

# 1. เครื่องประเมินริ้วรอยและความหยابละเอียดของผิวหนัง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 1 ชุด

## 1. วัตถุประสงค์การใช้งาน

เครื่องตรวจวัดสภาพผิวหนังจากค่าความลึกตื้นของผิวหนัง จากกล้องซึ่งสามารถขยายและถ่ายภาพ

## 2. คุณสมบัติทั่วไป

ใช้ตรวจดูความหยابละเอียดและริ้วรอยของผิวหนัง จากภาพขยายที่ได้ทำการถ่ายไว้ก่อนและหลังทำการรักษา

## 3. คุณสมบัติเฉพาะ

สามารถวัดความลึกตื้นของผิวหนังได้โดยการให้แสงขาวดำจากกล้อง ซีซีดีคาร์เมลลา (CCD-Camera) ส่องผ่านแผ่น Silicone ที่พิมพ์จากผิวหนัง (Silicone replica) หลังจากนั้น นำภาพที่ได้มาทำการคำนวณค่าความลึกตื้นหรือหยابละเอียดของผิวหนัง และกล้อง VISIOSCAN VC98 สามารถขยายภาพผิวหนังหรือเส้นผมและถ่ายภาพนั้นมาคำนวณค่าความลึกตื้นของผิวหนัง

## 4. คุณสมบัติทางเทคนิค

- การวัดความลึกตื้นแต่ละจุดของผิวหนังจากแผ่นซิลิโคนที่พิมพ์แบบจากผิวหนัง เครื่องจะคำนวณจากค่าความแตกต่างของสีเทา
- การคำนวณสามารถเลือกคำนวณได้ในทุกทิศทางที่ต้องการโดยการลากเส้นผ่านบริเวณและทิศทางที่ต้องการวัดโดยเครื่องจะแสดงผลทันที
- ค่าเฉลี่ยของค่าความหยابละเอียดมาตรฐานของผิวหนัง ( $R_r, R_m, R_z, R_p, R_a$ ) สามารถวัดสูงสุดได้ 180 เส้น โดยเรียงในแนวตั้ง (Vertical) แนวนอน (Horizontal) หรือในแนววงกลม (Circle)
- การคำนวณค่าความหยابละเอียดของผิวหนังจะคำนวณจากค่าปริมาตร และพื้นที่ของริ้วรอยเป็นค่าร้อยละ
- ภาพที่สมบูรณ์ ผลการวัด ระดับต่างๆ สามารถพิมพ์ออกมาได้
- สามารถใช้ค่าการผลิตไขมันโดยใช้ร่วมกับแผ่นฟิล์มพิเศษ
- สามารถวัดเซลล์ที่สูญเสียรูปร่าง (Desquamous cell) ได้โดยการใช้ร่วมกับแผ่นเทปพิเศษ โดยการติดแผ่นฟิล์มบนผิวหนังแล้วนำมาวัด
- กำลังไฟที่ใช้ 100-240 VAC., 47/63 Hz, max 1 A
- ตัวกล้องถ่ายภาพผิวหนังและเส้นผมเป็น ขาว/ดำ CMOS-sensor 1.3MP (1280 X 1024 PIXELS)
- Light source: UVA COLD LIGHT 380-395 NM, PEEK AT 387 NM)
- ตัวเครื่องมีสายเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ คือคอมพิวเตอร์
- แสดงภาพ 3 มิติ ด้วยระดับความแตกต่างของสีเทา (IMAGE IN 256 GRAY)
- แสดงผลค่า SELS PARAMETER (SURE FACE EVALUATION OF LIVING SKIN)

## 5. อุปกรณ์ใช้งาน

- เครื่อง SKIN VISIOMETER SV700 1 เครื่อง  
ขนาด 26 x 24 x 7 ซม.  
น้ำหนัก 2.7 กิโลกรัม
- กล้อง (VISIOSCAN VC98) 1 ตัว  
ขนาด 11.8 x 5.6 x 4.8 ซม.  
น้ำหนัก 250 กรัม
- โปรแกรม SOFTWARE ใช้ในการคำนวณ 1 แผ่น
- สายสำหรับต่อกับอุปกรณ์ภายนอกคือคอมพิวเตอร์ (USB CABLE + FIREWIRE CABLE)  
อย่างละ 1 เส้น
- สายไฟ 1 เส้น (POWER CABLE)
- แผ่นฟิล์มสำหรับการวัดค่าการสร้างไขมัน (SEBUFIX) 1 ชุด
- แผ่นฟิล์มสำหรับวัดความชุ่มชื้นของผิวหนัง (CORNEOFIX)) 1 ชุด

## 6. เงื่อนไขเฉพาะ

รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี

## 2. ครุภัณฑ์ปฏิบัติการศูนย์วิจัยและพัฒนาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์สมุนไพร ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 1 ชุด

มีรายละเอียด ดังนี้

### 1. เครื่องปั่นเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิความเร็วไม่น้อยกว่า 15,300 รอบ

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ (Refrigerated Centrifuge) โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด ได้แก่ Fixed angle rotor และ Swing-out rotor
2. ระบบการทำงานของมอเตอร์เป็นชนิด brushless induction motor ซึ่งสะดวกต่อการดูแลรักษา
3. ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์
4. ตั้งความเร็วในการปั่นได้ตั้งแต่ 200-18,000 รอบต่อนาทีหรือช่วงที่กว้างกว่า โดยสามารถปรับได้ครั้งละ 10 รอบต่อนาที
5. ค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า  $23,545 \times g$
6. สามารถใช้กับหัวปั่นที่บรรจุหลอดได้สูงสุดขนาด 4x100 ml (โดยหัวปั่นเป็นอุปกรณ์ซื้อเพิ่มเติม)
7. หน้าจอ LCD แสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน (running time) และอุณหภูมิโดยแสดงค่าแยกจากกัน
8. ปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -20 ถึง +40 องศาเซลเซียส หรือช่วงที่กว้างกว่า (โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของห้องที่ใช้งาน, ชนิดของหัวปั่นที่ใช้ และค่าความเร็วรอบหรือค่า RCF ที่กำหนด) โดยสามารถปรับครั้งละ 1 องศาเซลเซียส
9. มีระบบทำความเย็นล่วงหน้า (Pre-cooling)
10. สารทำความเย็นเป็นชนิด CFC-free
11. มีปุ่มหมุนสำหรับเลือกการทำงาน
12. มีปุ่ม “Quick” สำหรับการทำงานในช่วงสั้นๆ
13. มีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนเมื่อเครื่องทำงานเสร็จแล้ว
14. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้
15. สามารถบันทึกความจำในการตั้งค่าการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 90 ค่า
16. สามารถเลือกการปรับเพิ่มอัตราเร่ง (acceleration rate) หรือปรับอัตราเบรก (deceleration rates) ได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ
17. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
  - 17.1 เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุลย์ (Imbalance switch-off)
  - 17.2 มีระบบฝาปิดแบบอัตโนมัติ (Automatic lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน
  - 17.3 มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น
18. ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า 40x36x70 ซม.(กว้างxสูงxลึก)
19. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

## 20. อุปกรณ์ประกอบ

20.1 หัวปั่นชนิด Angle rotor สำหรับ 12x1.5/2.0 ml จำนวน 1 อัน

- ความเร็วรอบสูงสุด 18,000 รอบต่อนาที
- ค่า max. RCF 23,540 xg
- ทำอุณหภูมิที่ความเร็วรอบสูงสุด ได้ -5 องศาเซลเซียส

20.2 หัวปั่นชนิด Angle rotor สำหรับ 6x50 ml จำนวน 1 อัน

- ความเร็วรอบสูงสุด 12,000 รอบต่อนาที
- ค่า max. RCF 13,520 xg
- ทำอุณหภูมิที่ความเร็วรอบสูงสุด ได้ -3 องศาเซลเซียส

20.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อ Adapter ขนาด 15ml. สำหรับ Angle rotor 6x50ml. จำนวน 6 อัน

20.4 ตู้เย็น 2 ประตู ขนาดไม่น้อยกว่า 11 คิว จำนวน 1 เครื่อง

21. บริษัทผู้ผลิตได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008 และ ISO 13485

22. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

23. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าโดยตรงเพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. เครื่องทำแห้งแบบเยือกแข็ง (Freeze Dryer) จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องสำหรับทำแห้งตัวอย่าง (Freeze-drying) แบบ Bench top unit โดยอาศัยหลักการแช่แข็งและระเหิดเอาน้ำออกจากตัวอย่างภายใต้ภาวะสุญญากาศ ประกอบด้วย

1.1 ส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร หรือช่องทำน้ำแข็ง (Ice condenser)

1.2 ช่องทำแห้งสุญญากาศ (Drying chamber/ Manifold)

2. ส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร (Ice condenser) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ขนาดภายนอก (สูง x กว้าง x ลึก) ไม่เกิน 500 x 400 x 500 มิลลิเมตร (ไม่รวมส่วนอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ)

2.2 โครงสร้างด้านนอกของส่วนควบแน่นไอระเหยของสาร ทำจากโลหะเคลือบด้วยโพลีเอสเตอร์ (Cabinet polyester coated steel) มีฉนวนระหว่างโครงสร้างด้านนอกและช่องควบแน่นความหนาไม่น้อยกว่า 9 เซนติเมตร

2.3 ภายในของช่องควบแน่นไอระเหยของสาร ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด AISI 316 (Stainless Steel AISI 316)

2.4 มีความจุสูงสุด (Total volume) ไม่น้อยกว่า 4 ลิตร และมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 162 x 180 มิลลิเมตร

2.5 สามารถควบแน่นไอระเหยของสารได้ไม่น้อยกว่า 2.5 กิโลกรัม ต่อ 24 ชั่วโมง และมีความจุของน้ำแข็งภายในช่องควบแน่นสูงสุดไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม

- 2.6 สามารถทำความเย็นได้ ไม่น้อยกว่า -110 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส โดยใช้สารทำความเย็นชนิด R 507/ R1150
- 2.7 ท่อนำสารทำความเย็น (Cooling coil) อยู่บริเวณรอบช่องควบแน่นไอระเหย โดยน้ำแข็งจะเกาะที่ผิวด้านในของช่องควบแน่นโดยตรง ทำให้สะดวกต่อการละลายน้ำแข็งและทำความสะอาด
- 2.8 ด้านบนของช่องควบแน่นมีฝาปิดชนิดโปรงใส ทำจากอะคริลิก (Acrylic lid)
- 2.9 มีท่อสำหรับระบายของเหลว (Drain tap) ออกจากช่องควบแน่น
3. ระบบควบคุมการทำงาน มีรายละเอียดดังนี้
  - 3.1 ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ มีจอแสดงผลชนิด LCD แสดงค่าอุณหภูมิของช่องควบแน่น และความดัน
  - 3.2 มีสัญญาณไฟ LED เพื่อบอกสถานะ อุณหภูมิภายในช่องควบแน่น ว่าพร้อมที่จะนำตัวอย่างเข้าทำแห้ง และกรณีที่อุณหภูมิของช่องควบแน่นไอระเหยของสารสูงกว่า -20 องศาเซลเซียส หรือหัววัดผิดปกติ
4. ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลท์ 50 เฮิทซ์
5. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และมีใบรับรองการผ่านการฝึกอบรมช่างในด้านการซ่อมบำรุงจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
6. บริษัทตัวแทนจำหน่ายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001:2008 ทั้งระบบหรือ เทียบเท่า เพื่อสร้างความมั่นใจในด้านบริการหลังการขาย
7. ปั๊มสุญญากาศ(Vacuum pump)
  - 7.1 เป็นปั๊มสุญญากาศชนิด แบบ 2 stage rotary vane pump มาพร้อมระบบ cool running ช่วยในการระบายความร้อน ,พื้นผิวด้านในของชุดเก็บน้ำมันเคลือบ PTFE ป้องกันการกัดกร่อน และพื้นผิวด้านนอกของ pump module เคลือบด้วย black oxide
  - 7.2 สามารถสูบอากาศ (free air displacement) ไม่น้อยกว่า 6 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือ 100 ลิตรต่อนาที 50 ซีเคิล และสามารถทำค่าความเป็นสุญญากาศได้ต่ำสุด (ultimate pressure without gas ballast total)  $2 \times 10^{-3}$  มิลลิบาร์
  - 7.3 ตัวมอเตอร์มีขนาด 0.37 kW ที่ 50 Hz
  - 7.4 สามารถบรรจุน้ำมันได้ไม่น้อยกว่า 1,150 มิลลิลิตร
  - 7.5 มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ ระดับ IP 44 หรือดีกว่า
  - 7.6 มีความเร็วรอบมอเตอร์ อยู่ที่ 1,450 rpm ที่ 50Hz
8. อุปกรณ์ประกอบสำหรับการทำแห้ง ประกอบด้วย
  - 8.1 ชุดอุปกรณ์สำหรับทำแห้งตัวอย่างแบบก้าน manifold
    - 8.1.1 ฝาปิดช่องควบแน่น จำนวน 1 อัน
    - 8.1.2 ชุดทำแห้งตัวอย่างแบบก้าน Manifold ทำจากสแตนเลสสตีล พร้อมวาล์วยาง 8 อัน จำนวน 1 ชุด
    - 8.1.3 ขวดกักกลม ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวน 4 ขวด

