce 660nm, Pierce BCA protein, และ Pierce Comassie Plus protein assay ได้

7.11 แสดงและบันทึกผลค่าการดูดกลืนแสง และจัดเก็บโปรโตคอลในหน่วยความจำของเครื่องได้

7.12 มีระบบตั้งอุณหภูมิ (Incubation) โดยสามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ +2 C หนึ่งอุณหภูมิห้อง ถึง 45°C และแสดงค่าอุณหภูมิสถานะของเครื่องและอุณหภูมิที่ตั้งค่าที่หน้าจอแสดงผลของเครื่อง

7.13 มีระบบเขย่าภาดหลุม (Shaking) Linear shaking สามารถควบคุมการเขย่าภาดหลุม

7.14 สามารถอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทที่ความยาวคลื่นแตกต่างกัน 2 ค่าความยาวคลื่นพร้อมกัน

7.15 มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ Ethernet port จำนวน 1 ช่อง

7.16 มีช่อง USB port ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง ประกอบด้วยช่องสำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ 1 ช่อง, wifi dongle 1 ช่อง และ USB memory device 2 ช่อง

7.17 มีระบบป้องกันการเกิดไอน้ำที่ฝาไมโครเพลท ที่มีการปิดฝาขณะทำการอ่านค่าดูดกลืนแสง

7.18 มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องและวิเคราะห์ผลการอ่านไมโครเพลท มีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้

7.19 มีโหมดการวัดปฏิกิริยาไมโครเพลทได้ 4 โหมด ได้แก่ Single wavelength (endpoint), Multiple wavelength , Kinetic และ Spectrum (Spectral scanning)

7.20 กำหนด Plate layout โดยกำหนดชนิดของสารตัวอย่างที่ปิเปตลงในแต่ละช่องไมโครเพลท เช่น Blank, Standard, Control, Unknown

7.21 สามารถกำหนดขั้นตอนการอ่านปฏิกิริยาไมโครเพลทตามขั้นตอนที่ต้องการได้

7.22 สามารถอ่านปฏิกิริยาการดูดกลืนแสง และการสแกนความยาวคลื่นพร้อมกันต่อหนึ่งรอบการอ่านไมโครเพลทได้

7.23 สามารถนำค่าการดูดกลืนแสงมาคำนวณผลเบื้องต้นได้ดังนี้

7.23.1 สามารถนำค่าการดูดกลืนแสงมาคำนวณ blank subtraction, Average, และ Normalization

7.23.2 สามารถคำนวณค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่ต้องการจากกราฟมาตรฐาน ซึ่งสามารถกำหนดชนิดของกราฟ เช่น Linear , Log-Logit ได้ (Quantitative curve fit)

7.23.3 สามารถรายงานผล Negative/ Positive จากค่าที่กำหนดได้ (Qualitative Classification)

7.23.4 สามารถคำนวณวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสารพันธุกรรม โปรตีน BSA หรือ bovine serum albumin, IgG, Lysozyme ในไมโครเพลทได้โดยไม่ต้องใช้กราฟมาตรฐาน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปรีดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

7.23.5 ส่งผ่านผลข้อมูลการวัดในรูปแบบไฟล์ Excel , pdf และ txt

7.23.6 โปรแกรมสำเร็จรูปสามารถติดตั้งลงในเครื่องประมวลผลได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง และจำนวนเครื่องประมวลผลที่ทำการติดตั้ง

7.24 ชุดคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติเบื้องต้นไม่น้อยกว่า ดังนี้

7.24.1 ระบบปฏิบัติการ Windows

7.24.2 Intel Core I5, RAM 8GB และ HDD 500 GB Free disc space

7.24.3 หน้าจอชนิด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว

7.24.4 Optical mouse และ Keyboard

7.24.5 มีเครื่องพิมพ์เลเซอร์ ขนาด A4 จำนวน 1 เครื่อง

7.24.6 ใช้กระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

7.25 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา

7.26 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

8. เครื่องอ่านผลปฏิกิริยาบนเพลท จำนวน 1 เครื่อง

8.1 เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารบนไมโครเพลท โดยสามารถใช้ได้กับไมโครเพลท มาตรฐาน ชนิด 6-384 หลุม

