

คุณลักษณะกำหนดและขอบเขตงาน (Term of Reference: TOR)

หุ่นจำลองชิ้นส่วนร่างกายมนุษย์เสมือนจริงแบบชำแหละ

๑. วัตถุประสงค์

เป็นหุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ (Body and Regional) แบบ ๓ มิติ มีขนาดเท่ามนุษย์จริง โดยอยู่ในท่ามาตรฐานทางกายวิภาคศาสตร์ (The Anatomical position) โดยอิงตามระนาบของร่างกาย (Planes of the Body) สัดส่วนของร่างกาย (Sections of the Body) รวมถึงขนาดตำแหน่งที่วางตัวอยู่ภายในร่างกายที่เสมือนจริง สามารถศึกษาโครงสร้าง และหน้าที่ของส่วนต่างๆ ภายในร่างกาย โดยรูปแบบของแต่ละโครงสร้างผ่านการแยกชิ้น โดยการชำแหละ (Dissection) ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง เพราะช่วยแสดงส่วนต่างๆ ของร่างกายได้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน และทำให้ได้ภาพสามมิติของส่วนต่าง ๆ สามารถศึกษาได้รอบด้าน เหมาะสำหรับใช้ในการเรียนการสอนในวิชากายวิภาคศาสตร์

๒. คุณลักษณะเฉพาะทั่วไป

- ๒.๑ เป็นชิ้นส่วนจำลองโครงสร้างกายวิภาคศาสตร์มนุษย์ (Human anatomy) ส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ สำหรับใช้ในการฝึกทักษะการศึกษาชิ้นส่วนร่างกายของมนุษย์ในรูปแบบ ๓ มิติ ในมุมมองการชำแหละที่แตกต่างกันไปในแต่ละชิ้นส่วน
- ๒.๒ แสดงส่วนประกอบของชั้นผิวหนังภายนอก (Skin) จนถึงชั้นต่างๆ ของร่างกายที่อยู่ลึกลงไป สามารถใช้ในการเรียนรู้และระบุตำแหน่งส่วนต่างๆ ของโครงสร้างของร่างกายได้อย่างถูกต้อง ตลอดจนตำแหน่งการวางตัวของอวัยวะสัมพันธ์กับระบบต่างๆ ของร่างกายได้อย่างถูกต้อง
- ๒.๓ หุ่นมีรูปร่างคุณลักษณะถูกต้องตามท่ามาตรฐานทางกายวิภาคศาสตร์ และมีองค์ประกอบส่วนต่างๆ ของร่างกายที่เสมือนจริง
- ๒.๔ ส่วนประกอบตั้งแต่ชั้นผิวหนังด้านนอก และอวัยวะต่างๆ มีองค์ประกอบของชิ้นงาน รูปทรง ขนาด และมีสีที่เป็นธรรมชาติเสมือนจริง

๓. คุณลักษณะเฉพาะ/คุณลักษณะทางเทคนิค

๓.๑ หุ่นจำลองโครงสร้างส่วนหัว คอ หัวไหล่ และลำตัวส่วนบน

- ๓.๑.๑ แสดงรายละเอียดโครงสร้างที่ถูกชำแหละตั้งแต่ชั้นผิวหนังลงไปถึงชั้นกล้ามเนื้อและภายในช่องอก
- ๓.๑.๒ ส่วนหัวพร้อมกะโหลกศีรษะถูกผ่าออกเพื่อแสดงสมองภายใน
- ๓.๑.๓ ไบหนาด้านใดด้านหนึ่งถูกชำแหละชิ้นส่วนเนื้อเยื่อ ออกเพื่อแสดงโครงสร้างกล้ามเนื้อของใบหน้า และโครงสร้างอื่น ๆ ที่อยู่ภายในบริเวณกระพุ้งแก้ม เช่น เส้นประสาท เส้นเลือดและแขนงของเส้นเลือดที่สำคัญ

()

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อังตระกูล

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา

()

อาจารย์ ดร.ปรี นนทะแสน

อาจารย์ประจำคณะแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข

()

