

ขอบเขตงาน  
(Terms of Reference)

จ้างสร้างนิทรรศการกึ่งถาวรชุดร่างกายมนุษย์ (Inside the Human Body)

=====

๑. หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันการศึกษาทางชีววิทยาโดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับร่างกายของมนุษย์เป็นเรื่องยาก และสลับซับซ้อน เนื่องจากภายในร่างกายนั้นไม่สามารถมองเห็นได้ รวมทั้งประชาชนไทยยังขาดความรู้พื้นฐานด้านส่วนประกอบ การทำงานของร่างกาย ความเชื่อมโยงเกี่ยวกับการทำงานของระบบต่าง ๆ ของร่างกาย และพื้นฐานการดูแลสุขภาพเบื้องต้น อีกทั้งยังคงมีความเชื่อ และความเข้าใจผิด ๆ เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพหรือโรคภัยไข้เจ็บในหมู่ประชาชนคนไทยอยู่เสมอ โดยเฉพาะเมื่อมีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีด้านการสื่อสารอย่างรวดเร็ว ความเชื่อ และความเข้าใจที่ผิดเกี่ยวกับสุขภาพก็ยิ่งกระจายออกไปมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากตามสื่อออนไลน์ต่าง ๆ ที่มีการให้ความรู้ที่ขาดการกลั่นกรอง และความเข้าใจพื้นฐานโดยเฉพาะเป็นที่คาดการณ์กันว่าในปัจจุบัน

ปัญหาสุขภาพของคนไทยมีการเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากในขณะนี้ สังคมไทยเริ่มเข้าสู่ภาวะสังคมผู้สูงอายุ อาการเจ็บป่วยหลักของประชากรเปลี่ยนจากเดิม ที่โรคติดเชื้อเป็นสาเหตุหลักมาเป็นโรคที่เกิดจากภาวะถดถอย และเสื่อมสมรรถภาพของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย ซึ่งเป็นผลมาจากพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น โรคหัวใจและความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไต และโรคเรื้อรัง เป็นต้น ซึ่งส่วนหนึ่งของปัญหานี้จะถูกแก้ไขได้ หากมีการกระจายความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพเบื้องต้นให้ประชาชนทั่วไปอย่างเหมาะสม นอกจากนี้การที่ประชาชนมีหลักปฏิบัติในการดูแลสุขภาพเบื้องต้นยังเป็นผลดีกับการลดความต้องการบุคลากรทางการแพทย์ อันเป็นปัญหาทางการสาธารณสุขที่สำคัญในปัจจุบัน

๒. วัตถุประสงค์โครงการ

- ๒.๑ เพื่อเป็นการสร้างความรู้จักและเข้าใจร่างกายของมนุษย์
- ๒.๒ เพื่อเป็นการกระจายความรู้เกี่ยวกับการดูแลสุขภาพเบื้องต้นให้ประชาชนทั่วไป
- ๒.๓ เพื่อเป็นการสร้างการตระหนักรู้ถึงความสำคัญของการรักษาสุขภาพ
- ๒.๔ เป็นการนำเอาวิทยาศาสตร์มาแก้ไขปัญหาสังคม และการสาธารณสุข

๓. เป้าหมาย

นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไป รวมทั้งผู้สูงอายุ

๔. ข้อมูลเบื้องต้น

เจ้าของอาคาร สำนักงานจัดการทรัพย์สิน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
เจ้าของพื้นที่ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.)  
สถานที่ตั้ง จัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช. อาคารจัตุรัสจามจุรี ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ  
พื้นที่นิทรรศการ ๑๔๑ ตารางเมตร

๕. งบประมาณ

งบประมาณสำหรับการจ้างสร้างนิทรรศการกึ่งถาวรชุดร่างกายมนุษย์ (Inside the Human Body) วงเงิน ๑๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สิบสองล้านบาทถ้วน) ราคาากลาง ๑๑,๒๓๑,๓๖๒ บาท(สิบเอ็ดล้านสองแสนสามหมื่นหนึ่งพันสามร้อยหกสิบสองบาท)

(งบประมาณรวมค่าออกแบบ จัดสร้างนิทรรศการพร้อมติดตั้ง ค่าซ่อมแซมความชำรุดเสียหายระหว่างการจัดแสดง ค่าภาษีมูลค่าเพิ่มค่าภาษีอากรอื่นๆ ค่าดำเนินการ กำไร และค่าใช้จ่ายทั่วไปแล้ว)