8.2 มีระบบวิเคราะห์แสงในช่วงคลื่น UV-Vis Absorbance ได้ตั้งแต่ 200 – 999 นาโนเมตร โดยใช้ระบบ Monochromator สามารถปรับความยาวคลื่นได้ละเอียด ครั้งละ 1 นาโนเมตร

8.3 แหล่งกำเนิดแสง (Light Source) เป็นแบบ Xenon flash lamp

8.4 มีตัววัดคลื่นสัญญาณ (Detector) ชนิด Photodiode

8.5 มีระบบควบคุมอุณหภูมิอย่างน้อย 4 บริเวณ (4-Zone Incubation) สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ 4 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 65 องศาเซลเซียส มีความแปรผันของการควบคุมอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส ไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส

8.6 โปรแกรมสามารถควบคุมอุณหภูมิด้านบนและด้านล่าง ให้ได้ระดับความร้อนได้เพื่อป้องกันการระเหยของไอน้ำเกาะบนฝาไมโครเพลท (Condensation control)

8.7 มีระบบเขย่าเพลท (Shaking) 3 แบบ ได้แก่ Linear, Orbital และ Double Orbital สามารถตั้งเวลาในการเขย่าได้

8.8 ระบบการวัดการดูดกลืนแสง (Absorbance)

8.8.1 สามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ในช่วง 0.0 ถึง 4.0 OD โดยวัดได้ละเอียดถึง 0.0001 OD

8.8.2 มีค่าความถูกต้อง (OD accuracy) ไม่เกิน $\pm 1.0\%$ ที่ 0 - 2 OD

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปริดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

- 8.8.3 มีค่าความสามารถในการทำซ้ำ (OD repeatability) ไม่เกิน $\pm 1.0\%$ ที่ 0 - 2 OD
- 8.8.4 มีค่า Wavelength Accuracy ไม่เกิน ± 2 นาโนเมตร
- 8.8.5 มีค่า Wavelength Precision ไม่เกิน 0.2 นาโนเมตร
- 8.8.6 มีค่า Band pass ไม่เกิน 5 นาโนเมตร
- 8.8.7 สามารถทำ Pathlength correction ได้
- 8.8.8 ระยะเวลาในการอ่านค่าการดูดกลืนแสงในไมโครเพลทขนาด 96 หลุมไม่เกิน 8 วินาที และขนาด 384 หลุม ไม่เกิน 14 วินาที (Kinetic, sweep read)
- 8.9 สามารถใช้วัดปฏิกิริยากับงานต่างๆ ได้ เช่น DNA and RNA quantification, BCA, Lowry, and Bradford protein assay, Enzyme kinetics, ELISA, Cell proliferation, Cytotoxicity และ Microbial growth assays เป็นต้น
- 8.10 มีโปรแกรมลิขสิทธิ์ที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือและวิเคราะห์ผลได้ในโปรแกรมเดียวกัน มีความสามารถในการใช้งาน ดังนี้
- 8.10.1 เลือกอ่านปฏิกิริยาได้ทั้ง End Point, Kinetic, Absorbance spectral scanning และ Well-area scanning ได้
- 8.10.2 สามารถอ่านค่าปฏิกิริยาแต่ละความยาวคลื่นได้พร้อมกันได้ไม่น้อยกว่า 6 wavelength
- 8.10.3 สามารถเลือก Curve Fit ได้หลายรูปแบบ เช่น Linear, 4 Parameter, 5 Parameter หรือ Point-to-Point เป็นต้น
- 8.10.4 สามารถสามารถกำหนดสูตรการคำนวณเพื่อแปรผลข้อมูลในรูปแบบที่ต้องการ (Transformation)
- 8.10.5 สามารถส่งผ่านข้อมูลเข้าสู่ Excel และสามารถพิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์ได้
- 8.11 มีคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ 1 ชุด มีคุณสมบัติดังนี้
- 8.11.1 CPU Intel Core i5 หรือดีกว่า ความเร็วไม่น้อยกว่า 2.0 GHz.
- 8.11.2 มีหน่วยความจำ (RAM) อย่างน้อย 4 GB, Hard disk มีความจุ 1TB
- 8.11.3 จอแสดงผล, Keyboard, Mouse
- 8.11.4 เครื่องพิมพ์ผล (Printer) ชนิดขาวดำ
- 8.12 สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า ใน 100 – 240 โวลต์ 50/60 เฮิรซ์
- 8.13 โรงงานผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 13485