นางสาวกานต์ธีรา ม่วงชู

นักวิทยาศาสตร์

- ๓.๑.๔ กระจกโพลีคาร์บอเนตใต้อ่างน้ำหนึ่งถูกตัดออกบางส่วน เพื่อแสดงโครงสร้างของซีโครงและกล้ามเนื้อ
- ๓.๑.๕ โครงสร้างหน้าอกใต้อ่างน้ำหนึ่งถูกตัดออก และแสดงโครงสร้างภายในของทรวงอก
- ๓.๑.๖ ปอดข้างใดข้างหนึ่งและเยื่อหุ้มหัวใจถูกผ่าออก เพื่อแสดงหัวใจภายในทรวงอก พร้อมเส้นเลือดแดงและเส้นเลือดดำจากหัวใจ
- ๓.๑.๗ แสดงเส้นประสาทชนิดต่างๆ
- ๓.๒ หุ่นจำลองโครงสร้างลำตัวมนุษย์
- ๓.๒.๑ แสดงโครงสร้างของร่างกายมนุษย์เพศชายแบบ ๓ มิติ บริเวณแกนกลางลำตัว ช่องอก และช่องท้อง
- ๓.๒.๒ ส่วนของผนังช่องท้อง ถูกตัดออก
- ๓.๒.๓ สามารถสังเกตตำแหน่งของกระบังลมได้ชัดเจน
- ๓.๒.๔ มีช่องเปิดเข้าในหลอดอาหาร บริเวณเหนือตำแหน่ง T๑๐ และช่องเปิดของเส้นเลือดแดงใหญ่ บริเวณตำแหน่ง T๑๒
- ๓.๒.๕ มีโครงสร้างเส้นประสาทสำคัญชนิดต่างๆ
- ๓.๒.๖ แสดงโครงสร้างของไต ท่อปัสสาวะ เส้นเลือดแดงและดำที่มาเลี้ยงไต และต่อมหมวกไต
- ๓.๓ หุ่นจำลองโครงสร้างระบบเส้นประสาทช่วงลำตัวส่วนหลัง
- ๓.๓.๑ หุ่นจำลองแสดงลักษณะทางกายวิภาคในแนวกลางลำตัวด้านหลัง ตั้งแต่ส่วนหัวถึงต้นขา และแสดงให้เห็นการผ่าชำแหละในส่วนที่สีกกลงไปตามตำแหน่งของส่วนหัว, คอ, หลังและส่วนของก้น อย่างชัดเจน
- ๓.๓.๒ ส่วนหลังของกะโหลก และแผ่นหลัง ตั้งแต่บริเวณบริเวณคอถึง ช่วงกระเบนเหน็บ แสดงให้เห็นโครงสร้างของระบบประสาทส่วนกลาง
- ๓.๓.๓ ส่วนศีรษะแสดงชิ้นส่วนสมองใหญ่ ภายในกะโหลกในรูปแบบการตัดแบ่งหน้าหลัง
- ๓.๓.๔ สามารถสังเกตเห็นเส้นเลือดแดงใหญ่บริเวณกระดูกสันหลัง
- ๓.๓.๕ ชิ้นส่วนกระดูกสะบักถูกตัดออก (ทั้งหมดทางฝั่งขวาและบางส่วนทางฝั่งซ้าย) เพื่อแสดงโครงสร้างภายใน
- ๓.๓.๖ บริเวณส่วนกลางของลำตัวด้านหลังแสดงโครงสร้างของกระดูกสันหลังพร้อมทั้งรากเส้นประสาทและเส้นประสาทส่วนสันหลัง
- ๓.๓.๗ ส่วนศีรษะแสดงชิ้นส่วนสมองใหญ่ ภายในกะโหลกในรูปแบบการตัดแบ่งหน้าหลัง

()

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อึ้งตระกูล

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา

()

อาจารย์ ดร.ปวีร์ นนทะแสน

อาจารย์ประจำคณะแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข

()