## ๖. ระยะเวลาดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานจ้างนี้ให้แล้วเสร็จภายใน ๒๔๐ วัน โดยนับถนัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง หรือวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เริ่มดำเนินการ โดยผู้ว่าจ้าง

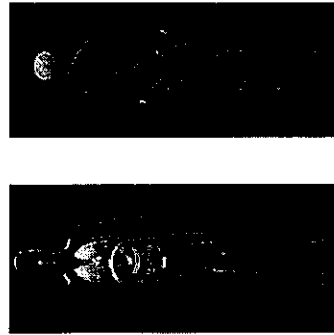
## ๗. กรอบแนวคิด และสาระสำคัญในการจัดทำนิทรรศการ

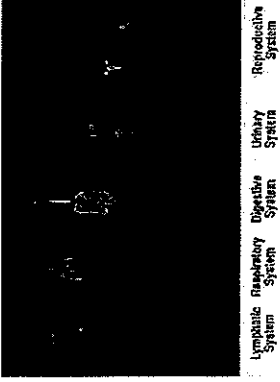

นิทรรศการชุดร่างกายมนุษย์ (Inside the Human Body) มุ่งหวังให้ประชาชนคนไทยมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของร่างกายที่ประชาชนมักคิดว่าเป็นเรื่องยาก ชับซ้อนต่อการทำความเข้าใจ เมื่อเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การตระหนักรู้ และดูแลสุขภาพเบื้องต้นอย่างถูกต้อง โดยผ่านเทคนิคการนำเสนอที่เหมาะสมกับทุกเพศวัย และใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาร่วมในกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีที่มาที่ไป

ในภายในนิทรรศการแบ่งพื้นที่เป็น ๓ ส่วน คือ

๑. จัดแสดงนิทรรศการ Human Body Exhibition เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายมนุษย์ และปัญหาจากการไม่ดูแลสุขภาพ
๒. ห้อง Bio Health Laboratory เพื่อให้ผู้เข้าชมได้เรียนรู้การตรวจสอบสุขภาพร่างกายของตนเองและทำการทดลองที่เกี่ยวข้องกับร่างกายและสุขภาพ
๓. ห้อง Operation และเก็บของ

ส่วนที่	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย (ถ้ามี)	เนื้อหาสาระ	วิธีการนำเสนอ
๑	Human Body Exhibition	ระบบต่าง ๆ ภายในร่างกาย และอวัยวะ	<p>เพื่อให้ผู้เข้าชมได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายทั้ง ๖ ระบบ คือ ระบบหายใจ, ระบบทางเดินอาหารและขับถ่าย, ระบบหัวใจและหลอดเลือด, ระบบประสาทและสมอง, ระบบสืบพันธุ์ และการตั้งครรภ์, ระบบกล้ามเนื้อ และโครงกระดูก</p>	<p>๑. ชี้นำ interactive</p> <p>๑.๑ ชี้นำ Human Body System</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เป็นได้ทั้งหุ่นเพศชาย และหญิงอย่างละ ๑ ตัว ความสูงไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร ผลิตจากอะคริลิคมีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ ซม. ตั้งบนแท่นความสูงไม่เกิน ๑.๕๐ เมตรจากพื้น (ตัวอย่างตามแนบ)</li> <li>- บริเวณรอบหุ่นประกอบไปด้วยแผ่นคำอธิบาย จอภาพแสดงระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ไม่น้อยกว่า ๖ ระบบ และแสดงอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย หรือ ความผิดปกติของร่างกาย</li> <li>- ด้านบนเพดานติดตั้งโปรเจคเตอร์ เพื่อฉายภาพไปที่หุ่นแต่ละตัว</li> <li>- ผู้เข้าชมสามารถไปกดเพื่อเลือกศึกษาแต่ละระบบของร่างกายได้</li> </ul>



ส่วนที่	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย (ถ้ามี)	เนื้อหาสาระ	วิธีการนำเสนอ
				<div data-bbox="284 197 564 577">  </div> <p data-bbox="619 170 660 607">๑.๒ ชิ้นงาน Multi-layer body puzzle</p> <p data-bbox="667 118 847 607">- เป็นได้ทั้งรูปร่างกาย ผลิตภัณฑ์อะคริลิกมีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ ซม. ความยาวไม่น้อยกว่า ๑.๖ เมตร วางนอนบนแท่น (ตัวอย่างตามรูปที่แนบ)</p> <div data-bbox="879 208 1321 521">  </div>