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

9. เครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วรอบต่ำ จำนวน 1 เครื่อง

9.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสำหรับงานด้านการแพทย์ เหมาะสำหรับปั่นทดสอบหลอดเลือดหรือปัสสาวะ และสามารถใช้งานในห้องปฏิบัติการทั่วไป

9.2 สามารถตั้งค่าและแสดงค่าความเร็วรอบการปั่นในหน่วย RPM หรือ ค่า G-force ได้

9.3 สามารถตั้งค่าความเร็วรอบ (RPM) ได้ไม่น้อยกว่า 300-4,000 รอบต่อนาที มีค่าความถูกต้องของความเร็วยังไม่เกิน ± 20 รอบต่อนาที

9.4 สามารถตั้งค่าแรงเหวี่ยง (RCF) สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า $2,500 \times g$

9.5 สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้ไม่น้อยกว่า 99 นาที และสามารถปั่นแบบต่อเนื่องได้

9.6 หน้าจอแสดงเป็นตัวเลขแบบ LCD

9.7 สามารถตั้งค่าและบันทึกโปรแกรมการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 9 โปรแกรม

9.8 มีระบบตรวจสอบโรเตอร์

9.9 สามารถตั้งค่าอัตราเร่งได้ไม่น้อยกว่า 9 ระดับ และสามารถตั้งค่าอัตราเบรกได้ไม่น้อยกว่า 9 ระดับ เพื่อให้ตัวอย่างเกิดการแยกชั้นกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9.10 มอเตอร์เป็นแบบชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless DC Motor)

9.11 มีระบบความปลอดภัยดังนี้

9.11.1 มีระบบป้องกันฝาปิด (Door protection)

9.11.2 มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลของตัวอย่าง (Imbalance protection)

9.11.3 มีระบบตรวจสอบความเร็วรอบเกิน (Over speed detection)

9.12 สามารถใช้งานได้กับโรเตอร์ทั้งแบบ Swing-out และแบบ Fixed-angle

9.13 มีปุ่มสำหรับปั่นแบบระยะเวลาสั้นๆ ได้โดยไม่ต้องตั้งเวลา

9.14 หัวปั่นทำจาก Stainless/Aluminum มีความแข็งแรงสูง

9.15 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

9.15.1 Swing-out rotor มี Adapter สามารถปั่นหลอดทดลองขนาด 15 ml ได้พร้อมกันครั้งละไม่น้อยกว่า 16 หลอด และมี Adapter สามารถปั่นหลอดทดลองขนาด 50 ml ได้พร้อมกันครั้งละไม่น้อยกว่า 8 หลอด จำนวน 1 หัว

9.16 ใช้กับไฟฟ้าได้ช่วงระหว่าง 220 - 240V/50Hz

9.17 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001

10. ตู้จำลองสภาวะการเจริญเติบโต จำนวน 2 ตู้

10.1 ตู้ควบคุมสภาพแวดล้อม เป็นตู้ที่จำลองสภาวะแวดล้อมเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของพืชหรือจุลินทรีย์ภายใต้สภาวะที่กำหนด โดยสามารถปรับอุณหภูมิ และแสงสว่างได้