8.1.4 ขวดก้นกลม ขนาด 1000 มิลลิลิตร จำนวน 4 ขวด

## 8.2 ชุดทำแห้งตัวอย่างแบบภาค

8.2.1 ชุดทำแห้งตัวอย่าง (Drying chamber) แบบทรงกระบอก ทำจากอะคริลิกใส มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด

8.2.2 ชั้นวางตัวอย่างแบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชั้น

8.2.3 ถาดวางผลิตภัณฑ์ ผลิตจากสแตนเลสสตีลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร จำนวน 3 ใบ

## 8.3 ชุดเตรียมตัวอย่างแบบขวด จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

8.3.1 เป็นอ่างทำความเย็นที่สามารถทำอุณหภูมิได้ต่ำสุดถึง -45 องศาเซลเซียส (ทดสอบที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส)

8.3.2 อ่างมีขนาดความจุใช้งานไม่น้อยกว่า 16 ลิตร และมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 330 x 300 x 200 มิลลิเมตร (กว้างxยาว xสูง)

8.3.3 โครงสร้างภายในอ่างทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด 304 หล่อเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยตะเข็บ (Seamless bath) ทนต่อการกัดกร่อน สะดวกต่อการทำความสะอาด และดูแลรักษา

8.3.4 โครงสร้างภายนอกทำจากเหล็กกล้าเคลือบโพลีเอสเตอร์ (Polyester coated steel) มีฉนวนกันความร้อน (Insulation) ความหนาไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ทำด้วยโพลียูรีเทนโฟม ชนิด CFC/HCFC Free insulation ช่วยป้องกันการถ่ายเทความร้อนจากภายในระบบสู่ภายนอกได้เป็นอย่างดี

8.3.5 สารทำความเย็น (Refrigerant) ที่ใช้ในระบบทำความเย็น ได้แก่ R134A ซึ่งเป็นสารที่ปราศจาก CFC

8.3.6 มีค่า Cooling capacity ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ไม่ต่ำกว่า 220 วัตต์

8.3.7 มีท่อสำหรับระบายของเหลวภายในอ่างทิ้ง (Drain tap)

8.3.8 อ่างทำความเย็นมีขนาดภายนอกไม่เกิน 469 x 423 x 672 มิลลิเมตร (กว้างxยาว xสูง) มีล้อและที่ล็อกล้อ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

8.3.9 มีส่วนยึดส่วนควบคุมอุณหภูมิกับอ่างแบบ Bridge พร้อมฝาปิดแบบเรียบทำจากสแตนเลสสตีล

8.3.10 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์

8.3.11 มีอุปกรณ์สำหรับหมุนขวดก้นกลม สำหรับเตรียมสารตัวอย่างให้เป็นแผ่นบาง พร้อมข้อต่อขนาด 29/32 จำนวน 1 ชุด

8.3.12 สารทำความเย็นสำหรับใช้กับอ่างปริมาตรไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

8.4 เครื่องปรับกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง

8.5 โต้ะวางเครื่อง จำนวน 1 ชุด

### 3. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ชนิดแนวนอน (Horizontal electrophoresis)

1. เป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการแยกสารตรวจวิเคราะห์ชนิดแนวนอน (Submerged Horizontal Electrophoresis) ที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ สารพันธุกรรม
2. ชุดเครื่องมือสามารถนำไปใช้กับงาน DNA fragment analysis เช่น Microsatellite, DNA fingerprinting, RFLP, Cosmid library และอื่นๆ ได้
3. ตัวถัง (Buffer tank) สามารถใช้งานกับถาดเจลที่มีขนาด 15 x 7 และ 15 x 10 เซนติเมตรได้
4. มี Gel caster สามารถใช้เตรียมแผ่นเจลขนาด 15 x 7 และ 15 x 10 เซนติเมตร
5. ถาดเจลสามารถให้แสงอุลตราไวโอเล็ตส่องผ่านได้พร้อมทั้งมีมาตรวัดเรืองแสง (UV-transparent gel tray with fluorescent ruler) ทำให้สะดวกในการนำแผ่นเจลไปวิเคราะห์ภายใต้แสงอุลตราไวโอเล็ตโดยตรง
6. ตัวถังและฝาปิดทำด้วยพลาสติกใส ฝาปิดเป็นชนิด Safety lid ที่มีสายต่อกับเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยตรง
7. มี Electrode cassettes ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ง่ายเมื่อ Electrode เกิดความเสียหาย
8. มีระบบความปลอดภัยของเครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานของ IEC 1010
9. อุปกรณ์ประกอบด้วย
  - 9.1. UV-transparent tray (15 x 10 cm) 1 อัน
  - 9.2. Gel caster 1 อัน
  - 9.3. 1.5 mm fixed-height combs ขนาด 15 และ 20 well อย่างละ 1 อัน
10. เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า (PowerPac Basic Power Supply)
  - 10.1. เป็นเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้กับงานอิเล็กทรอนิกส์
  - 10.2. สามารถควบคุมการจ่ายไฟฟ้าให้คงที่ได้ในส่วนของความต่างศักย์ (Voltage) หรือกระแสไฟฟ้า (Current)
  - 10.3. สามารถควบคุมการส่งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 10 – 300 โวลต์ ปรับได้ครั้งละ 1 โวลต์ หรือช่วงที่กว้างกว่า
  - 10.4. สามารถควบคุมการส่งค่ากระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 4 – 400 มิลลิแอมแปร์ และปรับได้ครั้งละ 1 มิลลิแอมแปร์ หรือช่วงที่กว้างกว่า
  - 10.5. มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 วัตต์
  - 10.6. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 999 นาที
  - 10.7. สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ได้พร้อมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 เครื่องในเวลาเดียวกัน
  - 10.8. มีระบบเตือนภัย เมื่อเกิดความผิดปกติกับตัวเครื่องในขณะที่ปฏิบัติงาน โดยจะแสดงเป็น Error Message ปรากฏที่หน้าจอของเครื่อง
  - 10.9. จอแสดงค่ากระแสไฟฟ้า ค่าความต่างศักย์และเวลา เป็นแบบ 3 digit LED

10.10. มีระบบตรวจการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง (Power Failure Detection) ซึ่งเมื่อมีการตั้งเวลาในการทำงาน (Timed Mode) เครื่องจะสามารถทำงานต่อได้จนถึงเวลาที่ตั้งไว้ทันทีเมื่อมีกระแสไฟฟ้าจ่ายเข้าเครื่องอีกครั้ง

10.11. ตัวเครื่องสามารถตั้งซ้อนกันได้หลายๆ เครื่อง และมีขาตั้งปรับหน้าจอให้เงยขึ้นได้ เพื่อสะดวกในการมองเห็น

11. มีระบบความปลอดภัยของเครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานของ EN 61010

12. มีคู่มือประกอบการใช้งาน

13. ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี

14. อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

15. รับประกันเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี

16. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าโดยตรงเพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถดูแลและให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4. เครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิสชนิดแนวตั้ง (Vertical electrophoresis)

1. เป็นเครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิสสำหรับการแยกสารตรวจวิเคราะห์ชนิดแนวตั้ง (Vertical Electrophoresis) ขนาดเล็กที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ สารพันธุกรรม และ โปรตีน

2. ใช้ได้กับเจลสำเร็จรูป (precast gel) Ready Gel<sup>®</sup> และเจลที่เตรียมเอง (handcast gel)

3. แผ่นกระจกที่ใช้เตรียมเจลมีขนาดดังนี้

3.1 short plate มีขนาดไม่น้อยกว่า 10.1 x 7.3 cm (กว้าง x ยาว)

3.2 spacer plate มีขนาดไม่น้อยกว่า 10.1 x 8.2 cm (กว้าง x ยาว) มี spacer ติดอยู่อย่างถาวร และมีตัวเลขระบุความหนาของ spacer

4. สามารถแยกสารตรวจวิเคราะห์ได้พร้อมกันสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 2 แผ่นเจล

5. มีตัวเลขระบุความหนา (thickness) ที่แผ่นกระจก (glass plate) และระบุจำนวนของหลุม (number of well) ที่หวี (Comb)

6. มี sample loading guide (patented) ช่วยในการหยอดสารตัวอย่าง

7. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

7.1 มี Electrode assembly 1 ชุด

7.2 มี Tank และ Lid with power cables 1 ชุด

7.3 แผ่นกระจก (glass plates) สำหรับเตรียมเจลหนา 1.0 mm 5 ชุด

7.4 หวี ชนิด 10 ตัวอย่าง (10-wells comb) หนา 1.0 mm 5 อัน

7.5 มี Casting frame 2 อัน

7.6 มี Casting stand 1 ชุด

7.7 มี Sample loading guide 1 ชุด

7.8 มี Mini cell buffer dam 1 ชุด



## 8. เครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้า (PowerPac Basic Power Supply)

- 8.1. เป็นเครื่องจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับใช้กับงานอิเล็กทรอนิกส์
  - 8.2. สามารถควบคุมการจ่ายไฟฟ้าให้คงที่ได้ในส่วนของความต่างศักย์ (Voltage) หรือกระแสไฟฟ้า (Current)
  - 8.3. สามารถควบคุมการส่งค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 10 – 300 โวลต์ หรือช่วงที่กว้างกว่า ปรับได้ครั้งละ 1 โวลต์
  - 8.4. สามารถควบคุมการส่งค่ากระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 4 – 400 มิลลิแอมแปร์ หรือช่วงที่กว้างกว่า และปรับได้ครั้งละ 1 มิลลิแอมแปร์
  - 8.5. มีค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดไม่น้อยกว่า 75 วัตต์
  - 8.6. สามารถตั้งเวลาในการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 999 นาที
  - 8.7. สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ได้พร้อมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 4 เครื่องในเวลาเดียวกัน
  - 8.8. มีระบบเตือนภัย เมื่อเกิดความผิดปกติกับตัวเครื่องในขณะที่ปฏิบัติงาน โดยจะแสดงเป็น Error Message ปรากฏที่หน้าจอของเครื่อง
  - 8.9. จอแสดงค่ากระแสไฟฟ้า ค่าความต่างศักย์และเวลา เป็นแบบ 3 digit LED
  - 8.10. มีระบบตรวจการเกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง (Power Failure Detection) ซึ่งเมื่อมีการตั้งเวลาในการทำงาน (Timed Mode) เครื่องจะสามารถทำงานต่อได้จนถึงเวลาที่ตั้งไว้ทันทีเมื่อมีกระแสไฟฟ้าจ่ายเข้าเครื่องอีกครั้ง
  - 8.11. ตัวเครื่องสามารถตั้งซ้อนกันได้หลายๆ เครื่อง และมีขาตั้งปรับหน้าจอให้เงยขึ้นได้ เพื่อสะดวกในการมองเห็น
9. มีระบบความปลอดภัยของเครื่องมือทางห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานของ EN 61010
  10. มีคู่มือประกอบการใช้งาน
  11. ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
  12. อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  13. รับประกันเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี
  14. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าโดยตรงเพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทสามารถดูแลและให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 5. เตาเผาตัวอย่างที่อุณหภูมิสูง (Laboratory Furnaces)