ส่วนที่	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย (ถ้ามี)	เนื้อหาสาระ	วิธีการนำเสนอ
				โดยแต่ละชั้นของหุ่นแสดงระบบต่าง ๆ เช่น ชั้นที่ ๑ เป็นร่างกายปกติ ชั้นที่ ๒ ผิวหนัง ชั้นที่ ๓ แสดงระบบกล้ามเนื้อ ชั้นที่ ๔ แสดงระบบประสาท ชั้นที่ ๕ โครงกระดูก ๒. Multimedia ๓. กราฟฟิกแสดงข้อมูลประกอบ
		๑.๑ ระบบหายใจ	- แสดงการทางเดินของระบบหายใจ รวมทั้ง ความเชื่อมโยงของอวัยวะต่าง ๆ เช่น หนู ปาก คอ จมูก - โรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ โรค เกี่ยวกับปอด	- โมเดลชิ้นส่วนสื่อสัมผัส อวัยวะต่าง ๆ - กราฟฟิกแสดงข้อมูลประกอบ
		๑.๒ ระบบทางเดินอาหารและการขับถ่าย	- โครงสร้างของกระเพาะอาหาร ลำไส้ ไต - โรคที่เกี่ยวข้อง เช่น กรดไหลย้อน, ท้องเสีย, ท้องผูก	- โมเดลชิ้นส่วนสื่อสัมผัส อวัยวะต่าง ๆ - กราฟฟิกแสดงข้อมูลประกอบ
		๑.๓ ระบบหัวใจ และหลอดเลือด	- การทำงานของหัวใจ ระบบไหลเวียนของ เลือด ความสัมพันธ์ของหัวใจกับระบบอื่น ๆ - โรคที่เกี่ยวข้อง เช่น ภาวะหัวใจผิดปกติ	- โมเดลชิ้นส่วนสื่อสัมผัส อวัยวะต่าง ๆ - กราฟฟิกแสดงข้อมูลประกอบ
		๑.๔ ระบบประสาท และสมอง ตัวอย่างเช่น	- ลักษณะของสมอง เส้นใยประสาท เซลล์ ประสาท - ความสัมพันธ์ของสมองกับไขสันหลัง ก้านสมอง	- โมเดลชิ้นส่วนสื่อสัมผัส อวัยวะต่าง ๆ - กราฟฟิกแสดงข้อมูลประกอบ

ส่วนที่	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย (ถ้ามี)	เนื้อหาสาระ	วิธีการนำเสนอ
		๑.๕ การสืบพันธุ์ และการตั้งครรภ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โครงสร้างร่างกาย ระบบสืบพันธุ์ การตั้งครรภ์</li> <li>- โรคที่เกี่ยวข้องกับการตั้งครรภ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โมเดลชิ้นส่วนสื่อสัมผัส อวัยวะต่าง ๆ</li> <li>- กราฟิกแสดงข้อมูลประกอบ</li> </ul>
		๑.๖ กล้ามเนื้อ และโครงกระดูก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โครงสร้างของกระดูกและกล้ามเนื้อ</li> <li>- โรคที่เกี่ยวข้อง เช่น การเป็นตะคริว ภาวะกระดูกพรุน โรคเก๊าท์ โดยเฉพาโรคของผู้สูงอายุ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โมเดลชิ้นส่วนสื่อสัมผัส อวัยวะต่าง ๆ</li> <li>- กราฟิกแสดงข้อมูลประกอบ</li> </ul>
๒	Bio Health Laboratory	๒.๑ การดูแลสุขภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การดูแลสุขภาพ โดยจัดให้มีฐานการตรวจสุขภาพ พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลที่ได้ และแนวทางการรักษาสุขภาพเบื้องต้น</li> <li>- จัดให้มีการตรวจวัดต่าง ๆ เช่น การตรวจวัดโลหิต การวัดความดัน, วัดอุณหภูมิ, การวัดความจุปอด, วัดออกซิเจน, วัดองค์ประกอบในร่างกาย, ตรวจสภาพผิวหนัง และผม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โมเดลชิ้นส่วนสื่อสัมผัสอวัยวะต่าง ๆ</li> <li>- กราฟิกแสดงข้อมูลประกอบ</li> <li>- เครื่องมือแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสุขภาพ</li> </ul>
		๒.๒ การทดลองทางชีววิทยา	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีการทดลองเรื่อง ความจุของปอด, เอนไซม์ย่อยอาหาร, ทดสอบคาร์โบไฮเดรต โปรตีน น้ำตาล วิตามิน , การผลิตยา , การผลิตน้ำมันหอมระเหย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กราฟิกแสดงข้อมูลประกอบ</li> <li>- อุปกรณ์สำหรับใช้ในห้องทดลอง</li> </ul>
๓	ห้อง Operation และเก็บของ		เพื่อจัดทำเป็นห้องเก็บของ และอุปกรณ์ต่าง ๆ พร้อมประตูเปิด-ปิด	