นางสาวกานต์ธีรา ม่วงชู

นักวิทยาศาสตร์

๓.๓.๘ กระดูกสะบัก (Scapulae) ถูกตัดออก (ทั้งหมดทางฝั่งขวาและบางส่วนทางฝั่งซ้าย) เพื่อแสดงกลุ่มของเส้นประสาทที่ออกมาจากไขสันหลังส่วนคอเรียกว่า รวมไปถึงเส้นเลือดที่มีความสำคัญที่บริเวณหัวไหล่

๓.๓.๙ แสดงโครงสร้างของไขสันหลัง (Spinal Cord) และรากเส้นประสาทที่ออกมาจากไขสันหลังทางด้านหลัง (Dorsal Root) และมารวมตัวกันกับรากประสาททางด้านหน้า (Ventral root) กลายเป็น เส้นประสาทสันหลัง (Spinal Nerve)

๓.๓.๑๐ เส้นประสาทสันหลังขวา (Spinal Nerve) และกล้ามเนื้อหนังทรวงอก ถูกตัดออก (ตั้งแต่ตำแหน่งกระดูกซี่โครงชั้นที่ ๒ ถึง ๑๑ และ ๑๒) เพื่อแสดงด้านหลังของปอดและกระบังลม

๓.๓.๑๑ ผนังทรวงอกส่วนด้านหลังด้านใดด้านหนึ่ง ถูกตัดออกเช่นกันแต่ยังคงกระดูกซี่โครงชั้นที่ ๓ ถึง ๕ ไว้ เพื่อแสดงกลุ่มของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับหายใจ และตำแหน่งของเส้นประสาทที่อยู่ระหว่างกระดูกซี่โครง มีชื่อเรียกว่า เส้นประสาทอินเตอร์คอสตอล (Intercostal Nerve) หุ่นจำลองจะแสดงเส้นประสาทเส้นนี้ตรงระดับเดียวกันกับกระดูกสันหลังส่วนอกชั้นที่ ๕ หรือ T๕

๓.๔ หุ่นจำลองตั้งแต่ต้นแขน แขน และมีอ (Arm Elbow Forearm and Hand)

๓.๔.๑ หุ่นจำลองแขนที่ชำแหละตั้งแต่ต้นแขน ข้อศอก ปลายแขน ลงไปจนถึงมือและปลายนิ้ว แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ เส้นเลือดแดง และเส้นประสาทที่มีความสำคัญในบริเวณแขน ลงไปถึงมือ เช่น กล้ามเนื้ออขน (Biceps Tendon), หลอดเลือดแดงแขน (Brachial Artery) และเส้นประสาทมีเดียน (Median Nerve) โดยเรียงจากด้านข้างเข้าหาตรงกลาง

๓.๔.๒ แสดงเส้นประสาทเส้นต่างๆ เช่น เส้นประสาทอัลนา (Ulnar Nerve), เส้นประสาทเรเดียล (Radial Nerve) รวมถึงเส้นเลือดแดงที่มีชื่อเรียกคล้ายกันกับเส้นประสาท คือ เส้นเลือดแดงอัลนาร์และเรเดียล (Ulnar and Radial Artery) ที่มีความสำคัญต่อการทำงานของแขนตั้งแต่ส่วนข้อศอกลงมาจนถึงมือ

๓.๕ หุ่นจำลองแขนขวาที่อ่อนล้า Forearm and Hand

๓.๕.๑ หุ่นจำลองแขนด้านใดด้านหนึ่งที่อ่อนล้า มีส่วนต้นและส่วนลึก และมืออยู่ในท่าถูกต้องตามกายวิภาค


๓.๕.๒ สามารถสังเกตเห็นกล้ามเนื้อ เส้นเลือด และเส้นประสาทที่สำคัญของแขน เช่น เส้นประสาทอัลนา (Ulnar Nerve), เส้นประสาทมีเดียน (Median Nerve) และเส้นประสาทเรเดียล (Radial Nerve)

๓.๕.๓ ส่วนมือถูกชำแหละแบบตื้น เพื่อแสดงให้เห็นกล้ามเนื้อ เส้นประสาท เส้นเลือดที่สำคัญบริเวณฝ่ามือ

()