1. เป็นเตาเผาสำหรับเผาตัวอย่างอุณหภูมิสูง
2. ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นแบบ PID Microprocessor controller
3. ช่องเตาเผาทำด้วยอิฐทนความร้อนสูง ป้องกันรอยขีดข่วน
4. สามารถทำอุณหภูมิสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1200 องศาเซลเซียส
5. กำลังไฟสูงสุดที่เครื่องใช้ต้องไม่มากกว่า 2600 วัตต์

6. ช่องภายในมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 7 ลิตร
7. ขนาดภายในเตาเผา (กว้าง X สูง x ลึก) ไม่น้อยกว่า 18 x 16 x 26 ซม.
8. ขนาดตัวเครื่องภายนอก (กว้าง X สูง x ลึก) ไม่น้อยกว่า 47.6 x 62.8 x 65.5 ซม.
9. อัตราในการทำความร้อน 3 - 20°C ต่อนาที หรือช่วงที่สูงกว่า
10. มีค่าความแม่นยำของอุณหภูมิไม่มากกว่า  $\pm 1$  องศาเซลเซียส
11. มีหน้าจอแสดงการทำงาน อุณหภูมิ และเวลา
12. มีระบบป้องกันความร้อนสูงเกินไป
13. มีเสียงแจ้งเตือนการทำงาน
14. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 2 โปรแกรม
15. อุปกรณ์ประกอบ
  - 15.1 Crucible เคลือบ porcelain อย่างดี ขนาด 50 มล. จำนวน 6 ชิ้น
  - 15.2 ที่จับ Crucible จำนวน 1 อัน
16. รับประกันเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี
17. มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าโดยตรงเพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทฯสามารถดูแลและให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 6. เครื่องระเหยสารแบบเขย่าลดความดันพร้อมกัน 6 ตัวอย่าง

1. เครื่องระเหยสารแบบเขย่าลดความดันพร้อมกัน 6 ตัวอย่าง
  - 1.1 เป็นชุดเครื่องมือสำหรับระเหยตัวทำละลายพร้อมกันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 ตัวอย่าง ภายใต้สภาวะสุญญากาศและการเขย่าแบบ vortex
  - 1.2 สามารถใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบของเครื่องระเหยสารแบบหมุน โดยการต่อเครื่องร่วมกับชุดคอนเดนเซอร์, ระบบปั๊มลดความดัน, และชุดหล่อเย็นคอนเดนเซอร์ของเครื่องระเหยสารแบบหมุนได้
  - 1.3 หลังการระเหยได้ตัวทำละลายกลับคืนเพื่อความปลอดภัยและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เป็นไปตามข้อกำหนด ISO14000
  - 1.4 ไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนระหว่างสารตัวอย่าง เนื่องจากมีระบบซิลและอแดปเตอร์ที่ต่อกับฝาปิดของแต่ละหลอดบรรจุสารตัวอย่างแยกจากกัน
  - 1.5 สามารถมองเห็นสารตัวอย่างทั้งหมดระหว่างการทำงานได้ผ่านแก้วใส โดยไม่ต้องหยุดการทำงานและ/หรือเปิดตัวเครื่อง
  - 1.6 มีอ่างให้ความร้อนสำหรับแต่ละหลอดตัวอย่างแยกจากกัน
  - 1.7 ปริมาตรบรรจุสารตัวอย่างสูงสุดไม่น้อยกว่า 150 มิลลิลิตร ต่อ 1 ตัวอย่าง
  - 1.8 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วงอุณหภูมิห้องถึง 95 องศาเซลเซียส โดยมีหน้าจอแสดง อุณหภูมิที่ตั้งค่า กับอุณหภูมิจริงพร้อมกัน
  - 1.9 สามารถตั้งค่าความเร็วรอบในการเขย่าในช่วง 0 -370 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบที่สูงกว่า

- 1.10 ส่วนที่สัมผัสกับสารตัวอย่างทำมาจาก PETP, PTFE, PFA และแก้วบอโรซิลิเกตชนิด 3.3
- 1.11 สามารถทำการเคลื่อนย้าย หรือติดตั้งหลอดบรรจุสารตัวอย่างได้พร้อมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า 6 ตัวอย่าง เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน
- 1.12 มีมาตรฐานความปลอดภัยระดับ IP 21
- 1.13 อุปกรณ์ประกอบ
  - 1.13.1 หลอดแก้วบรรจุตัวอย่างแบบฝาเกลียวขนาด GL-45 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 มิลลิเมตร และยาว 135 มิลลิเมตร จำนวน 6 หลอด
  - 1.13.2 แร็คสำหรับเตรียมตัวอย่างและวางหลอดแก้ว จำนวน 1 อัน
  - 1.13.3 ชุดอแดปเตอร์สำหรับปิดหลอดตัวอย่างที่มีฝาขนาด GL45 จำนวน 6 อัน
  - 1.13.4 ชุดอแดปเตอร์สำหรับใช้ปิดตำแหน่งที่ไม่มีหลอดตัวอย่าง หรือ กรณีทำการระเหยสาร น้อยกว่า 6 ตัวอย่าง จำนวน 6 อัน
  - 1.13.5 ส่วนควบแน่นตัวทำละลาย พร้อมพลาสติกกรองรับตัวทำละลายขนาด 1 ลิตร จำนวน 1 ชุด

## 2. ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ มีลักษณะดังนี้

- 2.1 เป็นปั๊มดูดอากาศแบบ Diaphragm (PTFE) โดยไม่ต้องใช้น้ำมันในการหล่อลื่นสามารถทนทานการกัดกร่อนของสารเคมีได้
- 2.2 มีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า 1.8 ลบ.ม./ชั่วโมง
- 2.3 สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 5 มิลลิบาร์
- 2.4 มีชุดดักจับไอสารเคมี จำนวน 1 ชุด
- 2.5 มีสายยางสำหรับใช้งานร่วมกับปั๊มสุญญากาศชนิด natural rubber
- 2.6 มีชุดควบคุมความดันสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด สามารถตั้งค่าได้ 1-1400 มิลลิบาร์
- 2.7 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 2.8 ชุดควบคุมความดันสุญญากาศแบบ Interface
  - 2.8.1 แสดงค่าความดันที่ตั้งและความดันจริงที่หน้าจอพร้อมกัน
  - 2.8.2 มีโหมดการทำงานแบบ Manual และแบบ Timer เพื่อตั้งเวลาการลดความดัน
  - 2.8.3 มีฐานข้อมูลสถานะการกลั่นตัวทำละลายไม่ต่ำกว่า 46 ชนิด
  - 2.8.4 มีฟังก์ชันการทำงาน Eco mode หรือโหมดประหยัดพลังงานของอ่างให้ความร้อน และเครื่องทำความเย็นระบบหมุนเวียน
- 2.9 ขวดดักไอสาร จำนวน 1 ชุด
- 2.10 อุปกรณ์ลดเสียงรบกวนระหว่างการทำงาน จำนวน 1 ชุด

## 3. เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนเวียน

- 3.1 อ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า 15 ลิตร สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ พร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน

- 3.2 ตัวอ่างทำด้วยสแตนเลสสตีล โดยมีท่อทำความเย็นขดเป็นวงอยู่ด้านในของอ่าง พร้อมฉนวนบุด้านนอก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็น
- 3.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง พร้อมจอแสดงระดับน้ำภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลข
- 3.4 มีอัตราการส่งน้ำไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/นาที
- 3.5 มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก
- 3.6 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

#### 4. เครื่องระเหยแบบสุญญากาศ

##### 4.1 ส่วนให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร มีลักษณะดังนี้

- 4.1.1 เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลวโดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่
- 4.1.2 สามารถควบคุมความเร็วในการหมุนได้ตั้งแต่ 20 ถึง 280 รอบต่อนาที หรือช่วงที่กว้างกว่า
- 4.1.3 มีฐานวางเครื่องเป็นรูปตัวที และสามารถปรับระยะห่างระหว่างอ่างให้ความร้อนกับตัวเครื่องได้
- 4.1.4 มีอ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำ ควบคุมอุณหภูมิแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้พลังงานโดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 20°C หรืออุณหภูมิห้อง จนถึง 95 °C และแสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า หรือช่วงที่อุณหภูมิสูงกว่า
- 4.1.5 ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลส ออกแบบให้สามารถใช้กับขวดกลั่นได้หลายขนาดตั้งแต่ 50 มล. ถึง 4 ลิตร
- 4.1.6 อ่างให้ความร้อนมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (over temperature protection)
- 4.1.7 สามารถปรับระดับเลื่อนขึ้น/ลงของขวดใส่สารแบบ Manual โดยการเลื่อนขึ้น/ลงของมือจับ (handle) ที่ยื่นออกมาด้านหน้าในระดับที่เหมาะสมเพื่อความสะดวกในการใช้งาน และตั้งระดับต่ำสุดของพลาสติกที่เลื่อนลงได้เพื่อความปลอดภัย
- 4.1.8 สามารถปรับมุมของพลาสติกที่จุ่มลงในอ่างให้ความร้อน เพื่อความเหมาะสมกับพลาสติกขนาดต่างๆ
- 4.1.9 สามารถใส่หรือถอดพลาสติกใส่สารตัวอย่างเข้ากับเครื่อง โดยการหมุนตัวจับยึด (clip) ได้สะดวกโดยไม่ต้องถอดตัวจับยึดออกจากเครื่อง
- 4.1.10 มี seal ที่ทำจากเทฟลอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน และการซีล (sealing)
- 4.1.11 เครื่องแก้วที่สัมผัสกับสารละลายเป็นชนิดโพรซิลิเคต 3.3
- 4.1.12 ได้รับมาตรฐานความปลอดภัยระดับ IP21
- 4.1.13 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
  - 4.1.13.1 ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง มีพื้นที่สำหรับการควบแน่นไม่น้อยกว่า

1,460 ตร.ม. จำนวน 1 ชุด

4.1.13.2 ขวดใส่สารตัวอย่างแบบ pear-shaped ขนาดข้อต่อ 29/32 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ

4.1.13.3 ขวดรองรับสารตัวอย่างก้นกลม ขนาดข้อต่อ 35/20 ความจุ 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ

4.1.13.4 ชุดเครื่องแก้วสำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

#### 4.2 ส่วนทำสุญญากาศภายในระบบ มีลักษณะดังนี้

4.2.1 เป็นปั๊มดูดอากาศชนิด Diaphragm และแผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE ซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี

4.2.2 ปั๊มทำงานด้วยโหมดประหยัดพลังงาน หรือ ECO<sup>2</sup> mode ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และการซ่อมบำรุงรักษาลดลงในระยะยาว

4.2.3 สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุดไม่น้อยกว่า 10 มิลลิบาร์

4.2.4 มีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า 1.5 ลบ.ม./ชั่วโมง

4.2.5 มีระดับเสียงระหว่างการทำงานในช่วง 40 - 52 เดซิเบลเอ

4.2.6 ความเร็วรอบ (revolution speed) สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,280 รอบต่อนาที (rpm)

4.2.7 อุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ที่ต้องสัมผัสกับสารละลายทำด้วย เทฟลอน, FEP, FFKM และ PPS ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี

4.2.8 มียางรองฐานเพื่อป้องกันการสะเทือน และสำหรับเคลื่อนย้าย

4.2.9 มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

4.2.9.1 ชุดควบคุมความดันสุญญากาศแบบ Interface สามารถปรับความค่านับด้วยปุ่มด้านหน้าเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำงาน พร้อมหน้าจอแบบดิจิทัลและโมนโครม (Digital, monochrome) ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว

4.2.9.2 สายยางสำหรับใช้กับงานร่วมกับปั๊มสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด

4.2.9.3 ขวดดักไอสาร จำนวน 1 ชุด

4.2.9.4 อุปกรณ์ลดเสียงรบกวนระหว่างการทำงาน จำนวน 1 ชุด

4.4 รับประกันเครื่องมือไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.5 มีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้นำเข้าโดยตรงเพื่อเป็นหลักประกันว่าบริษัทฯ สามารถดูแลและให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 7. เครื่องถ่ายภาพสารพันธุกรรมและโปรตีนพร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