## ๘. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างนิทรรศการ “ร่างกายมนุษย์” โดยทำการก่อสร้างตามรายละเอียดที่แนบมา ซึ่งมีรายละเอียดงานดังนี้

### ๑. โครงสร้างนิทรรศการ

#### ๑.๑ ส่วนด้านหน้า

- จัดทำผนังกันห้องด้านหน้า ความยาวไม่น้อยกว่า ๑๗ เมตร มีประตูทางเข้า ๑ ชุด โดยจัดให้มีช่องเป็นกระจกเทมเปอร์ เพื่อสามารถมองเห็นการทำงานภายในได้เป็นช่วง ๆ โดยคำนึงถึง
- ติดมู่ลี่ผนังด้านหลังที่เป็นกระจกตลอดแนวด้านบน ความยาวของมู่ลี่ไม่น้อยกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของความยาวของกระจก
- จัดทำป้ายไคคัต ชื่อนิทรรศการ อย่างน้อย ๑ จุด

#### ๑.๒ ส่วนที่ ๑ Human Body Exhibition

- กันผนังห้องระหว่างห้อง Human body Exhibition กับห้อง Operation โดยใช้กระจกเทมเปอร์ และมีประตูเพื่อเปิดเข้าห้อง Operation ได้
- กันห้องระหว่างห้อง Human body Exhibition กับ ห้อง Bio Health Laboratory ด้วยกระจกเทมเปอร์ และมีประตูเพื่อเปิดเข้าห้อง Operation ได้
- จัดทำ stand เป็นวงกลมรอบ Model ชิ้นงาน Human Body System เพื่อติดคำอธิบาย
- จัดทำป้ายไคคัตชื่อห้องนิทรรศการ อย่างน้อย ๑ จุด ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖๘๐ x ๑๖๐ มม.
- จัดทำผนังห้องที่สามารถติดแผ่นป้ายอธิบายได้อย่างน้อย ๒ จุด

จุดที่ ๑ ด้านขวามือของห้อง

จุดที่ ๒ ด้านที่ติดเสากลางห้อง

- ชิ้นงาน Human Body System เป็นไคคัตหุ่นเพศชาย และหญิงอย่างละ ๑ ตัว ความสูงไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร ผลิตจากอะคริลิกมีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ ซม. ตั้งบนแท่นความสูงไม่เกิน ๑.๕๐ เมตรจากพื้น พร้อมระบบ ๑ ชุด
- ชิ้นงาน Multi-layer body puzzle เป็นไคคัตรูปร่างกาย ผลิตจากอะคริลิกมีความหนาไม่น้อยกว่า ๓ ซม. ความยาวไม่น้อยกว่า ๑.๖ เมตร วางนอนบนแท่นโดยแต่ละชั้นของหุ่นแสดงระบบต่าง ๆ เช่น ชั้นที่ ๑ เป็นร่างกายปกติ ชั้นที่ ๒ ผิวหนัง ชั้นที่ ๓ แสดงระบบกล้ามเนื้อ ชั้นที่ ๔ แสดงระบบประสาท ชั้นที่ ๕ โครงกระดูก

#### ๑.๓ ส่วนที่ ๒ Bio Health Laboratory

- จัดทำป้ายไคคัตชื่อห้องนิทรรศการ บริเวณหน้าห้องอย่างน้อย ๑ จุด ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐๐x ๑๖๐ มม.
- จัดทำผนังด้านด้านซ้ายของห้อง ทาสีขาวเพื่อให้ฉายโปรเจคเตอร์

#### ๑.๔ ส่วนที่ ๓ Operation และเก็บของ

- กันผนังห้องเพื่อจัดทำเป็นห้องเก็บของ พร้อมประตูเปิด - ปิด

### ๒. กราฟิก

#### ๒.๑ ส่วนที่ ๑ Human Body Exhibition

- กราฟิกจุดที่ ๑ ด้านขวามือ เรื่อง ระบบหายใจ, ระบบทางเดินอาหารและการขับถ่าย ระบบหัวใจและหลอดเลือด ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๘๘๐x๒๔๐๐ มม.