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อังตระกุล

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา

()

อาจารย์ ดร.ปวีร์ นนทะแสน

อาจารย์ประจำคณะแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข

()

นางสาวกานต์ธีรา ม่วงชู

นักวิทยาศาสตร์

๓.๖ หุ่นจำลองหัวใจ Heart

- ๓.๖.๑ หุ่นจำลองแสดงโครงสร้างภายนอกของหัวใจ พร้อมส่วนปลายของหลอดลม (Trachea) และแขนงย่อยของหลอดลมที่แตกแขนงเข้าสู่ปอดซ้ายและขวา รวมถึงสามารถเห็นหลอดเลือดแดงและดำขนาดใหญ่ที่สัมพันธ์กับหัวใจและปอด ที่สัมพันธ์อยู่ด้านบน และด้านล่างของหัวใจ
- ๓.๖.๒ หัวใจห้องบนขวา (Right Atrium) ถูกเปิดออกเพื่อให้เห็นลิ้นหัวใจที่มีชื่อว่า Atrioventricular หรือ Tricuspid และหัวใจห้องบนซ้าย (Left Atrium) ไม่ถูกเปิดออก แต่ส่วนของเส้นเลือดดำขนาดใหญ่ที่นำเลือดมาจากหัวใจห้องล่างขวาส่งต่อเข้าสู่ปอดเรียกว่า Pulmonary trunk ถูกเปิดออกเพื่อแสดงลิ้นหัวใจที่มีชื่อว่า Coronary หรือ Semilunar
- ๓.๖.๓ ภายนอกบริเวณรอบๆ หัวใจ สามารถสังเกตรูปร่างของหัวใจ รวมถึงเส้นเลือดที่ทอดผ่านไปตามรูปร่างของหัวใจที่มีชื่อว่า โคโรนารี (Coronary arteries and veins) และแขนงต่างๆของเส้นเลือดเส้นนี้ได้

๓.๗ หุ่นจำลองโครงสร้างภายในห้องหัวใจ Heart Internal Structures

- ๓.๗.๑ หุ่นจำลองหัวใจที่ถูกผ่าออก เพื่อแสดงโครงสร้างภายในของแต่ละห้องหัวใจหัวใจห้องล่างขวา (Right Ventricle) ถูกผ่าชำแหละออก เพื่อแสดงตำแหน่งของลิ้นหัวใจที่มีชื่อว่า Atrioventricular เพื่อสังเกตลักษณะเฉพาะของลิ้นหัวใจ และส่วนของหัวใจห้องล่างซ้ายถูกผ่าเปิดให้เห็นลิ้นหัวใจ แต่ไม่ได้ถูกตัดเอาผนังหัวใจออก เพื่อให้สังเกตรูปร่างของโครงสร้างลิ้นหัวใจได้

๓.๘ หุ่นจำลองส่วนต้นขา-ชำแหละแบบตื้น (Lower Limb-Superficial Dissection)

- ๓.๘.๑ หุ่นจำลองขาข้างใดข้างหนึ่งมนุษย์เพศชาย ที่ถูกตัดแนวขวางตั้งแต่มiddle ต้นขาลงไป โดยมีลักษณะถูกต้องตามท่ามาตรฐานทางกายวิภาค
- ๓.๘.๒ แสดงเส้นประสาทและหลอดเลือดที่สำคัญที่อยู่ทางด้านหน้า ตรงกลางและ และด้านหลังของต้นขา ได้แก่ เส้นประสาทฟีโมรอล (Femoral nerve) หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำฟีโมรอล (Femoral arteries and vein) รวมถึงหลอดเลือดดำใหญ่ซาฟีนัส (Great Saphenous vein)
- ๓.๘.๓ ส่วนของขาและด้านหลังเท้า ได้ชำแหละให้เห็นโครงสร้างต่างๆ ที่อยู่บริเวณพื้นผิว ตั้งแต่เส้นเลือดดำใหญ่ เส้นเลือดดำเล็ก และกลุ่มของเส้นเลือดดำ รวมถึงสามารถมองเห็นกล้ามเนื้อและแขนงของเส้นประสาทที่สำคัญบริเวณขาได้