ลงชื่อ.....
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....
(นายทศพล เตโช)

10.2 โครงสร้างภายนอกทำจากโลหะเคลือบผงสี Epoxy และภายในทำจากโลหะไร้สนิมเกรด 304

10.3 มีประตู 2 ด้าน ดังนี้

10.3.1 ประตูด้านนอก ติดตั้งหลอดไฟเพื่อให้แสงสว่าง

10.3.2 ประตูด้านใน เป็นกระจกเพื่อให้สามารถสังเกตตัวอย่างได้

10.4 ตู้มีความจุ 400 ลิตร โดยมีขนาดภายใน 590 x 590 x 1190 มม. (กว้าง x ลึก x สูง) และมีขนาดภายนอก 790 x 935 x 2010 มม. (กว้าง x ลึก x สูง)

10.5 สามารถปรับระดับชั้นวางตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 15 ระดับ

10.6 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 °C ถึง 70 °C โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) + 0.2 °C ที่อุณหภูมิ 20 °C และมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิในแต่ละจุดภายในตู้ (Uniformity) ไม่เกิน + 0.5 °C ที่อุณหภูมิ 20 °C

10.7 สามารถวัดความสว่างได้สูงสุด 7,000 Lux เพื่อการจำลองกลางวัน-กลางคืน

10.8 มีหลอดไฟให้แสงสว่างแบบ Fluorescent หรือ LED จำนวน 4 หลอด

10.9 มีระบบควบคุมการทำงาน ดังนี้

10.9.1 ควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ด้วยระบบ PID Control

10.9.2 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ 4 patterns ซ้ำได้ 900รอบ

10.10 มีหน้าจอแสดงผลแบบ 2-line back-light LCD Display

10.11 มีระบบทำความเย็นแบบ CFC Free Air Cooled Compressor

10.12 มีระบบกระจายอุณหภูมิภายในตู้ให้มีความสม่ำเสมอ

10.13 มีล้อเลื่อนง่ายต่อการเคลื่อนย้าย

10.14 มีโปรแกรมการทำงาน ดังนี้

10.14.1 หน้าจอแสดงผลสามารถแสดงอุณหภูมิที่ตั้งไว้, อุณหภูมิปัจจุบันภายในตู้, เวลาการทำงานที่เหลืออยู่ และสามารถแสดงค่าความสว่างเป็นหน่วย Lux

10.14.2 สามารถเลือกตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุด 99 ชั่วโมง : 59 นาที หรือแบบต่อเนื่อง

10.15 มีระบบความปลอดภัย ดังนี้

10.15.1 ระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ (Over Temp. CUT-OFF)

10.15.2 ระบบป้องกันไฟฟ้าเกิน (Breaker)

10.16 อุปกรณ์ประกอบ

10.16.1 มีชั้นวางจำนวน 3 ชั้น

10.16.2 มีน้ำยาทำความสะอาดและขจัดคราบแบบ Low foaming ชนิด Biodegradable และ Phosphate free มีค่า pH ที่ 6.6 มีค่าความถ่วงจำเพาะ Density ที่ 8.75 ปอนด์/แกลลอน และค่า Special

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปริดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

Gravity ที่ 1.05 กรัม/แกลลอน ได้รับมาตรฐานองค์การอาหารและยา FDA โดยมีเอกสารแสดงอย่างถูกต้อง จำนวน 1 แกลลอน และต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

10.17 ใช้ไฟฟ้า 220 VAC 50/60 Hz

10.18 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 14001, ISO 9001

11. เครื่องวิเคราะห์ลำดับเบสของสารพันธุกรรมสายยาวในสภาพจริง จำนวน 1 เครื่อง

11.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาลำดับสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตโดยใช้เทคนิคการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าเมื่อสาย DNA หรือ RNA วิ่งผ่าน protein nanopore