- กราฟิกจุดที่ ๒ ด้านที่ติดกับเสากลางห้อง เรื่อง ระบบประสาทและสมอง, ระบบสืบพันธุ์และการตั้งครรภ์ ระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูก ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๖๔๐x๒๘๐๐ มม.

- กราฟิกจุดที่ ๓ ป้ายคำอธิบายติดที่แท่นรอบชั้นงาน Human body system ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๒๐x ๑๖๐ มม. จำนวน ๒ จุด

- กราฟิกจุดที่ ๔ บริเวณกระจกระหว่างห้อง Human body system กับห้อง Operation ติด graphic แบบใสเพื่อป้องกันการชน-กระแทก

## ๒.๒ ส่วนที่ ๒ Bio Health Laboratory

- กราฟิกจุดที่ ๑ บริเวณเสาด้านซ้ายของห้อง ป้ายคำบรรยายเรื่อง สุขภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๙๖๐x ๑๖๐๐ มม.

- กราฟิกจุดที่ ๒ บริเวณกระจก ป้ายคำบรรยายเรื่องเครื่องตรวจสุขภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๓๒๕x ๘๘๐ มม.

- กราฟิกจุดที่ ๓ บริเวณกระจกระหว่างห้อง Human Body Exhibition กับ ห้อง Bio Health Laboratory ติดกราฟิกแบบใส เพื่อป้องกันการชน-กระแทก ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๙๖๐x๒๐๐๐ มม.

๓. ปูกระเบื้องยาง พื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑๑๘ ตารางเมตร

๔. ทาสีเพดาน พื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑๑๘ ตารางเมตร

๕. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในพื้นที่นิทรรศการให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับระบบไฟฟ้าเดิม โดยคำนึงปลอดภัยต่อการใช้งาน

## ๖. ครุภัณฑ์ประกอบนิทรรศการ

### ๖.๑ ส่วนด้านหน้าทางเข้านิทรรศการ

- Digital signage มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๔๖ นิ้ว (ด้านหน้านิทรรศการ ๑ จอ, ภายในพื้นที่ ๑ จอ และบริเวณต้อนรับ ๑ จอ) เพื่อแสดงรอบการเข้าชม จำนวน ๓ ชุด

### ๖.๒ ส่วนที่ ๑ Human Body Exhibition

#### ๖.๒.๑ ชั้นงาน Human Body System

- โปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๕๐๐ Ansi	จำนวน ๒ ชุด
- จอ Touch screen Monitor ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ นิ้ว	จำนวน ๒ ชุด
- Software ที่รองรับการทำงานของชั้นงาน Human Body System	จำนวน ๑ ชุด
- คอมพิวเตอร์	จำนวน ๒ ชุด
- เครื่องสำรองไฟ	จำนวน ๑ เครื่อง
- ตู้ห้องปฏิบัติการแบบเตี้ย	จำนวน ๓ ชุด

#### ๖.๒.๒ ส่วนที่ ๒ Bio Health Laboratory

- คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว	จำนวน ๑ เครื่อง
- กล้องดิจิทัลพร้อมเลนส์อัตโนมัติ ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า ๑๖ ล้านพิกเซล	จำนวน ๑ ชุด

#### ๖.๒.๓ ฟันจำลองอวัยวะต่าง ๆ

- ฟันจำลองลำตัวมนุษย์ขนาดเท่าจริงมีสีคล้ายจริง	จำนวน ๑ ชุด
- ฟันจำลองระบบย่อยอาหาร	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองจมูกไฟเบอร์กลาส	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองปอด	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองหู	จำนวน ๑ ชุด



- แบบจำลองตาจำนวน	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองกล่องเสียงลิ้น และฟัน	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองกระเพาะอาหาร	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองหัวใจ	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองสมอง	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองหุ่นจำลองอวัยวะเพศหญิง	จำนวน ๑ ชุด
- แบบจำลองหุ่นจำลองอวัยวะเพศชาย	จำนวน ๑ ชุด
- หุ่นจำลองทารกในครรภ์	จำนวน ๑ ชุด
- หุ่นจำลองโครงกระดูก	จำนวน ๑ ชุด
- หุ่นจำลองกล้ามเนื้อ	จำนวน ๑ ชุด