เป็นอุปกรณ์สำหรับบันทึกและวิเคราะห์ผลเจลด้วยกล้อง และควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1. อุปกรณ์สำหรับถ่ายภาพ (CMOS-camera)

1.1 กล้องระบบดิจิทัล CMOS-Sensor (22.3x14.9 มิลลิเมตร) สามารถถ่ายภาพโดยมีความละเอียดของภาพ 18 ล้านพิกเซล (5184x3456 pixel)

1.2 ความละเอียด Grayscale ขนาด 8 bit (256) และ Colures ขนาด 24 bit (16.7E6)

- 1.3 ประกอบด้วย EtBr filter
- 1.4 ควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์โดยโปรแกรม argusX1 เป็นโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของกล้องดิจิทัล ได้แก่ zoom, focus, aperture, integration time, ISO, overexposure control, white adjustment, contrast, sharpness และ image resolution ผ่านทางคอมพิวเตอร์
- 1.5 สามารถตั้งชื่อภาพหลังการถ่ายภาพได้อัตโนมัติ
- 1.6 สามารถ export ข้อมูลลงในโปรแกรม window อื่นๆ ได้และสามารถ import รูปภาพในรูปแบบต่างๆ ได้
- 1.7 สั่งพิมพ์ตามรูปแบบที่กำหนดในโปรแกรมได้
- 1.8 แสดงตำแหน่งภาพแบบ integrated database
- 1.9 มีโปรแกรม search function สำหรับค้นหารูปภาพที่บันทึกไว้
- 1.10 สามารถหมุนภาพให้อยู่ในมุมต่างๆได้ 90° หรือ 180°
- 1.11 สามารถปรับภาพให้อยู่ในลักษณะแนวตั้งหรือแนวขวางได้
- 1.12 สามารถ Crop รูปภาพได้
2. เครื่องกำเนิดแสงยูวี (UV Transilluminator)
  - 2.1 เครื่องกำเนิดแสงยูวี ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และ 365 นาโนเมตร (UV Transilluminator 312 and 365 นาโนเมตร)
  - 2.2 เหมาะสำหรับดูผลที่ย้อมด้วยสีฟลูออเรสเซนต์ เช่น Radiant Red, Hoechst Blue, Chemifluorescence, TLC plates, AmphiGreen® Fluo, DAPI, SYBR® Green, CHO, EBFP, Fluorescamine, GFP เป็นต้น
  - 2.3 Filter lid ทำจาก stainless steel ง่ายต่อการทำความสะอาด
  - 2.4 ตัวเครื่องมีขนาด (กว้างxลึกxสูง) 325x322x105 มิลลิเมตร
  - 2.5 พื้นที่ในการวางแผ่นเจล (filter size) มีขนาด 23 x 30 เซนติเมตร
  - 2.6 ประกอบด้วยหลอดไฟให้แสง UV ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร กำลังไฟ 8 วัตต์จำนวน 6 หลอด และหลอดไฟให้แสง UV ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร กำลังไฟ 8 วัตต์จำนวน 6 หลอด
  - 2.7 สามารถปรับค่าความเข้มของแสงได้ตั้งแต่ 10– 100 เปอร์เซ็นต์และควบคุมโดยระบบคอมพิวเตอร์ในการปรับแสงได้
3. รายละเอียด UV Conversion Screen
  - 3.1 สำหรับวางบนเครื่องกำเนิดแสงยูวีเพื่อเปลี่ยนแสงยูวีให้เป็นแสงขาว
  - 3.2 ให้แสงขาว – เหลือง ในช่วง Emission 390 – 650 นาโนเมตร ประกอบด้วย 2 peak คือ 436 นาโนเมตร และ 533 นาโนเมตร
  - 3.3 เหมาะสำหรับดูเจลที่ย้อมด้วย Coomassie® Blue, AmphiBlue®, SilverStain, Autoradiogram
  - 3.4 มีขนาด (กว้าง x ยาว) 32x27 เซนติเมตร

#### 4. รายละเอียดตู้มืด (Dark hood)

- 4.1 ห้องมืดประกอบด้วยประตูแบบบานพับ และมีตัวยึดสำหรับกล้อง CMOS-camera
- 4.2 ประกอบด้วยลิ้นชักสำหรับวางเครื่อง Transilluminator และสามารถเลื่อนเข้าออกได้
- 4.3 มีขนาด (กว้างxลึก) 55x48 เซนติเมตร
- 4.4 ความสูงเมื่อรวมตัวยึดกล้องแล้วเท่ากับ 73 เซนติเมตร
- 4.5 มีแผ่นป้องกันอันตรายจากรังสียูวี (UV protection shield)
- 4.6 เมื่อเปิดประตูตู้แสง UV จะดับโดยอัตโนมัติ
- 4.7 มีหลอดไฟสำหรับให้แสงขาวติดตั้งอยู่ด้านบน
- 4.8 มีหลอดยูวีความยาวคลื่น 254 และ 365 นาโนเมตร กำลังไฟ 8 วัตต์จำนวน 2 หลอดติดตั้งไว้ด้านบน ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาเพื่อให้แสงได้ทั้ง 2 ทิศทาง
- 4.9 มีฟังก์ชันสำหรับดูเจลภายใต้แสง UV ด้วยตาเปล่า (Preparative Function)
- 4.10 มีแผงควบคุม ปุ่มกดพร้อมจอ LCD และ USB

#### 5. รายละเอียดโปรแกรมวิเคราะห์ผลเจล (Gel Analysis Software)

- 5.1 เป็นโปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ 1D gel, blots, array images, colony counting
- 5.2 ใช้ร่วมกับระบบปฏิบัติการ Window 7, 8
- 5.3 สามารถ import ไฟล์ภาพชนิด grey scale TIF ขนาดตั้งแต่ 8-16 บิต
- 5.4 ส่งออกข้อมูล และสิ่งพิมพ์ข้อมูลการวิเคราะห์ได้
- 5.5 ประกอบด้วย 4 module การใช้งานคือ

##### 5.5.1 1D electrophoresis gels, blots analysis

- 5.5.1.1 ตรวจจับ lane บนแผ่นเจลได้แบบ automatic และแบบ manual
- 5.5.1.2 สามารถหักลบค่า background ของภาพเจลได้แบบ automatic และแบบ manual
- 5.5.1.3 ตรวจจับ band บนแผ่นเจลได้แบบ automatic และแบบ manual
- 5.5.1.4 สามารถคำนวณ molecular weight, quantification และ normalization ได้
- 5.5.1.5 สามารถสร้าง report หลังจากวิเคราะห์เสร็จได้
- 5.5.1.6 สามารถวิเคราะห์ผลเจลเช่น ตรวจจับ lane, หักลบค่า background และตรวจจับ band ในหนึ่งขั้นตอนแบบอัตโนมัติ

##### 5.5.2 Dot/ slot blots, micro titre plate และ array analysis

- 5.5.2.1 ใช้วิเคราะห์ grid ที่มีขนาดไม่เกิน 48x32
- 5.5.2.2 สามารถปรับแต่ง grid layout ได้แบบ semi-automatic grid adjustment และแบบ manual grid adjustment
- 5.5.2.3 สามารถหักลบค่า background บน grid ได้แบบ automatic และแบบ manual
- 5.5.2.4 สามารถคำนวณความเข้มของ spot ได้แบบ automatic
- 5.5.2.5 สามารถคำนวณ normalization ได้

5.5.2.6 สามารถแสดงหรือซ่อนการคำนวณรวมถึงสามารถกำหนดค่า threshold ต่างๆ ได้  
อย่างอิสระ

### 5.5.3 Colony counting and detection of spots in 2D gels

5.5.3.1 ตรวจจับ spot ได้ไม่ว่าจะเป็นทรงกลม (circle) หรือทรงสี่เหลี่ยม (rectangle)

5.5.3.2 สามารถตรวจจับ spot หรือ Colony ได้แบบ automatic

5.5.3.3 มี function แก้ไขภาพอย่างหลากหลายรวมถึงสามารถแยก colony ที่ติดกันได้  
แบบอัตโนมัติ

5.5.3.4 สามารถห้กลับค่า background บน grid ได้แบบ automatic และแบบ manual

5.5.3.5 คำนวณจำนวน colony หรือจำนวน spot ได้แบบ automatic

### 5.5.4 TLC plates, autoradiography and unspecific structure analysis

5.5.4.1 สามารถกำหนด line ของ TLC plate ได้อย่างอิสระ straight line, poly line,  
spline หรือ free hand line

5.5.4.2 สามารถกำหนดรูปแบบของพื้นที่ได้อย่างอิสระ เช่น rectangle, polygon, grid

5.5.4.3 สามารถตรวจจับ contour ของภาพได้แบบ automatic

5.5.4.4 สามารถห้กลับค่า background ได้

6. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายได้รับมาตรฐานสากล ISO 9001:2008

## 7. อุปกรณ์ประกอบ

7.1 เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม	จำนวน 1 เครื่อง
7.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC)	จำนวน 1 ชุด
7.3 เครื่องพิมพ์	จำนวน 1 เครื่อง
7.4 ชุดสำรองไฟฟ้าขนาด 1K	จำนวน 1 ชุด
7.5 ตู้อ่านโครมาโตแกรมพร้อมเครื่องให้กำเนิดแสงอุลตราไวโอเล็ตชนิดมือถือ	จำนวน 1 ชุด
7.6 ตู้เย็นขนาดไม่น้อยกว่า 7 คิว	จำนวน 1 ตู้
7.7 ตู้แช่ -20 องศาเซลเซียส	จำนวน 1 ตู้
7.8 ตู้แช่ -40 องศาเซลเซียส	จำนวน 1 ตู้
7.9 เครื่องดูด - ถ่ายสารละลาย ชนิดปรับปริมาตรตั้งแต่ 1.0 ถึง 10 มิลลิลิตร	จำนวน 1 เครื่อง
7.10 เครื่องดูด - ถ่ายสารละลาย ชนิดปรับปริมาตรตั้งแต่ 5.0 ถึง 50 มิลลิลิตร	จำนวน 1 เครื่อง
7.11 ชุดกรองพร้อมปั๊มสุญญากาศ	จำนวน 1 ชุด
7.12 โต๊ะวาง	จำนวน 1 ชุด



### 3. มาตรฐานปฏิบัติการด้านการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 1 ชุด

#### 1. หุ่นฝึกทักษะการทำคลอดและการฝึกตัดฝีเย็บพร้อมทารก

รายละเอียด ดังนี้

1. หุ่นจำลองทางผดุงครรภ์ ทำจากวัสดุต่างๆ เช่น SILICONE RUBBER และพลาสติก ให้ความรู้สึกคล้ายจริง

2. ใช้ในการสาธิตกระบวนการคลอด เพื่อเรียนรู้และฝึกปฏิบัติทางสูติศาสตร์ โดยรวมอยู่ในตัวหุ่นจำลองตัวเดียว

3. หุ่นจำลองนี้ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่สำคัญดังนี้

##### 3.1 VAGINAL EXAMINATION MODEL

3.1.1 ชิ้นส่วนช่องคลอดสำหรับการตรวจ CERVICAL DILATATION สามารถประกอบเข้ากับ หุ่นเชิงกรานแม่ได้ ทำจากวัสดุที่มีคุณสมบัติอ่อนนุ่มพิเศษเพื่อความรู้สึกที่สมจริงที่สุด ในการตรวจ

3.1.2 ใช้ในการฝึกตรวจทางช่องคลอดในระยะก่อนคลอด ด้วยการสอดใส่ปากมดลูก ซึ่งมีขนาดความกว้างต่างกัน 3 ขนาด เพื่อดูความก้าวหน้า ในระยะก่อนคลอด

3.1.3 มีชิ้นส่วน FETAL HEAD สามารถ CONFIRM ท่าเด็กใน POSITION ต่างๆ ด้วยการตรวจ SAGITAL SUTURE และ POSTERIOR FONTANEL ของศีรษะทารก

##### 3.2 OBSTETRIC MODEL

3.2.1 ประกอบด้วยชิ้นส่วน VULVA พร้อมเด็กทารก รก และสายสะดือ

3.2.2 ชิ้นส่วน VULVA มีลักษณะอ่อนนุ่ม และยืดหยุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เด็กสามารถคลอดออกมาได้ทั้งท่าปกติและท่าก้น (BREECH EXTRACTION) ยึดติดเข้ากับหุ่นเชิงกรานแม่ด้วยการยึดสกรูสองตัว จึงมีความมั่นคงและไม่หลุดออกขณะทำคลอด