11.2 สามารถนำไปใช้สำหรับหาลำดับพันธุกรรม DNA, RNA ได้หลายขนาดความยาว ทั้งแบบ direct และแบบ real-time อยู่ในช่วงประมาณ มากกว่า 4 เมกะเบส สำหรับ DNA และ มากกว่า 20 กิโลเบส สำหรับ RNA

11.3 สามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อศึกษา whole genome sequencing, targeted sequencing, RNA sequencing, Metagenomics, Epigenetics ได้

11.4 สามารถใส่ Flow cell ได้ครั้งละ 1 อัน เพื่อทำการวิเคราะห์หาลำดับพันธุกรรม

11.5 Flow cell มาตรฐาน มีประสิทธิภาพการอ่านลำดับพันธุกรรมสูงสุดได้ 15 - 35 กิกะเบส (GB)

ต่อหนึ่งรอบการทำงาน

11.6 ตัวเครื่องทำการวิเคราะห์หาลำดับพันธุกรรมได้ต่อเนื่อง 72 ชั่วโมง

11.7 ตัวเครื่องมีช่องเชื่อมต่อข้อมูล USB Type C จำนวน 1 ช่อง

11.8 สามารถเชื่อมต่อ และควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ได้

11.9 ตัวเครื่องใช้กำลังไฟฟ้า 7.5 วัตต์

11.10 ตัวเครื่องมีขนาด (กว้าง x สูง x ลึก) 55 x 13 x 125 มิลลิเมตร และน้ำหนัก 130 กรัม

11.11 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

11.11.1 MinION GridION Flow Cell R10.4.1 version จำนวน 5 ชิ้น

11.11.2 Rapid barcoding sequencing 1 ชิ้น

11.11.3 Control Expansion Kit 1 ชุด

11.11.4 Flow cell Wash Kit 1 ชุด

12. เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 เครื่อง

12.1 เป็นเครื่องเขย่าแบบตั้งพื้นพร้อมระบบควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor digital PID โดยสั่งงานผ่านแผงควบคุมแบบปุ่มกด

12.2 ควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 4 องศาเซลเซียส ถึง 60 องศาเซลเซียส ความละเอียดในการตั้งค่า 0.1 องศาเซลเซียส โดยมีความคลาดเคลื่อน + 0.25 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปรีดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

12.3 มีทิศทางการเขย่าแบบวงกลม โดยสามารถปรับความเร็วรอบได้ตั้งแต่ 30 ถึง 300 รอบต่อนาที มีความคลาดเคลื่อนเท่ากับ + 1 รอบต่อนาทีและมีรัศมีการเขย่า (Orbit diameter) 22 มิลลิเมตร

12.4 มอเตอร์สำหรับระบบเขย่าชนิด Plate Type brushless DC motor มีระบบขับเคลื่อนการเขย่าแบบ Direct drive และไม่ใช่สายพาน ลดการเกิดเสียงดังและแรงสั่นสะเทือนขณะทำงาน

12.5 สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง หรือสามารถตั้งเวลาการเขย่าได้ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที ความละเอียดในการตั้งค่า 1 นาที โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน + 1 เปอร์เซ็นต์

12.6 มีประตูเปิด-ปิดอยู่ทางด้านบนเครื่อง โดยมีกระจกใสอยู่บนประตูเพื่อสะดวกต่อการสังเกตตัวอย่างและการเขย่าภายในตู้ โดยไม่จำเป็นต้องเปิดประตู

12.7 โครงสร้างภายในตู้ทำจากสแตนเลสสตีล ภายนอกตู้ทำจากโลหะเคลือบสี

12.8 คอมพรสเซอร์ที่ใช้สำหรับระบบทำความเย็น มีกำลังไม่น้อยกว่า ¼ แรงม้า และมีระบบการเปิด-ปิด แยกเป็นอิสระ สามารถปิดการทำงานในกรณีที่ไม่ได้ใช้งาน เพื่อยืดอายุการทำงานของคอมพรสเซอร์