#### ๖.๒.๔ อุปกรณ์สำหรับใช้ในห้องทดลอง

- อ่างควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิตอล Digital Water Bath	จำนวน ๑ ชุด
- ตู้อบลมร้อน Hot air oven	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องปั่นเหวี่ยงขนาดเล็ก Spin Down	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องกวนสาร แบบให้ความร้อน Hot Plate stirrer	จำนวน ๑ ชุด
- เตาให้ความร้อน Hotplate	จำนวน ๘ ชุด
- เครื่องดูดจ่ายสารละลาย ปิเปต Micro Pipette (ปริมาณ ๑๐ - ๑๐๐)	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องดูดจ่ายสารละลาย ปิเปต Micro Pipette (ปริมาณ ๑๐๐ - ๑๐๐๐)	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องช่างดิจิตอลทศนิยม ๒ ตำแหน่ง	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องเขย่าสาร Vortex Mixer	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติชนิดสอดแขน	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติทางข้อมือ	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดบริเวณหน้าผาก	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดออกซิเจนปลายนิ้ว	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรดทางหู	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดความจุปอด	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดองค์ประกอบในร่างกาย	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดความจุปอด (แบบดิจิตอล)	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดการทรงตัว	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดไขมันใต้ผิวหนัง	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดการทรงตัวแบบ ๑ คน	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดกำลังหลัง และขา (แบบดิจิตอล)	จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องวัดแรงบีบมือ (แบบดิจิตอล)	จำนวน ๑ ชุด
- กล่องตรวจสอบสภาพผิวพร้อมจอ LED	จำนวน ๑ ชุด
- โต๊ะปฏิบัติการ (Lab table)	จำนวน ๔ ชุด
- เก้าอี้สำหรับใช้กับโต๊ะปฏิบัติการ	จำนวน ๒๐ ตัว
- ตู้ห้องปฏิบัติการแบบเตี้ย	จำนวน ๒ ชุด
- โต๊ะ	จำนวน ๑ ชุด

- ตู้เก็บอุปกรณ์	จำนวน ๒ ชุด
- ตู้เก็บสารเคมี	จำนวน ๒ ชุด
๖.๓ ส่วนที่ ๓ Operation และเก็บของ	
- โต๊ะทำงานเจ้าหน้าที่	จำนวน ๒ ชุด
- ตู้เก็บของสำหรับเจ้าหน้าที่	จำนวน ๑ ชุด
- ตู้เก็บเสื้อห้องปฏิบัติการ	จำนวน ๑ ชุด
- เก้าอี้	จำนวน ๒ ตัว

#### ๙. รายละเอียดครุภัณฑ์นิทรรศการ

##### ๙.๑ ครุภัณฑ์ประกอบนิทรรศการ

##### ๙.๑.๑ Digital signage

จำนวน ๓ ชุด

###### คุณลักษณะ

- มีจอภาพพร้อมตู้ที่ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ในตัว
- มีโปรแกรมควบคุมการทำงานแสดงผลแนวตั้ง
- มีจอภาพแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 46 นิ้ว
- มีค่าความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080, 16 : 9
- สามารถรองรับระบบ Windows 7 /XP/vista
- สามารถแสดงผลได้ทั้ง file รูปภาพ วิดีโอ เพลง
- ควบคุมได้ทั้งระบบเมาท์, คีย์บอร์ด และทัชสกรีน
- มีลำโพงเสียงเป็นแบบระบบสเตอริโอ
- มีค่า Response Time 6- 8 ms
- มี Ports HDMI, VGA, USB ,A/VRJ45 Ethernet Land port , Composite Video/audio, PC Audio
- Power Supply : AC100-240V 50/60Hz
- Processor : ตั้งแต่ Core I5 ขึ้นไป
- Ram: ตั้งแต่ DDR3 / 2G ขึ้นไป
- HDD : 500 GB
- มีระบบ software พร้อมการใช้งาน
- มีการรับประกันอย่างน้อย ๒ ปี

##### ๙.๑.๒ เครื่องโปรเจคเตอร์

จำนวน ๒ ชุด

###### คุณลักษณะ

- ความสว่าง ไม่น้อยกว่า (ANSI Lumens) 3500 Laser Light Source
- ความละเอียด ไม่น้อยกว่า (พิกเซล) 1920x1080 (HD)
- มีค่า Contrast ไม่น้อยกว่า 10,000:1
- มีค่า Aspect Ratio ไม่น้อยกว่า 16 : 9