3.2.3 หุ่นจำลองเด็กทารกเพศชายมีลักษณะเป็นชิ้นเดียว ไม่มีรอยต่อ มีลูกอัมตะ สามารถใส่ปรอททางทวารหนักได้ เด็กทารกอยู่ในลักษณะอ้าปากเพื่อจำลองการสอดสาย SUCTION และสำหรับการสอดนิ้วในขณะคลอดท่าก้น มีน้ำหนักที่สมจริง ประมาณ 2,030 กรัม รอบศีรษะ ประมาณ 30 เซนติเมตร ความสูงประมาณ 40 เซนติเมตร

3.2.4 มีชิ้นส่วนรกและสายสะดือ สามารถติดตั้งเข้ากับเด็กทารกได้ ชิ้นส่วนรกรมีเส้นผ่านศูนย์กลาง ประมาณ 19 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 660 กรัม

3.2.5 มีชิ้นส่วนของรกที่สามารถตัดได้หลังคลอด สามารถสั่งซื้อเป็นชุดอะไหล่เพิ่มเติมได้

##### 3.3 PERINEAL SUTURE MODEL

3.3.1 ใช้ในการฝึกปฏิบัติการเย็บแผลฝีเย็บ

3.3.2 ชิ้นส่วนฝีเย็บสามารถถอดเปลี่ยนได้ มีทั้งแบบตัดข้างซ้าย และ ข้างขวา

3.3.3 สามารถใช้ FORCEPS ในการช่วยเย็บได้

## 2. หุ่นฝึกทักษะการนวดเต้านมมารดาหลังคลอด

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองเต้านมสตรี
2. ใช้สำหรับฝึกนวดบริเวณฐานของเต้านม หัวนม และลานหัวนม
3. รวมถึงการกดบีบให้น้ำนมออก (LACTATION) (ไม่มีน้ำนมเทียม)
4. ทำจาก SILICONE RUBBER ลักษณะคล้ายเต้านมของคนจริง ซึ่งจะทำให้ความรู้สึกว่า เต้านมนั้นคัดตึง
5. บริเวณฐานของเต้านมขยับ ยืดหยุ่นได้
6. ขนาดประมาณ 29x42x13 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 2 กิโลกรัม

## 3. หุ่นจำลองระบบสืบพันธุ์เพศชาย

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองเชิงกรานเพศชาย แสดงเส้นเอ็น, เส้นเลือด, เส้นประสาท, อังเชิงกราน และอวัยวะสามารถแยกชิ้นส่วนได้ 7 ชิ้น
2. แสดงความเกี่ยวข้องกันของกระดุก, เส้นเอ็น และกล้ามเนื้ออังเชิงกราน
3. ส่วนกลางของหุ่นยึดติดกันด้วยแม่เหล็กเพื่อให้ผู้ใช้สามารถแยกออกเพื่อศึกษารายละเอียดต่างๆ
4. ผนังขวาของหุ่นแสดงกล้ามเนื้อหูรูดอันนอก (external anal sphincter), ช่องทวารหนัก (rectum), กระเพาะปัสสาวะ (bladder), ต่อมลูกหมาก (prostate) และอวัยวะเพศชาย (penis)
5. ส่วนของอวัยวะเพศชายและถุงอัณฑะไม่มีชั้นผิวหนังเพื่อให้สามารถมองเห็นเส้นเลือด, เส้นประสาท และโครงสร้างภายในได้ชัดเจน
6. หุ่นจำลองติดตั้งอยู่บนฐาน
7. มีขนาดประมาณ 21 x 28 x 31 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 3.12 กิโลกรัม

## 4. หุ่นจำลองระบบสืบพันธุ์เพศหญิง

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองที่แสดงให้เห็นลักษณะของกระดุก เส้นเอ็น เส้นเลือด เส้นประสาท กล้ามเนื้อและอวัยวะต่าง ๆ ของอังเชิงกราน
2. แสดงให้เห็นทั้งอังเชิงกราน และหูรูดทวารด้านนอก (external anal sphincter) หูรูดทางเดินปัสสาวะด้านนอก (external urethral sphincter) และกล้ามเนื้อต้นและลึกของ transverseperineal และ bulbospongiosus ที่ถูกแบ่งตามแนวกลางและสามารถถอดออกได้เป็นบางส่วน
3. บริเวณช่องทวารหนัก มดลูกพร้อมท่อไข่ รังไข่และช่องคลอด สามารถถอดออกได้และยังสามารถถอดแบ่งครึ่งได้
4. ส่วนของเชิงกรานครึ่งซีกขวาแสดงให้เห็นลักษณะทางกายวิภาคของ common iliac vein, external and internal artery รวมทั้ง common iliac vein และ external iliac vein นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็น right sacral plexus, right sciatic nerve และ right pudendal nerve

5. กระดูกและเส้นเอ็นที่แสดง ได้แก่
  - กระดูกสะโพก (Hip bone) 2 ด้าน
  - กระดูกรอยต่อของหัวเหน่า (Pubic symphysis)
  - กระดูกสันหลังส่วนกระเบนเหน็บ (Sacrum)
  - ก้นกบ (Coccyx)
  - กระดูกสันหลังส่วนบั้นเอวอันที่ 5 (5<sup>th</sup> lumbar vertebra) พร้อมหมอนรองกระดูก (intervertebral disc) มีรอยแบ่งจากกึ่งกลางตั้งแต่กระดูกสันหลังส่วนบั้นเอวอันที่ 5 ลงไปถึงกระดูก sacrum และ coccyx
6. สามารถถอดแยกหุ่นจำลองตามรอยแบ่งนี้ได้เป็นครึ่งซีกซ้ายและขวา เพื่อแสดงให้เห็นส่วนของเส้นประสาท Cauda equina ในช่องกระดูกสันหลัง (vertebral canal)
7. ส่วนของกระดูกสันหลังส่วนบั้นเอวอันที่ 5 ทางครึ่งซีกซ้ายของหุ่นสามารถถอดออกมาได้
8. ส่วนครึ่งซีกขวาของหุ่นแสดงเส้นเอ็นต่าง ๆ ได้แก่ inguinal ligament, sacrotuberous ligament, sacrospinous ligament, anterior sacroiliac ligaments, iliolumbar ligament, anterior longitudinal ligament, interosseous sacroiliac ligament, posterior sacroiliac ligament และ obturator membrane
9. ขนาดประมาณ 19x27x19 cm. น้ำหนัก 1.6 kg.

## 5. แบบจำลองการปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของไข่

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองแสดงขั้นตอนการปฏิสนธิและพัฒนาการของเอ็มบริโอ ขนาดขยาย 2 เท่า ทำจากพลาสติก แข็งแรง ทนทาน
2. หุ่นจำลองขยายมดลูกของมนุษย์ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อแสดงให้เห็นระยะต่างๆ ในการเจริญเติบโตของไข่ การตกไข่และการปฏิสนธิ ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้วมีการแบ่งเซลล์และตำแหน่งที่ไข่ฝังตัวที่ผนังมดลูก เพื่อพัฒนาเป็นเอ็มบริโอ
3. มีภาพขยายของแต่ละขั้นตอนติดไว้บนฐาน
4. ขนาดประมาณ 35 x 21 x 20 cm. น้ำหนัก 1.2 kg.

## 6. แบบจำลองแสดงภายในและภายนอกช่วงเชิงกรานเพศหญิง

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองกระดูกเชิงกรานเพศหญิงพร้อมข้อต่อของกระดูกเชิงกราน (Symphysis) ที่สามารถขยับได้
2. ประกอบด้วย
  - 2.1 กระดูกสะโพก
  - 2.2 กระดูกกระเบนเหน็บ
  - 2.3 กระดูกก้นกบ

- 2.4 กระจกสันหลังส่วนเอว 2 ชั้น
- 2.5 อวัยวะเพศหญิงพร้อมลำไส้ส่วนตรง
3. สามารถถอดมดลูกและกระเพาะปัสสาวะออกมาศึกษารายละเอียดได้
4. หุ่นติดตั้งอยู่บนฐาน
5. ขนาดประมาณ 33 x 26 x 18 ซม. น้ำหนักประมาณ 2 กก.

## 7. แบบจำลองมดลูกและการผิดปกติ

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองฝึกตรวจภายในสตรีครึ่งท่อน เพื่อใช้สำหรับฝึกตรวจทางช่องคลอด
2. ทำจากพลาสติกพิเศษ แข็งแรงทนทาน ทำความสะอาดง่าย
3. ผิวหนังห่อหุ้มหุ่นสามารถถอดออกได้ เพื่อแสดงให้เห็นรายละเอียดกายวิภาคภายใน
4. มีมดลูกและรังไข่ขนาดเท่าของจริง
5. ผิวหนังหน้าท้อง ปากช่องคลอด และช่องคลอดยืดหยุ่นได้คล้ายของคนจริง
6. สามารถฝึกตรวจทางช่องคลอด ฝึกใส่ห่วงอนามัย และฝึกใส่ SPECULUM ได้
7. สามารถฝึกการใส่และถอด CONTRACEPTIVE SPONGE ได้
8. สามารถฝึกการใส่และถอดถุงยางอนามัยสำหรับผู้หญิง (FEMALE CONDOM) ได้
9. สามารถฝึกการใส่และถอด DIAPHRAGM และ CERVICAL CAP ได้
10. มดลูกสามารถถอดออกได้ง่าย โดยสามารถล้วงจากทางด้านบนของหุ่น
11. มดลูกและปากมดลูกเป็นแบบเกลียว สามารถใส่และถอดได้ง่าย ประกอบด้วย
  - 11.1 มดลูกคว่ำหน้าขนาดปกติพร้อม ROUND LIGAMENTS และด้านบนโปร่งใส 1 ชั้น
  - 11.2 มดลูก 7 ชั้น เป็นแบบปกติ 1 ชั้น และแบบไม่ปกติ 6 ชั้น
  - 11.3 ปากมดลูกแบบไม่ปกติ 6 ชั้น
  - 11.4 ปากมดลูกปกติ 2 ชั้น สำหรับฝึกใส่และถอดห่วงอนามัย
  - 11.5 ปากแตร (FIMBRIAE) และรังไข่ที่ถูกตัดตามหลักกายวิภาค
12. มีกระเป๋าบรจุหุ่น

## 8. หุ่นอวัยวะเพศหญิงใช้สาธิตการคุมกำเนิด

### รายละเอียด

1. หุ่นจำลองอวัยวะเพศหญิง ใช้สำหรับการสาธิตการใส่อุปกรณ์คุมกำเนิดแบบต่างๆ เช่น
  - Femidom
  - Cervical cap
  - Vaginal ring
  - Diaphragm
  - IUD
2. มีส่วนด้านข้างแบบใส สำหรับสังเกตโครงสร้างภายใน

3. ติดตั้งอยู่บนส่วนฐาน
4. หนักมีขนาดประมาณ 26x29x22 เซนติเมตร
5. น้ำหนักประมาณ 15 กิโลกรัม