๓.๙ หุ่นจำลองขาที่อ่อนล่าง-ชำแหละแบบลึก (Lower Limb-Deep Dissection)

- ๓.๙.๑ หุ่นจำลองขาข้างใดข้างหนึ่ง ที่ถูกตัดแนวขวางตั้งแต่ข้อเข่าลงไปถึงหลังเท้า โดยมีลักษณะถูกต้องตามท่ามาตรฐานทางกายวิภาค

()

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อึ้งตระกูล

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา

()

อาจารย์ ดร.ปรี นนทะแสน

อาจารย์ประจำคณะแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข

()

นางสาวกานต์ธีรา ม่วงชู

นักวิทยาศาสตร์

๓.๙.๒ ด้านหลังของขา ส่วนของกล้ามเนื้อถูกฆ่าและออกเผยให้เห็นโครงสร้างของกล้ามเนื้อ เส้นประสาท และเส้นเลือดที่สำคัญในบริเวณนี้ รวมถึงสามารถพบจุดเกาะของกล้ามเนื้อที่มาจากบริเวณต้นขามา เกาะยังบริเวณขาด้วย

๓.๑๐ Һุ่นจำลองส่วนข้อพับเข่า (Popliteal Fossa)

๓.๑๐.๑ Һุ่นจำลองส่วนข้อพับเข่า โดยมีลักษณะถูกต้องตามท่ามาตรฐานทางกายวิภาค ส่วนของผิวหนังและพังผืดถูกฆ่าและออก เพื่อแสดงโครงสร้างภายในและรอบ ๆ บริเวณของข้อพับเข่า

๓.๑๐.๒ สามารถสังเกตโครงสร้างภายในบริเวณของ Popliteal fossa ที่ถูกล้อมรอบไปด้วยกล้ามเนื้อเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และตรงกลางสามารถพบเส้นเลือดแดง เส้นเลือดดำ และเส้นประสาทของเส้นที่สำคัญของขา

๓.๑๑ Һุ่นจำลองโครงสร้างเชิงกรานเพศหญิงข้างใดข้างหนึ่ง (Female Right Pelvis Superficial and Deep Structures)

๓.๑๑.๑ Һุ่นจำลองโครงสร้างกระดูกเชิงกรานเพศหญิงข้างใดข้างหนึ่ง ถูกตัดในแนวที่แบ่งออกเป็นข้างซ้ายและขวา (Sagittal section) และตัดผ่าตามแนวขวางของลำตัว (Transverse section) ผ่านแนวแกนของกระดูกสันหลังส่วนเอวชั้นที่ ๔ แสดงโครงสร้างทั้งส่วนต้น และลึกของอวัยวะสืบพันธุ์

๓.๑๑.๒ แสดงกล้ามเนื้อ เส้นเลือดแดง เส้นเลือดดำ และเส้นประสาทสำคัญ ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของโครงสร้างบริเวณอวัยวะสืบพันธุ์

๓.๑๒ มีเตียงสแตนเลส สามารถประกอบหรือแยกส่วนได้เป็น ๓ ส่วน สำหรับการเรียงตัวหุ่นในแบบเต็มตัว

๓.๑๓ มีตู้สำหรับจัดเก็บและแสดงหุ่น

๓.๑๔ มีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

๓.๑๕ Һุ่นจำลองทุกชิ้นส่วนที่เสนอขายต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือสาธิตมาก่อน

๓.๑๖ ผู้เสนอราคาเป็นผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและมีหนังสือรับรองจากบริษัทมาด้วย

๓.๑๗ รับประกันชุดหุ่นจำลองชิ้นส่วนร่างกายมนุษย์เสมือนจริงแบบชำแหละ จำนวน ๒ ปี

()

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรภัทร อังตระกูล

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหารและการศึกษา

()

อาจารย์ ดร.ปวี นนทะแสน

อาจารย์ประจำคณะแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข

()

นางสาวกานต์ธีรา ม่วงชู

นักวิทยาศาสตร์