12.9 มีระบบไหลเวียนอากาศภายในตู้โดยใช้พัดลม

12.10 ระบบความปลอดภัย

12.10.1 เครื่องจะหยุดเขย่าโดยอัตโนมัติเมื่อประตูเปิด

12.10.2 มีระบบ safety device แยกจากระบบควบคุมอุณหภูมิหลัก โดยจะตัดการทำงานของชุดทำความร้อนเพื่อป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน ในกรณีที่ชุดควบคุมอุณหภูมิหลักเสียหาย

12.11 กรณีเกิดไฟฟ้าขัดข้องหรือไฟฟ้าดับและเมื่อไฟฟ้ากลับมาปกติ ตัวเครื่องจะเริ่มทำงานใหม่โดยอัตโนมัติตามค่าการใช้งานที่บันทึกไว้

12.12 รองรับถาดเขย่า ขนาดไม่น้อยกว่า 430 x 430 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว)

12.13 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์, 50 เฮิร์ต

12.14 ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

12.15 อุปกรณ์เพิ่มเติม

12.15.1 ชุดหลอดไฟให้แสงสว่าง และหลอด UV จำนวน 1 ชุด

12.15.1.1 สามารถให้ความสว่างได้สูงสุด 5,000 ลักซ์ และปรับระดับความสว่างได้ โดยกำหนดค่าระดับลักซ์ผ่านเครื่องวัดลักซ์แบบมือหมุน (Knob)

12.15.1.2 มีตัวตั้งเวลา (Timer) สำหรับกำหนดช่วงเวลาได้ตั้งแต่ 1-24 ชั่วโมง โดยหมายเลข 1-12 แทนช่วงเวลากลางวัน และหมายเลข 13-24 แทนช่วงเวลากลางคืน ทั้งนี้ ปุ่มแต่ละปุ่มสำหรับการตั้งเวลาจะมีค่าเท่ากับ 10 นาทีต่อปุ่ม

12.15.1.3 มีชุดหลอดไฟ UV สามารถเปิด-ปิดได้ด้วยสวิตช์

12.15.2 ถาดเขย่าเอนกประสงค์ จำนวน 1 อัน

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ) (นายปรีดา จันทะพงษ์) (นายทศพล เตโช)

12.15.3 Clamp สำหรับยึดจับขวดพลาสติก ขนาด 100 มิลลิลิตร จำนวน 36 อัน

12.15.4 Rack ใส่หลอดขนาด 32 x 15 มิลลิลิตร สามารถปรับมุมเอียงได้ จำนวน 1 ชุด

12.15.5 Rack ใส่หลอดขนาด 10 x 50 มิลลิลิตร สามารถปรับมุมเอียงได้ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติอื่น ๆ

1. ผู้ขายต้องส่งมอบครุภัณฑ์ ติดตั้งและเดินระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับครุภัณฑ์ที่ส่งมอบให้พร้อมใช้งาน โดยให้ได้ตามมาตรฐานความปลอดภัย และทำการทดสอบครุภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดในคุณสมบัติต่าง ๆ ที่กล่าวถึงข้างต้น และอบรมแนะนำผู้ให้สามารถใช้งานได้ โดยครุภัณฑ์ที่ส่งมอบต้องเป็นครุภัณฑ์ใหม่ที่ไม่เคยใช้งานหรือผ่านการสาธิตมาก่อน

2. รับประกันคุณภาพพร้อมบริการซ่อมฟรีรวมอะไหล่อย่างน้อย 2 ปี นับถัดจากวันตรวจรับเรียบร้อยแล้ว โดยมีการตรวจเช็คสภาพเครื่องให้ใช้งานได้ตามปกติทุก 6 เดือน และบำรุงรักษาเครื่องพร้อมสับเปลี่ยนอะไหล่ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ให้เครื่องใช้งานได้ตามปกติปีละ 1 ครั้ง

3. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย จำนวน 1 ชุด และไฟล์คู่มือการใช้งานรวมทั้งข้อมูลประกอบ (ในรูปแบบ pdf) บันทึกเข้าฐานข้อมูลที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว

4. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา เพื่อความมั่นใจในคุณภาพ และความต่อเนื่องในการบริการดูแลเครื่องมือ

1. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางการเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุตามที่ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนด โดยเสนอเป็นข้อๆ ในแต่ละรายการอย่างละเอียด และแนบเอกสารประกอบการเสนอ พร้อมทั้งบ่งชี้แต่ละรายการในแคตตาล็อกตัวจริงที่มีรายละเอียด เพื่อประกอบการพิจารณา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการสำหรับชีววิทยาของเซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล

เพื่อการเรียนการสอนและการวิจัย ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ชุด

ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุของ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นกำหนด	ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุของ ผู้ยื่นข้อเสนอ
1. เครื่องถ่ายภาพและวิเคราะห์สารพันธุกรรมและโปรตีนจากเจลและเมมเบรนโดยใช้เคมีลูมิเนสเซนซ์ จำนวน 1 เครื่อง 1.1 เป็นเครื่องถ่ายภาพ Nucleic	1. เครื่องถ่ายภาพและวิเคราะห์สารพันธุกรรมและโปรตีนจากเจลและเมมเบรนโดยใช้เคมีลูมิเนสเซนซ์ จำนวน 1 เครื่อง 1.1 เป็นเครื่องถ่ายภาพ Nucleic

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปริดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

Acid/Protein gel/blot โดยมีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน อยู่ในตัวเครื่อง	Acid/Protein gel/blot โดยมีคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงาน อยู่ในตัวเครื่อง ตามแคตตาล็อกหน้าที่.....ข้อที่.....
--	---

2. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแนบแคตตาล็อกแสดงรายการ รายละเอียดของชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการ สำหรับชีววิทยาของเซลล์และชีววิทยาระดับโมเลกุล เพื่อการเรียนการสอนและการวิจัย ตำบลในเมือง อำเภอเมือง ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น เพื่อประกอบการพิจารณาในวันยื่นเสนอราคา

โดยเป็นแคตตาล็อกที่จัดทำจากบริษัทผู้ผลิต มีรายละเอียดที่แสดงให้เห็นว่าบริษัทผู้ผลิตเป็นผู้จัดทำ ถ้ามีรายละเอียดไม่ครบถ้วนหรือไม่ ถือว่าไม่ผ่านการคัดเลือก กรณีคัดลอกรายละเอียดคุณลักษณะของพัสดุ ตามที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำหนด ไปจัดทำแคตตาล็อกถือว่าไม่ผ่านการคัดเลือก

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายต้องส่งมอบ ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ

เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 แผนงานผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนการสอน ค่าครุภัณฑ์ จำนวน 10,665,200.00 บาท (สิบล้านหกแสนหกหมื่นห้าพันสองร้อยบาทถ้วน)

8. งวดงานและการจ่ายเงิน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จะชำระงวดเดียวเต็มจำนวน เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับ ให้คิดในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบต่อวัน

10. การกำหนดระยะเวลาประกันความชำรุดบกพร่อง

ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบ โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)

11. การเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น

ผู้สนใจให้ข้อวิจารณ์ เสนอแนะ หรือแสดงความคิดเห็นต้องแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรได้ที่

สถานที่ติดต่อ : งานคลังและพัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ 123 หมู่ที่ 16 ถนนมิตรภาพ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40002

โทรศัพท์ : 082-3064571, 043-202372

e-Mail : sc.inbox@kku.ac.th

ทั้งนี้ การรับเอกสารในวันทำการสุดท้ายของการเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น ให้สิ้นสุดเวลาวิจารณ์ตามเวลาทำการของทางราชการ คือ เวลา 16.30 น. และในการเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็น ผู้เสนอแนะต้องโดยเปิดเผยและที่อยู่ ที่สามารถติดต่อได้ให้ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทราบด้วย

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายวุฒิพงศ์ มหาคำ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายปรีดา จันทะพงษ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายทศพล เตโช)