## 9. โมเดลสรีรวิทยา ประกอบด้วย

### 9.1 หนักจำลองโครงกระดูกเพศชาย แบบมี Ligaments

#### รายละเอียด

1. เป็นหนักจำลองโครงกระดูกมนุษย์ทำจากพลาสติก PVC มีความแข็งแรงทนทานและทำความสะอาดได้ง่าย
2. มีข้อต่อต่างๆ ที่ สามารถเคลื่อนไหวได้
3. ผลิตโดยการหล่อขึ้นรูปมาจากกระดูกมนุษย์จริงตามธรรมชาติ
4. ข้อต่อหัวไหล่ สะโพก และข้อเท้า เชื่อมต่อโดยไม่ใช้น็อตโลหะเป็นจุดหมุน สามารถหมุนข้อต่อได้อย่างอิสระคล้ายธรรมชาติโดยมีลักษณะของหัวกระดูกที่กลิ้งอยู่ในเบ้าข้อต่อ
5. ผิวของกระดูกมีความขรุขระคล้ายจริง
6. หมอนรองกระดูกสันหลังมีสีเทาอมน้ำเงิน
7. สามารถถอดแขนและขาได้
8. ขาสามารถแยกขึ้นส่วนได้ที่ข้อเข่า
9. กระดูกสะบัก (Shoulder blades) สามารถเคลื่อนไหวได้ตามการเคลื่อนไหวของข้อหัวไหล่เมื่อมีการขยับแขน
10. สามารถถอดเท้าได้
11. กะโหลกศีรษะสามารถถอดแยกขึ้นได้ 3 ส่วน โดยสามารถถอด cut calvarium และ ขากรรไกรออกได้
12. Cut calvarium ประกอบเข้าด้วยแม่เหล็ก ประกอบได้แบบสนิท ไม่มีการใช้ตะขอเป็นตัวยึด
13. กะโหลกศีรษะมี suture line ที่ชัดเจน
14. แสดงรายละเอียดของ fissures, foramen, processes
15. ด้านขวาของหนักแสดง Ligaments ข้อต่อต่างๆ ได้แก่ ข้อเข่า สะโพก ข้อศอก ข้อมือ และหัวไหล่ โดยใช้วัสดุสีน้ำเงินมีความสวยงาม
16. ตัวหนักตั้งอยู่บนขาตั้งแบบมีล้อเลื่อน 5 ล้อ
17. มีขนาดความสูง 176 เซนติเมตร น้ำหนัก 9.5 กิโลกรัม
18. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
19. รับประกันสินค้าและซ่อมบำรุงฟรี 1 ปี

### 9.2 หนักจำลองโครงกระดูกสันหลังส่วนคอแบบมีกล้ามเนื้อ

#### รายละเอียด

1. ส่วนประกอบหลักของหนักผลิตจากพลาสติก PVC มีขนาดเท่าจริง

2. จำลองโครงสร้างของกระดูกสันหลังส่วนคอ C1 – C7 และบางส่วนของกระดูกสันหลังระดับอกพร้อมทั้งหมอนรองกระดูก กระดูกฐานกะโหลก กล้ามเนื้อ เส้นประสาท และ brain stem
3. มีการแสดงภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังเคลื่อน
4. มี Cerebellum อ่อนนุ่ม
5. เส้นประสาท มี brachial plexus ด้านขวา
6. กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ได้แก่ suboccipital triangle, longus capitis, levator scapulae, scalenus medius posterior and anterior
7. แสดงบางส่วนของซี่โครงซี่ที่ 1 และ 2 พร้อมกระดูกอ่อน
8. มีฐานพร้อมเสารองรับโดยตัวหุ่นวางอยู่ในแนวตั้ง
9. รับประกันสินค้าและซ่อมบำรุงฟรี 1 ปี
10. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต

### 9.3 หุ่นจำลองกะโหลกศีรษะแสดงหลอดเลือดและเส้นประสาทสมอง 12 คู่

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองกะโหลกศีรษะที่แสดงหลอดเลือดแดงและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงบริเวณศีรษะ
2. มีกระดูกสันหลังส่วนคอ 7 ซี่น ตั้งอยู่บนฐาน และประกอบเข้ากับส่วนกะโหลกศีรษะ
3. ภายนอก ซีกซ้ายของกะโหลกแสดงหลอดเลือดแดง และซีกขวาแสดงเส้นประสาท
4. เมื่อถอดยอดกะโหลกออกจะเห็นเส้นประสาทและหลอดเลือดแดงหลักภายในกะโหลก
5. สามารถมองเห็นเส้นประสาทสมองทั้ง 12 คู่และแขนง
6. หุ่นผลิตจากพลาสติก PVC คุณภาพดี มีขนาดเท่าจริง
7. มีฐานรองรับโดยตัวหุ่นวางอยู่ในแนวตั้ง
8. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
9. รับประกันสินค้าและซ่อมบำรุงฟรี 1 ปี

### 9.4 หุ่นจำลองข้อต่อส่วนต่างๆ แบบมีมีกล้ามเนื้อ

#### รายละเอียด

1. หุ่นจำลองมีขนาดประมาณ 1/2 เท่าของขนาดธรรมชาติ
2. ประกอบไปด้วยโมเดลกระดูกข้อต่อพร้อม Ligaments และกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อ 4 ชุด ติดตั้งอยู่บนฐานเดียวกัน ได้แก่ ข้อเข่า ข้อสะโพก ข้อศอก และข้อหัวไหล่
3. ข้อเข่าแสดงโครงสร้างของกระดูกตั้งแต่ส่วนล่างของกระดูกโคนขา (Femur) จนถึงกระดูกหน้าแข้ง (Tibia) มีเอ็นสะบ้า (Patellar tendon) และหมอนรองกระดูก มี Ligaments ต่างๆและกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อ
4. ข้อสะโพกแสดงโครงสร้างของกระดูกตั้งแต่ส่วนบนของกระดูกโคนขา (Femur) ที่เชื่อมต่อกับข้อสะโพก มี Ligaments ต่างๆและกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อ

5. ข้อศอกแสดงโครงสร้างตั้งแต่ส่วนล่างของกระดูกต้นแขน (Humerus) ลงไปถึงกระดูก Radius และ Ulnar มี Ligaments ต่างๆและกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อ
6. ข้อหัวไหล่แสดงโครงสร้างของกระดูกตั้งแต่กระดูกสะบัก (Shoulder blade) กระดูกไหปลาร้า (Collar bone) ส่วนบนของกระดูกต้นแขน (Humerus) มี Ligaments ต่างๆและกล้ามเนื้อบริเวณข้อต่อ
7. กระดูก กล้ามเนื้อ และ Ligaments มีสีคล้ายธรรมชาติ
8. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
9. รับประกันสินค้าและซ่อมบำรุงฟรี 1 ปี

## 9.5 หุ่นจำลองกะโหลกศีรษะ 22 ชิ้น มีการแบ่งสี

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองกะโหลกศีรษะขนาดเท่าจริง
2. หุ่นผลิตจากพลาสติก PVC มีความคงทน
3. หุ่นถอดแบบออกมาจากกะโหลกศีรษะมนุษย์จริงด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล ผิวของกะโหลกมีความขรุขระคล้ายจริง
4. สามารถแยกชิ้นส่วนได้ 22 ชิ้น โดยแบ่งชิ้นส่วนต่างๆ ตาม suture lines หรือตามส่วนที่เหมาะสมสำหรับการแยกออกมาทำการศึกษาเป็นชิ้นเดียว เพื่อศึกษาโครงสร้างส่วนต่างๆ ของกะโหลกศีรษะโดยละเอียด
5. แต่ละส่วนมีสีต่างๆ กันไม่น้อยกว่า 9 สี เพื่อง่ายต่อการอธิบายและการบ่งชี้ในขั้นตอนของการเรียนการสอน
6. ขากรรไกรล่างและฟัน มีสีที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยฟันเป็นสีขาว ขากรรไกรล่างเป็นสีขวาม เหลืองคล้ายกระดูกคนจริง
7. สามารถแยกชิ้นส่วนออกมาและประกอบเข้ากันอย่างมั่นคงได้ด้วยแม่เหล็ก
8. ส่วนต่างๆ ของกะโหลก ได้แก่
  - Parietal bone ซ้าย/ขวา
  - Occipital bone
  - Temporal bone ซ้าย/ขวา
  - Sphenoid bone
  - Frontal bone
  - Ethmoid bone
  - Vomer
  - Palatine bone, ซ้าย/ขวา
  - Inferior nasal concha ซ้าย/ขวา

- Maxilla with teeth, ซ้าย/ขวา
  - Lacrimal bone ซ้าย/ขวา
  - Nasal bone ซ้าย/ขวา
  - Zygomatic bone ซ้าย/ขวา
  - Mandible with teeth
9. มีแผ่น CD ประกอบการศึกษา และชาร์ตแสดงรายละเอียด
  10. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
  11. รับประกันสินค้าและซ่อมบำรุงฟรี 1 ปี

### 9.6 หุ่นจำลองหลอดเลือดดำและแดงภายในแขนและมือ

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองแขนและมือซ้ายขนาดเท่าของจริงกึ่งยืดหยุ่น
2. หุ่นประกอบด้วยหลอดเลือดแดง (brachial artery, radial และ ulnar artery)
3. หลอดเลือดดำอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามธรรมชาติ แสดงระบบไหลเวียนโลหิตทั้งที่หลังมือและฝ่ามือ หลอดเลือดต่างๆ มีขนาดใกล้เคียงกับของจริง
4. หมุดที่ใช้ยึดเส้นเลือดไว้กับโครงสร้างหลักมีหัวหมุดที่แนบชิดกับเส้นเลือด ไม่ยื่นยาวออกมา
5. มีเสา 2 เสายึดตัวหุ่นไว้บนฐาน โดยเสาทั้ง 2 เสาไม่มีแฉ่งยื่นออกไปนอกตัวหุ่น
6. หุ่นจำลองตั้งอยู่บนฐาน
7. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
8. ขนาด 66 x 18 x 28 เซนติเมตร

### 9.7 หุ่นจำลองหลอดเลือดดำและแดงภายในเท้าและข้อเท้า

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองเท้าและข้อเท้าข้างขวาขนาดเท่าของจริง
2. หุ่นประกอบด้วยโครงกระดูก และแสดงให้เห็นหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามธรรมชาติ แสดงระบบไหลเวียนโลหิตทั้งที่ข้อเท้า หลังเท้า และฝ่าเท้า หลอดเลือดต่างๆ มีขนาดใกล้เคียงกับของจริง
3. หมุดที่ใช้ยึดเส้นเลือดไว้กับโครงสร้างหลักมีหัวหมุดที่แนบชิดกับเส้นเลือด ไม่ยื่นยาวออกมา
4. มีเสายึดตัวหุ่นไว้บนฐานอย่างมั่นคง สามารถถอดออกจากฐานได้และเปลี่ยนทำเป็นแบบเท้าซีฟ้ำหรือเท้าเหยียบพื้นได้
5. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
6. ขนาด 22 x 15 x 25 เซนติเมตร



## 9.8 หุ่นกระดูกสันหลัง 4 สภาวะ

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองกระดูกสันหลัง 4 ชุด โดยแต่ละชุดมีกระดูกสันหลัง 2 ชั้น และหมอนรองกระดูก 2 ชั้น พร้อมเส้นประสาท
2. กระดูกสันหลังทั้ง 4 ชุด ตั้งอยู่บนฐานสีขาวที่มีความสวยงามและแข็งแรงทนทาน
3. จำลองกระดูกสันหลังที่ผิดปกติ 3 แบบเปรียบเทียบกับสภาวะปกติ รวม 4 แบบ โดยแต่ละแบบมีชื่อพิมพ์ติดกำกับไว้บนฐานรอง ได้แก่
  - 3.1 กระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูกปกติ (NORMAL)
  - 3.2 หมอนรองกระดูกเคลื่อน (HERNATED DISC)
  - 3.3 กระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูกเสื่อมที่มีการเคลื่อนผิดปกติของหมอนรองกระดูก (BONE AND DISC DEGENERATION)
  - 3.4 กระดูกพรุนขั้นรุนแรง (ADVANCED OSTEOPOROSIS)
4. กระดูกตั้งอยู่บนฐาน สามารถถอดออกจากฐานและประกอบเข้าที่เดิมได้ง่าย
5. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
6. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

## 9.9 หุ่นจำลองมนุษย์ครึ่งตัว แบบย่อส่วน แยกชิ้นส่วนได้ 16 ชิ้น

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ครึ่งตัว (ศีรษะถึงต้นขา/ต้นแขน ) ขนาดครึ่งท่อน ความสูง 43 เซนติเมตร
2. แสดงโครงสร้างทางกายวิภาคของร่างกายมนุษย์ทั้งภายนอกและภายใน สามารถสลับเพศชาย-หญิงได้
3. ซีกหนึ่งของศีรษะเปิดให้เห็นโครงสร้างภายใน ได้แก่ สมองที่ถอดออกมาได้
4. ด้านหน้าของตัวหุ่นเปิดให้เห็นช่องอกและช่องท้องเพื่อศึกษาโครงสร้างอวัยวะภายใน
5. ลำคอเปิดให้เห็นหลอดเลือดใหญ่ และภายนอกของกล่องเสียง
6. แสดงให้เห็นชั้นของผิวหนัง ชั้นไขมัน ชั้นกล้ามเนื้อ ของหน้าอก รวมถึงชั้นกระดูกซี่โครงและ Intercostal muscle
7. สามารถถอดแยกชิ้นส่วนต่างๆ ได้ 16 ชิ้น ได้แก่
  - ชิ้นส่วนหลัก (ลำตัว)
  - ศีรษะ 2 ซีก มีสมองที่ถอดได้
  - ปอดซ้าย
  - ปอดขวา
  - หัวใจที่แยกชิ้นส่วนได้ 2 ชิ้น
  - ตับ
  - กระเพาะอาหาร
  - ลำไส้(เปิด caecum ได้)

- อวัยวะเพศชาย 2 ชิ้น
  - อวัยวะเพศหญิง 2 ชิ้น
8. ตัวหุ่นตั้งอยู่บนฐาน (ตัวหุ่นยืนอยู่ในแนวตั้ง)
  9. มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต

### 9.10 โมเดล Sinus แบบโปร่งใส

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองใบหน้าแบบโปร่งใส ขนาดเท่าจริงตั้งแต่หน้าผากถึงใต้จมูก สามารถวางบนโต๊ะได้ในแนวตั้ง
2. ภายในแสดงโครงสร้างของโพรง Sinus เป็นแบบทึบแสง มีสีต่างๆ สามารถมองเห็นผ่านใบหน้าเข้าไปได้อย่างชัดเจน ได้แก่ sphenoid, frontal, ethmoid, maxillary และ mastoid
3. มีขนาด 9.5 x 6.3 x 7 เซนติเมตร
4. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต

### 9.11 หุ่นจำลองระบบประสาท

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ขนาดครึ่งเท่าวางอยู่บนฐานที่สามารถวางในแนวราบหรือวางตั้งพิงฝาผนังได้
2. ผลิตจากพลาสติก PVC คุณภาพสูง
3. แสดงโครงสร้างของระบบประสาทในร่างกาย ที่เริ่มจากสมองไปสู่ส่วนต่างๆ
4. สมองซีกซ้ายสามารถถอดชิ้นส่วนออกเพื่อดูโครงสร้างภายในได้
5. แสดงโครงกระดูกชิ้นหลักๆ ได้แก่ แขน ขา เขิงกราน สันหลัง ซีโครง และบางส่วนของกะโหลกศีรษะ โดยเป็นกระดูกสีขาวที่มองเห็นได้ชัดเจน ไม่แสดงภาคตัดภายในของกระดูก
6. มีขนาด 90 x 31 x 12 เซนติเมตร น้ำหนัก 4.3 กิโลกรัม
7. มีฐานรองรับ ซึ่งสามารถวางแนวราบหรือพิงฝาผนังหรือแขวนติดผนังได้
8. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
9. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

### 9.12 หุ่นจำลองระบบไหลเวียนเลือด

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ขนาดครึ่งเท่าวางอยู่บนฐานที่สามารถวางในแนวราบหรือวางตั้งพิงฝาผนังได้
2. ผลิตจากพลาสติก PVC คุณภาพสูง
3. แสดงโครงสร้างของระบบไหลเวียนเลือดในร่างกาย ได้แก่ หัวใจและหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดงที่เชื่อมต่อไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย คือศีรษะ แขน ขา ปอด ตับ ไต

4. ด้านหน้าของหัวใจสามารถถอดชิ้นส่วนออกได้เพื่อศึกษาโครงสร้างภายใน
5. แสดงโครงกระดูกชิ้นหลักๆ ได้แก่ แขน ขา เขิงกราน และบางส่วนของกะโหลกศีรษะ
6. มีขนาด 90 x 35 x 5 เซนติเมตร
7. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

### 9.13 หุ่นจำลองอู้งเชิงกรานเพศหญิง

#### รายละเอียด

1. หุ่นผลิตจากพลาสติก PVC คุณภาพดี มีความทนทาน
2. มีสีที่แสดงความชัดเจนขององค์ประกอบต่างๆ
3. แสดงภาคตัดแนวกลางของเชิงกรานเพศหญิง
4. มีขนาดเท่าจริง สามารถแยกชิ้นส่วนได้เป็น 3 ชั้น
5. ส่วนของ Rectum เป็นชิ้นส่วนที่สามารถถอดออกมาเพื่อศึกษาโครงสร้างภาคตัดแนวกลางได้
6. ส่วนของมดลูกและกระเพาะปัสสาวะสามารถถอดออกมาเพื่อศึกษาโครงสร้างภาคตัดแนวกลางได้
7. แสดงให้เห็นกระดูกสันหลัง ชั้นผิวหนังหน้าท้อง กล้ามเนื้อ หลอดเลือด กระเพาะปัสสาวะ ลำไส้ตรง และทวารหนัก
8. แสดงให้เห็นโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์เพศหญิง ได้แก่ อวัยวะเพศหญิง กระดูกหัวหน่าว มดลูก และองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
9. ขนาด 22 x 20 x 25 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม
10. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
11. รับประกันสินค้าและซ่อมบำรุงฟรี 1 ปี

### 9.14 หุ่นจำลองอู้งเชิงกรานเพศชาย

#### รายละเอียด

1. หุ่นผลิตจากพลาสติก PVC คุณภาพดี มีความทนทาน
2. มีขนาดเท่าจริง แยกชิ้นส่วนได้ 4 ชั้น
3. มีสีที่แสดงความชัดเจนขององค์ประกอบต่างๆ
4. แสดงภาคตัดแนวกลางของตัวเชิงกรานเพศชาย
5. ส่วนของอวัยวะเพศชายแสดงโครงสร้างทั้งซีกซ้ายและซีกขวา โดยซีกซ้ายเป็นชิ้นส่วนที่สามารถถอดออกมาเพื่อศึกษาโครงสร้างภาคตัดแนวกลางได้
6. กระเพาะปัสสาวะและลำไส้ตรง สามารถแยกชิ้นส่วนแบบครึ่งซีกได้
7. แสดงให้เห็นกระดูกสันหลัง ชั้นผิวหนังหน้าท้อง กระเพาะปัสสาวะ ลำไส้ตรง และทวารหนัก
8. แสดงให้เห็นโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์เพศชาย ได้แก่ องคชาติ ถุงอัณฑะ ลูกอัณฑะ ท่อนำอสุจิ หลอดเลือด ต่อมลูกหมาก กระดูกหัวหน่าว และองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
9. ขนาด 21 x 19 x 25 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม

10. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
11. รับประกันสินค้าและซ่อมบำรุงฟรี 1 ปี

### 9.15 หุ่นจำลองผิวหนัง

#### รายละเอียด

1. หุ่นจำลองหน้าตัดผิวหนัง ขยาย 50 เท่า แสดงผิวหนังเป็น 3 มิติ
2. แสดงโครงสร้างของผิวหนังชั้นต่างๆ
3. แสดงโครงสร้างของ ขน ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน หลอดเลือดและเส้นประสาท erector muscle, Pacinian corpuscle ฯลฯ
4. มีฐานพลาสติกรองรับ
5. มีขนาด 20 x 10 x 20 เซนติเมตร น้ำหนัก 850 กรัม
6. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต

### 9.16 หุ่นจำลองผิวหนัง ขน เล็บ

#### รายละเอียด

1. หุ่นแสดงโครงสร้างที่เล็กจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าของผิวหนังอย่างละเอียด
2. แสดงส่วนของผิวหนังที่ไม่มีขนปกคลุม (เช่น ฝ่ามือ) และผิวหนังที่มีขนปกคลุม (เช่น แขนท่อนปลาย) เพื่อให้เห็นโครงสร้างแต่ละชั้นของผิวหนัง โดยผิวหนังทั้ง 2 ชนิดแสดงเป็นโมเดลคนละชั้นวางแยกชิ้นไว้ระยะห่างบนฐานอย่างชัดเจน ไม่วางติดกัน
3. ต่อมเหงื่อ เซลล์รับสัมผัส หลอดเลือด เส้นประสาท และขนพร้อมทั้งรากขน
4. มีการแสดงรากขนแยกต่างหากเพื่อศึกษาโครงสร้างภายในรากขนโดยละเอียด
5. แบบจำลองแสดงภาคตัดขวางของเล็บที่วางอยู่บนฐานยังแสดงให้เห็นแผ่นเล็บ (Nail plate) ผิวหนังที่อยู่ใต้แผ่นเล็บ (Nail bed) และ Nail root
6. ขนาด 10 x 12 x 11 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 0.2 กิโลกรัม
7. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต

### 9.17 หุ่นจำลองไตผ่าซีก

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองไต ขนาด 2 เท่าของขนาดจริง
2. ผลิตจากพลาสติก PVC คุณภาพสูง
3. แสดงโครงสร้างทางกายวิภาคของ renal pelvis (กรวยไต), renal medulla, renal calyx, renal cortex, renal artery and vein, ureter and adrenal gland (ต่อมหมวกไต)
4. มีแผ่นแสดงรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ
5. มีฐานรองและเสาตั้ง
6. มีขนาด 16 x 10 x 5 เซนติเมตร น้ำหนัก 0.3 กิโลกรัม

7. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

### 9.18 หุ่นจำลองกล้ามเนื้อแขนแบบถอดประกอบได้ (Dissectible Muscled Arm)

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองแขนข้างซ้ายผู้ใหญ่นาตเท่าจริง แสดงโครงสร้างตั้งแต่ส่วนหัวไหล่ลงไปถึงปลายนิ้ว
2. แสดงให้เห็นโครงสร้างทางกายวิภาคของกล้ามเนื้อทั้งส่วนลึกและส่วนตื้น, เส้นเลือด, เส้นประสาท, ligaments, และ กระดูกบางส่วน
3. ตัวหุ่นสามารถแยกชิ้นส่วนได้ 7 ชิ้น
4. แสดงกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ต่อไปนี้
  - Palmar aponeurosis
  - Brachioradial muscle with radial extensor muscle
  - Long palmar muscle with radial flexor muscle
  - Triceps muscle
  - Biceps muscle
  - Deltoid muscle
5. มีฐานรองรับที่ทำจากวัสดุเกรด A และมีเสาเสตนเลสรองรับตัวหุ่นแขนจำนวน 2 จุด
6. เมื่อประกอบหุ่นเข้ากับเสาแล้ว หุ่นจะอยู่ในลักษณะแนวนอน
7. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
8. ขนาด 72 x 18 x 10 เซนติเมตร น้ำหนัก 3.8 กิโลกรัม

### 9.19 หุ่นจำลองกล้ามเนื้อขา

#### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองขาข้างซ้ายผู้ใหญ่นาตเท่าจริง แสดงโครงสร้างตั้งแต่ส่วนของเชิงกรานลงไปถึงปลายเท้า
2. แสดงให้เห็นโครงสร้างทางกายวิภาคของกล้ามเนื้อทั้งส่วนลึกและส่วนตื้น, เส้นเลือด, เส้นประสาท, ligaments, กระดูกบางส่วน เช่น กระดูกสันหลังส่วนล่าง และ บางส่วนของเชิงกราน
3. ตัวหุ่นสามารถแยกชิ้นส่วนได้ 13 ชิ้น
4. แสดงกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ต่อไปนี้
  - Tensor fasciae latae
  - Plantar aponeurosis
  - Extensor digitorum longus
  - Rectus femoris
  - Semitendinosus and semimembranosus

- Gracilis
  - Gluteus medius
  - Gastrocnemius
  - Soleus
  - Gluteus maximus
  - Long head of biceps
  - Sartorius
5. มีฐานรองรับที่ทำจากวัสดุเกรด A และมีเสาเสตนเลสแบบตั้งตรงไม่โค้งงอซึ่งมีจุดยึดกับหุ่นขาจำนวน 2 จุด
  6. เมื่อประกอบหุ่นขาเข้ากับเสาแล้ว หุ่นจะอยู่ในลักษณะตั้งตรงโดยเท้าอยู่ด้านล่าง และเท้าลอยจากฐาน
  7. มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
  8. ขนาด 103 x 19 x 17 เซนติเมตร น้ำหนัก 9.7 กิโลกรัม

## 9.20 โมเดลกล้ามเนื้อหลัง

### รายละเอียด

1. เป็นโมเดลจำลองกล้ามเนื้อหลังแบบย่อส่วน
2. ผลิตจากวัสดุที่มีความยืดหยุ่น มีสีคล้ายธรรมชาติ
3. สามารถแยกชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อได้ เพื่อแสดงโครงสร้างของกล้ามเนื้อส่วนตื้น (superficial) ส่วนกลาง (intermediate) และส่วนลึก (deep)
4. มีฐานรองสีขาว โดยตัวโมเดลติดตั้งอยู่ในแนวตั้ง
5. มีแผ่นแสดงรายละเอียดของโครงสร้างกล้ามเนื้อ 2 แผ่น ที่สามารถชักออกมาและเก็บได้สะดวก
6. มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิต

## 9.21 หุ่นจำลองไขสันหลังขยาย 6 เท่า

### รายละเอียด

1. เป็นหุ่นจำลองไขสันหลังที่อยู่ระดับหน้าอกส่วนบน (upper thoracic spinal cord) ขนาดขยาย 6 เท่าจากของจริง
2. ผลิตจากพลาสติก PVC คุณภาพสูง
3. แสดงภาคตัดทั้งแนวตั้งและแนวขวางให้เห็นโครงสร้างภายในอย่างชัดเจน
4. มีการใช้สีเพื่อแสดงส่วนต่างๆ อย่างชัดเจน
5. ตั้งอยู่บนฐานรอง
6. ฐานรองมีชาร์ตแสดงรายละเอียดของสีที่ใช้ในการแสดงส่วนประกอบต่างๆ และมีภาพของหน้าตัดแนวขวางของไขสันหลังสำหรับการศึกษาทำความเข้าใจเพิ่มเติม
7. มีขนาด 35.5 x 27 x 27 เซนติเมตร น้ำหนัก 0.75 กิโลกรัม
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

## 10. เติงทำคลอด

### รายละเอียด

1. ทำด้วยสแตนเลสไม่เป็นสนิม
2. เติงแบบ 3 ตอน ปรับระดับได้
3. ขนาด 57x185x80 cm
4. ขาหยั่ง 1 คู่
5. พื้นพองน้ำหุ้มผ้าหนังเทียม
6. มีม้าขึ้นลงเติงชนิด 2 ชั้น ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิม สำหรับให้คนไข้ใช้ก้าวขึ้นเติง จำนวน 1 ตัว
7. มีเก้าอี้กลมชนิดปรับระดับได้ ปรับความสูงได้อย่างน้อยที่ระดับ 45-60 ซม. พื้นรองนั่งทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิม มีขา 4 ขา ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิมหรือเหล็กพ่นสี ปลายขาหุ้มด้วยลูกยางทั้ง 4 ขา
8. รับประกันคุณภาพเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี
9. มีคู่มือการใช้งาน 2 ชุด

## 11. เครื่องให้ความอบอุ่นทารกและช่วยชีวิตทารก Radiant warmer

### รายละเอียด

#### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ใช้กับแรงดันกระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ 50 เฮริทซ์
- 1.2 ชุดอุปกรณ์ส่วนปฏิบัติการประกอบบนรถที่ทำด้วยโลหะ ไม่เป็นสนิม หรือเคลือบวัสดุกันสนิมมีล้อจำนวน 4 ล้อ เพื่อเข็นเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกซึ่งเป็นล้อแบบล้อคได้กับแบบธรรมดา
- 1.3 ด้านล่างของเติงปฏิบัติการมีตู้พร้อมชั้นวางของสำหรับเก็บวางเครื่องใช้ของทารกแรกเกิด
- 1.4 ได้มาตรฐาน ISO 13485:2003 / CE0123

#### 2. รายละเอียดเฉพาะ

- 2.1 ตัวเครื่องให้ความอบอุ่นสามารถให้พลังงานความร้อนแบบแผ่รังสี (Radiant Heater) เป็นเซรามิคไม่เปล่งแสงสว่างขณะทำความร้อน
- 2.2 ชุดแผงให้พลังงานความร้อนสามารถหมุนไปในแนวนอนด้านข้าง (ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา) ได้ไม่น้อยกว่า  $\pm 85$  องศา เพื่อความสะดวกในการถ่ายภาพเอ็กซเรย์
- 2.3 มีโคมไฟให้แสงสว่าง (LED Light) เพื่อการส่องสว่างกว่าในการทำหัตถการบนตัวทารกแรกเกิดได้ง่ายขึ้น
- 2.4 มีสวิทช์ปุ่มเลือกระบบการควบคุมอุณหภูมิจากผิวหนังเด็ก (Skin /Servo Control) หรือระบบการควบคุมอุณหภูมิแบบปรับเองโดยผู้ใช้งาน (Air Manual Control) และสามารถปรับเปลี่ยนหน่วยอุณหภูมิเป็นแบบองศาเซลเซียส( $C^{\circ}$ )และแบบองศาฟาเรนไฮต์( $F^{\circ}$ )
- 2.5 สามารถปรับควบคุมพลังงานความร้อนได้ทั้งแบบปรับเองโดยผู้ใช้งาน (Manual Control) และแบบปรับโดยอัตโนมัติจากผิวหนังเด็ก (Servo Control) โดยควบคุมด้วยระบบMicro Computer หรือ Micro Processor

2.6 มีระบบแบบปรับเองโดยผู้ใช้งาน (Manual Control) โดยจะปรับการทำงานของHeaterเป็นเปอร์เซ็นต์(%)โดยสามารถปรับค่าได้ตั้งแต่0-100 เปอร์เซ็นต์(%)โดยปรับเพิ่ม-ลดได้ครั้งละ 5%

2.7 มีระบบแบบปรับโดยอัตโนมัติจากผิวหนังเด็ก (Servo Control) สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 34 องศาเซลเซียส ถึง 38 องศาเซลเซียส ซึ่งแสดงค่าอุณหภูมิที่ตั้งได้เป็นตัวเลข และสามารถปรับอุณหภูมิให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ ครั้งละ 0.1 องศาเซลเซียส

2.8 ที่หน้าปัทม์ของเครื่องสามารถอ่านค่าของอุณหภูมิเป็นตัวเลขแบบ (LED) ได้อย่างน้อยตั้งแต่ 30.0-42.0 องศาเซลเซียส

2.9 มีไฟสัญญาณแสดงระดับการทำงานของระบบให้ความร้อน (Heater Output) ได้อย่างน้อยจำนวน 10 ระดับ

2.10 พื้นเตียงปฏิบัติการมีแผ่น (X-ray cassette tray) อยู่ภายใต้เบาะรองรับเด็กที่แสงรังสีสามารถส่องผ่านได้

2.11 มีที่กันป้องกันตัวเด็กทารกแรกเกิดตกเตียงอยู่ 4 ด้าน และสามารถพับลงได้อย่างน้อย 3 ด้าน เพื่อความสะดวกสบายในการให้การรักษาพยาบาล และมีช่องสำหรับสอดสายน้ำเกลือหรือท่อสายต่างๆ ได้ 1 ช่อง

2.12 เตียงใส่เบาะรองนอนเด็กสามารถปรับระดับเอียงลาดได้ไม่น้อยกว่า -13 ถึง +13 องศา

2.13 มี Mode Apgar Timer จะทำการนับเวลาโดยอัตโนมัติพร้อมมีสัญญาณเตือนที่เวลา 1, 5 และ 10 นาที

2.14 มี Mode CPR Timer จะมีสัญญาณเตือนทุกๆ 30 วินาทีในขณะที่ทำการช่วยชีวิตทารกแรกเกิด

2.15 มี Mode Preheat โดย กดปุ่ม manual control ค้างไว้ แล้ว กดปุ่ม Preheat Switch ที่หน้าปัทม์ ของตัวเครื่อง เพื่อให้พื้นผิวเบาะรองนอนทารกแรกเกิดมีความอบอุ่นได้เร็วขึ้นกว่าปกติ

2.16 สามารถตั้งค่าสัญญาณเตือนอุณหภูมิที่ผิวหนังเด็ก (Alarm set Temperature) ได้ที่  $\pm 1$  องศาเซลเซียส หรือ ที่  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส

2.17 หากมีเหตุขัดข้องทางกระแสไฟฟ้าดับลงทันทีทันใด ค่าของอุณหภูมิผิวหนังเด็กและอุณหภูมิมบนหน้าปัทม์ของชุดแผงให้พลังงานความร้อนที่ตั้งไว้ล่าสุด ซึ่งแสดงอยู่ที่หน้าปัทม์จะยังคงเก็บไว้ในหน่วยความจำ (Memory Function) และเมื่อไฟฟ้ากลับมาเป็นปกติ ผู้ที่ใช้ไม่ต้องตั้งค่าใหม่

2.18 สามารถปรับระดับเสียงเตือนได้ 8 ระดับ (0-7)Level

2.19 มีระบบสัญญาณเตือน (Alarm)ให้ทราบ อย่างน้อยในกรณีต่อไปนี้

- เมื่อระบบควบคุมการทำงานของกระแสไฟฟ้าขัดข้อง (Mains Failure หรือ Power Failure)
- เมื่อระบบการควบคุมทำงานของเครื่องขัดข้อง (System Failure)
- เมื่อสายวัดอุณหภูมิที่ผิวหนังเด็กชำรุด หรือไม่ได้ต่อกับเครื่อง (Skin Temperature Probe)
- เมื่ออุณหภูมิที่ผิวหนังเด็กกับอุณหภูมิที่ตั้งไว้ต่างกันมากกว่า 1 องศาเซลเซียส(หรือ 0.5องศาเซลเซียสในกรณีตั้งAlarmไว้ที่0.5องศาเซลเซียส)ในServo Mode



- และเมื่ออุณหภูมิที่บนหน้าปัดมีสูงกว่า 40 องศาเซลเซียสใน Manual Mode (Set Temperature)
- เครื่องจะเตือนทุกๆ 15 นาที เมื่อความร้อนที่แผ่ออกมา(Heater output)ถูกตั้งไว้ที่ 35% หรือมากกว่า( Baby Check )

#### 2.20 มีชุดให้ออกซิเจน

- มีชุด Oxygen Flowmeter สามารถควบคุมการไหลของออกซิเจนได้ระหว่าง 0-15 ลิตร ต่อ นาที ซึ่งติดตั้งอยู่ด้านข้างของตัวเครื่องทำให้สามารถมองเห็นได้
- มีชุด Oxygen Humidifier Jar สำหรับให้ความชื้นพร้อมสายเชื่อมต่อ จำนวน 1 ชุด
- มีชุดเชื่อมต่อสำหรับใช้ Oxygen ตามมาตรฐานจากตัวเครื่องพร้อมสายยางชนิดทนแรงดันสูง ซึ่งสามารถต่อเข้ากับระบบจ่าย Oxygen Pipeline ของโรงพยาบาลได้

#### 2.21 มีชุดดูดเสมหะ

- มีชุดเกยวัดแรงดูดได้ระหว่าง 0-150 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งติดตั้งอยู่ด้านข้างของตัวเครื่อง ทำให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
- มีชุดขวด Suction Jar สำหรับรองรับเสมหะ พร้อมสายเชื่อมต่อ จำนวน 1 ชุด
- มีชุดเชื่อมต่อสำหรับใช้ Suction ตามมาตรฐานจากตัวเครื่อง พร้อมสายยางชนิดทนแรงดันสูง ซึ่งสามารถต่อเข้ากับระบบจ่าย Suction Pipeline ของโรงพยาบาลได้

### 3. อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

- 3.1 สายวัดอุณหภูมิผิวหนังเด็ก (Skin Temperature Probe) จำนวน 1 ชุด
- 3.2 พลาสติกคลุมเครื่อง (Dust Cover) จำนวน 1 ผืน
- 3.3 มีเบาะรองรับเด็ก (Mattress Sheet) จำนวน 1 ชุด
- 3.4 มีที่จับสายไฟ (Cord Holder) จำนวน 2 ชิ้น

### 4. เงื่อนไขเฉพาะ

- 4.1 รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันที่รับมอบพัสดุ
- 4.2 มีคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 4.3 ผู้ขายมีอะไหล่สำหรับซ่อมบำรุงไว้จำหน่ายเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี