การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก

THE DEVELOPMENT OF A SIMULATION FOR TEACHING MEDICAL PROCEDURE: A MODEL FOR PRACTICING CHEST DRAIN

บุญเสริม วัฒนกิจ[1] ศิริพร บุรีวงษ์[2] อุทัย หวังพัชรพล[3] และพูลพงศ์ สุขสว่าง[4]

Boonserm Watanakit, Siriporn Buriwong, Uthai Wangpatcharapon and Poonpong Suksawan

Article History

Received: 13-02-2024; Revised: 21-04-2024; Accepted: 26-04-2024

https://doi.org/10.14456/jsmt.2024.17

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประเภทของหุ่นจำลอง วัสดุที่ใช้ และกายวิภาคในการพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก 2) วิเคราะห์ประเภทของหุ่นจำลอง วัสดุที่ใช้และกายวิภาค 3) พัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก และ 4) ประเมินคุณภาพหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าทางความงาม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาหุ่นจำลอง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านทัศนศิลป์ จำนวน 3 ท่าน ได้มาจากการเลือกตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ (Purposive sampling) สถิติที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และสถิติทดสอบไบโนเมียล (Binomial Test)

ผลการวิจัยพบว่า

หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอกที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพทั้งในด้านการใช้งาน (Function) และด้านคุณค่าทางความงาม (Aesthetic) อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00 ทั้ง 2 ด้าน และผลการทดสอบด้วยสถิติทดสอบไบโนเมียล (Binomial Test) พบว่า มีสัดส่วนของผู้เชี่ยวชาญที่เห็นว่าหุ่นจำลองมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน สำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก มากกว่าร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: หุ่นจำลอง; การทำหัตถการ; หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัด; ผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก

---

[1]รองศาสตราจารย์, ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Assoc. Prof. Ph.D, Faculty of Education, Burapha University.

[2]นายแพทย์ชำนาญการ, โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

Medical Doctor, Professional Level, Chaophraya Abhaibhubejhr Hospital

[3]อาจารย์, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Lecturer, Faculty of Education, Burapha University *Essentially intellectual contributor

[4]รองศาสตราจารย์, ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Assoc. Prof. Ph.D, Faculty of Education, Burapha University, Email: psuksawang@gmail.com *Corresponding author

ABSTRACT

This research aims to: 1) study the types of training models, materials, and anatomy used in the development of the training models for chest tube insertion training; 2) analyze the types of training models, materials, and anatomy; 3) develop training models for chest tube insertion training; and 4) assess the quality of the training models in terms of usability and aesthetic value.

The target group involved in developing the training model consisted of three medical experts and three fine art experts, selected purposive sampling method, while the statistical methods used in the study were the mean and the Binomial Test.

The research findings indicated that the developed training model for chest tube insertion demonstrated excellent quality in both functionality and aesthetic aspects. The average rating for both aspects was 5.00, while the resulted of the Binomial Test revealed that a statistically significant proportion (more than 50%) of experts perceived the developed training model as suitable for chest tube insertion training within teaching and learning contexts. This significance was achieved at a level of $p < 0.05$.

Keywords: Simulation; Medical Procedure; a Model for Practicing; Chest Drain

1. บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันให้ความสำคัญกับสื่อการเรียนการสอนมากขึ้นดังเช่นพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ในมาตรา 24 กำหนดให้ รัฐต้องส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สื่อการสอนเป็นสื่อกลางในการนำความรู้ความเข้าใจไปสู่ผู้เรียนและทำให้การเรียนการสอนมีความหมายมากยิ่งขึ้น เนื่องด้วยสื่อการสอนได้ช่วยจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้ใกล้เคียงความจริง ช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปแล้ว เพราะสื่อคือตัวกลางที่นำสารจากผู้ส่งไปยังผู้รับได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด (นิพนธ์ ศุขปรีดี, 2530, 23) สื่อการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็นและมีผลต่อความคงทนในการ เรียนรู้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ John Dewey ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ดี คือ การเรียนรู้ที่ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Learning by Doing) นอกจากนั้น ยังเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

การใช้สื่อหุ่นจำลองเป็นสื่อการสอนนับเป็นสื่อที่กำลังมีบทบาทสำคัญด้านการแพทย์ที่สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในการฝึกทักษะ และเรียนรู้ที่ยากให้เกิดความรู้ ทักษะ และความเข้าใจในสาระต่างๆได้ง่ายยิ่งขึ้น สื่อการสอนที่เป็นหุ่นจำลองทางด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์เป็นสื่อวัสดุลอยตัวแบบสามมิติประเภทหนึ่งซึ่งนิยมใช้ในการเรียนการสอนทางด้านการแพทย์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เข้าใจได้ง่าย ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ได้ตามความเหมาะสม และผู้สอนสามารถสอนได้ตรงตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน หุ่นจำลองเป็นสื่อลอยตัวสามมิติที่ใช้แทนของจริงซึ่งในการสร้างประสบการณ์จัดว่าให้ประสบการณ์การเรียน รองจากของจริง สร้างขึ้นเพื่อทดแทน ข้อจำกัดในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถนำของจริงมาใช้เพื่อการเรียนการสอนได้ อีกทั้งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายและมีความสะดวกกว่าการใช้ของจริงเนื่องจากหุ่นจำลองสามารถแสดงรายละเอียดของโครงสร้างหรืออวัยวะภายในได้

การฝึกหัดผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก Chest Drain เป็นการผ่าตัดเปิดช่องระหว่างซี่โครงเพื่อระบายของเหลวหรืออากาศระหว่างเนื้อเยื่อบุปอด ถือว่าเป็นหัตถการที่สำคัญที่คุณหมอทุกคนจะต้องทำเป็น การนำหุ่นจำลองมาใช้ในการพัฒนากระบวนการศึกษาเรียนรู้จึงมีส่วนสำคัญที่จะฝึกทักษะความชำนาญในการฝึกทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอกได้เป็นอย่างดี

ในปัจจุบันหุ่นจำลองเพื่อการศึกษาทางการแพทย์มีหน่วยงานเอกชนเป็นตัวแทนจัดจำหน่าย วัสดุที่ใช้เป็นวัสดุสังเคราะห์ราคาแพง เช่น เรซิน ซิลิโคน และได้มีความพยายามศึกษาวิจัยเกี่ยวกับหุ่นจำลองทางการแพทย์ในลักษณะรูปลักษณ์สามมิติ ลอยตัว มีการใช้งานที่ไม่สลับซับซ้อน สามารถทำเป็นหุ่นจำลองที่เป็นสื่อในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีราคาถูกลง ก่อให้เกิดประโยชน์และคุณค่าทางวิชาการอีกทั้งสอดคล้องกับนโยบายรัฐ ทั้งนโยบายด้านการศึกษา และด้านการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุสังเคราะห์ การศึกษาวิจัยเหล่านี้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยหุ่นจำลองทางการแพทย์เพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนและสมจริงยิ่งขึ้น เพื่อผลของการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

เพื่อเป็นการต่อยอดการศึกษาวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลองทางการแพทย์ที่ขาดความสมจริง ผู้วิจัยจึงมุ่งพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอกที่มีความแตกต่างจากหุ่นจำลองที่มีขายทั่วไป โดยมีความสมจริงทางด้านกายวิภาค มีความเสมือนจริงของขั้นตอนการผ่า การจำลองการแยกชั้นของกายวิภาคได้ครบถ้วน สามารถทดลองใช้ในการฝึกผ่าตัดได้จริง โดยการมีเลือดออกได้ สามารถเย็บแผลได้เสมือนจริง ซึ่งหุ่นจำลองนี้สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางการแพทย์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านประโยชน์ใช้สอย คือสามารถนำมาใช้ทดลองฝึกทักษะการผ่าคลอดได้สมจริง และทางด้านความงาม คือมีความสมจริงของทัศนธาตุที่ปรากฏบนหุ่นจำลอง คือรูปทรง พื้นผิว และสี

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประเภทของหุ่นจำลอง วัสดุที่ใช้และกายวิภาคในการพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก

2. เพื่อวิเคราะห์ประเภทของหุ่นจำลอง วัสดุที่ใช้และกายวิภาคในการพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก

3. เพื่อพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก

4. เพื่อประเมินคุณภาพหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าทางความงาม

3. การทบทวนวรรณกรรม

ความหมายและความสำคัญของหุ่นจำลอง หมายถึงวัสดุสามมิติที่สร้างขึ้นเพื่อเลียนแบบของจริง เนื่องจากข้อจำกัดบางประการที่ไม่สามารถจะใช้ของจริง ประกอบการเรียนการสอนได้ เช่น การอธิบายลักษณะและตำแหน่งของอวัยวะภาพในร่างกายของคนหรือสัตว์ ดังนั้นของจำลองจึงมีคุณค่าต่อการเรียนใกล้เคียงกับของจริง (เรืองวิทย์ นนทะภา และคณะ, 2551) หุ่นจำลองเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ที่ผู้สอนควรพิจารณาก่อนที่จะเลือกใช้ ซึ่งลักษณะของหุ่นจำลองที่ดีควรเป็นวัสดุสามมิติ ทำให้ผู้ดูเกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง ขยายหรือลดขนาดที่แท้จริงได้ ทำให้เห็นภายในได้ซึ่งไม่สามารถเห็นได้จากของจริง ใช้สีเพื่อให้เห็นส่วนสำคัญ โดยคุณค่าของหุ่นจำลองนั้นช่วยแก้ปัญหาเรื่องขนาดของจริงอาจมีขนาดเล็กใหญ่เกิน ช่วยให้เข้าใจสิ่งที่มีความวับซ้อน เช่น อวัยวะ เครื่องยนต์ อธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือไม่อาจสัมผัสได้ เช่น โครงสร้างของอะตอม สามารถทดแทนของจริงบางอย่างที่ราคาแพงเกินไป และไม่เน่าเสีย เช่น หุ่นจำลองใบไม้ ผลไม้

การพัฒนาหุ่นจำลอง จะต้องศึกษาคุณลักษณะ กระบวนการผลิต รายละเอียดในการนำเสนอของสื่อ เทคนิคการใช้สื่อ รวมทั้งรู้ถึงกลุ่มเป้าหมายที่จะนำสื่อไปใช้ โดยใช้หลัก 1) ประเด็นที่จะจัดทำ 2) เหตุผลในการจัดทำ 3) กลุ่มเป้าหมาย 4) สภาพแวดล้อมที่

ใช้หุ่น 5) ใช้เมื่อไร 6) วิธีการและแนวทางการใช้ ประเด็นที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ ตามเกณฑ์ประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรม และประเมินคุณภาพของหุ่นจำลอง คือ มีลักษณะเป็นสื่อสามมิติ มีชิ้นส่วนโดยรวมที่บอกรายละเอียด หรือแยกออกจากกัน หรือประกอบเข้าด้วยกัน หรือเคลื่อนไหวได้ มีขนาด น้ำหนักเหมาะสมกับการใช้งาน ใช้วัสดุท้องถิ่นหรือในประเทศ มีขนาด รูปร่างสามารถเห็นได้ชัดตามสภาพการเรียนรู้ มีกระบวนการใช้ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน ใช้นำเสนอหรือสาธิตให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย สีสันเหมือนหรือคล้ายของจริง และหรือ มีการเน้นสีเพื่อแยกให้ง่ายต่อความเข้าใจ มีความน่าสนใจ สามารถตรวจปรับความเข้าใจกับของจริงได้มีความคงทนถาวร

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้หุ่นจำลองในงานวิจัยนี้ เกิดความสวยงามเสมือนจริงแล้ว ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มเติมองค์ประกอบด้านศิลปะ และสี ของหุ่นเพื่อช่วยชี้ให้เห็นถึงความคล้ายคลึง ความแตกต่างและเน้นสิ่งสำคัญได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ได้ศึกษาจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่สำคัญเป็น ทฤษฎีการถ่ายทอดทางทัศนศิลป์ ได้แก่ 1) ทฤษฎีเหมือนจริง (Realistic Theory) เชื่อว่ามนุษย์สามารถถ่ายทอดลักษณะความจริงที่ปรากฏ ในวัตถุที่มองเห็นได้ทุกประการ เป็นทฤษฎีที่มีผลต่อการสร้างทักษะ การสังเกต การแก้ปัญหาเรื่องสัดส่วน ความแม่นยำ และความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา 2) ทฤษฎีทางปัญญา (Intellectual Theory) เชื่อว่ามนุษย์สามารถแสดงรูปแบบทางทัศนศิลป์ออกมาตามที่ตัวเองเข้าใจ ทฤษฎีนี้อาศัยสติปัญญาและความนึกคิดสร้างสรรค์รูปแบบโดยตัดทอนและเพิ่มเติมจากสิ่งที่เหมือนจริง แต่ยังคงรักษาเค้าโครงให้เป็นสื่อความหมายได้ว่าเป็นรูปทรงประเภทใด 3) ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory) เชื่อว่ามนุษย์สามารถสร้างรูปแบบขึ้นมาได้ด้วยความสามารถในการเรียนรู้ 4) ทฤษฎีการถ่ายทอด กำหนดเป็นทฤษฎีของการถ่ายทอดงานศิลปะได้ 4 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเลียนแบบ (Immitationalism Theory) เป็นการแสดงแนวคิดเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณค่าของการแสดงออกที่เหมือนจริง (Realistic) ตามตาเห็น ทฤษฎีนิยมรูปทรง (Formalism Theory) เป็นการแสดงความคิดในการสร้างสรรค์โดยเน้นการนำมูลฐานของศิลปะ (Element of Visual Art) เช่น สี น้ำหนัก เส้น รูปร่าง พื้นผิว มาใช้โดยตรง ทฤษฎีการถ่ายทอดตามประสาทสัมผัส (Theory of Sensory Trans – Formation) มีแนวคิดว่าความจริงอยู่ที่การถ่ายทอดโลกภายนอกที่มองเห็นตามประสาทสัมผัสให้เป็นรูปแบบ และทฤษฎีการถ่ายทอดตามจินตนาการ (Theory of Imaginative Trans – Formation) เป็นเรื่องของจินตนาการที่สร้างภาพขึ้นใหม่ตามความคิดฝันหรือคิดคำนึง โดยทฤษฎีที่กล่าวมามีเทคนิควิธีการถ่ายทอดมากมายแตกต่างกันไป บางคนอาจสนใจและถนัดไม่เหมือนกัน ดังนั้นสื่อในการแสดงออกจึงมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญในการฝึกฝนจนถือเป็นเรื่องปกติในการทำงาน (ศุภพงศ์ ยืนยง, 2547)

การทำหัตถการ หัตถการ มีชื่อเรียกภาษาอังกฤษ คือ Medical procedure หมายถึง การรักษาผู้ป่วย โดยใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ เข้าสู่ร่างกายผู้ป่วย การตรวจทั้งเพื่อการวินิจฉัยความปกติและความผิดปกติ และรวมไปถึงวิธีการต่าง ๆ ในการดูแลรักษาผู้ป่วย (ราชบัณฑิตยสถาน, 2542) ทั้งนี้ หัตถการจะเป็นการดำเนินการของผู้ที่ต้องผ่านการเรียนการสอนและการฝึกอบรมจนเกิดทักษะ จึงจะสามารถให้การตรวจวินิจฉัยและรักษา ด้วยการใช้หัตถการได้ เช่น การผ่าตัด การส่องกล้อง การเจาะเลือดตรวจ การเอกซ เรย์ต่าง ๆ การรักษาด้วยรังสีรักษา การทำคลอด เป็นต้น (โรงพยาบาลกรุงเทพฯ, 2560) การทำหัตถการสามารถแยกออกได้หลายแบบ การที่จะทำหัตถการใด ๆ ให้กับผู้ป่วย แพทย์นักศึกษาแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ จำเป็นต้องมีการความรู้เป็นอย่างดีในเรื่องนั้น ๆ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางด้านกายภาพ สรีระวิทยาของอวัยวะที่เกี่ยวข้อง รู้ข้อบ่งชี้ข้อควรระวัง ภาวะแทรกซ้อน และวิธีการทำหัตถการที่ถูกต้อง ดังนั้นจึงต้องเรียนรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ฝึกฝนให้เกิดความชำนาญ โดยเริ่มทำโดยการฝึกฝนก่อนที่จะทำกับผู้ป่วยจริงภายใต้การกำกับดูแลจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ดีและลดโอกาสของการเกิดภาวะแทรกซ้อน

การใส่สายระบายทรวงอก (chest tube insertion, tube thoracostomy หรือ intercostal drainage; ICD) คือการใส่สายเข้าไปยังช่องเยื่อหุ้มปอด (pleural cavigy) เพื่อระบายลม น้ำ หนอง หรือเลือด รักษาพยาธิสภาพของช่องเยื่อหุ้มปอด ถือเป็นหัตถการพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นสำหรับแพทย์เวชปฏิบัติ เนื่องจากสามารถช่วยชีวิตผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพในช่องเยื่อหุ้มปอดได้นอกจากนี้หัตถการดังกล่าว รวมถึงการดูแลระบบระบายช่องเยื่อหุ้มปอด หากปฏิบัติไม่ถูกวิธี อาจก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ป่วยอย่างร้ายแรงได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหุ่นจำลอง

บุศย์รินทร์ อารยะธนิตกุล, วิชัย เสวกงาม และ อลิศรา ชูชาติ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองต้นแบบสำหรับฝึกตรวจช่องท้องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างลักษณะนิสัยและแนวคิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวัฒนธรรมในการพยาบาล ของนักศึกษาพยาบาล

สุสันหา ยิ้มแย้ม (2558) ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อฝึกทักษะทางคลินิกของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผลการวิจัยพบว่า การนำสารธรรมชาติยางพารามาใช้ผลิตเป็นหุ่นจำลองทดแทนวัสดุ สารสังเคราะห์ก่อให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่าทางวิชาการอย่างยิ่งและยังเป็นการสนับสนุนนโยบายรัฐ

วินัย สยอวรรณ, ศราวุฒิ แพะขุนทด, เจษฎา อุดมพิทยาสรรพ์ และ จริยา อัมพาวงษ์ (2561) ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการกดนวดชนิดยางพารา สำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนไทยบัณฑิตของวิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุขกาญจนาภิเษก หุ่นจำลองฝึกทักษะการกดนวดสามารถใช้ประกอบการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจในการเรียนของนักศึกษาการแพทย์แผนไทยบัณฑิตได้

บังอร ดวงรัตน์, อรุณี ยันตรปกรณ์, ธัญรวดี จิรสิทธิปก, วินัย สยอวรรณ, นลินภัสร์รตนวิบูลสุข และนวลปราง สาลีเพ็ง (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะการเย็บแผลชนิดยางพาราการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อหุ่นจำลองพบว่า ค่าเฉลี่ยด้านการนำไปใช้มีค่าสูงสุด

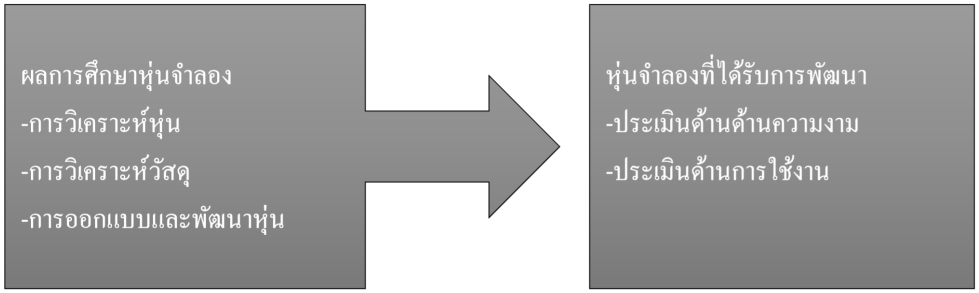
ศรารัตน์ มหาศรานนท์, สุมาลี ยับสันเทียะ, นันทวัฒน์ อู่ดี, สมบัติ บุญขวาง, ภัสสุรีย์ ชีพสุมนต์ และธัญรัตน์ ชูศิลป์ (2556) ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองรังสีรักษาสำหรับฝึกทักษะการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง ผลการวิจัยทำให้ได้หุ่นจำลองที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจกระบวนการรักษาโรคมะเร็งมากยิ่งขึ้น

นันทวัฒน์ อู่ดี (2559) ได้ศึกษาหุ่นจำลองยางพาราสำหรับตรวจสอบความถูกต้องปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งด้วยเทคนิคการรักษาสามมิติ หุ่นจำลองที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งศีรษะและลำคอได้

4. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ภาพที่ 1

กรอบแนวคิดในการวิจัย



5.ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาหุ่นจำลอง และ ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพของหุ่นจำลอง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาหุ่นจำลอง

กำหนดประเภทของหุ่นให้มีกายวิภาคและส่วนประกอบสมจริง มีความนิ่มและชั้นเนื้อที่สมจริงเมื่อทดลองผ่าตัด ทำสีให้คล้ายของจริง ถอดแยกประกอบได้โดย สามารถเปลี่ยนได้เมื่อทดลองผ่าตัดเสร็จแล้ว และสามารถทดลองผ่าตัดจริงได้ โดยวัสดุที่ใช้ในการวิจัย เป็นยางซิลิโคน (Silicone) โพลียูรีเทนโฟม (PU Foam) เรซิน (Resins) สร้างหุ่นจำลองโดยใช้ขั้นตอน 5 ขั้น ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลอง

จากการศึกษาและวิเคราะห์หุ่นจำลองชนิดต่างๆ และกายวิภาค ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในประเด็นเกี่ยวกับลักษณะของหุ่นจำลอง พบว่าข้อมูลที่ศึกษามีความสอดคล้องกับ บุญเสริม วัฒนกิจ, กิตติกรุงไกรเพชร (2566, หน้า 5) โดยแบ่งกลุ่มหุ่นจำลองเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ หุ่นจำลองที่สามารถฝึกทำหัตถการต่างๆทางการแพทย์ได้ และหุ่นจำลองที่ไม่สามารถฝึกทำหัตถการได้ ผลการวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบดั้งเดิมที่มีใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ที่จะพัฒนาพบว่า รูปแบบหุ่นจำลองในปัจจุบันที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนยังขาดความสมจริงทางด้านรายละเอียดของกายวิภาคหุ่นจำลองที่ใช้ในปัจจุบันมีลักษณะกายวิภาคและส่วนประกอบสำหรับผ่าตัดไม่สมจริง มีความนิ่มของผิวหนัง ชั้นเนื้อ แข็งไม่เหมือนของจริง ทำสีสดใสคล้ายการ์ตูน ถอดแยกได้แต่ขาดความสมจริงทางรูปลักษณ์ภายนอกและอวัยวะรวมถึงส่วนประกอบภายใน และทดลองผ่าตัดได้ไม่สมจริง

ดังนั้นการกำหนดประเภทของหุ่นที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้จึงมีกายวิภาคและส่วนประกอบสมจริง มีความนิ่มและชั้นเนื้อที่สมจริงเมื่อทดลองผ่าตัด ทำสีให้คล้ายของจริง ถอดแยกประกอบได้โดย สามารถเปลี่ยนได้เมื่อทดลองผ่าตัดเสร็จแล้ว และสามารถทดลองผ่าตัดจริงได้

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง

จากข้อมูลการวิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลอง สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างหุ่นจำลอง ได้คือ พัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอกให้มีคุณสมบัติดังนี้

1) มีคุณค่าทางความงาม ด้านรูปทรง (Form) ที่สมจริง มีสีสันสมจริง และมีพื้นผิวสมจริง 2) มีคุณค่าด้านการใช้งาน มีโครงสร้างของร่างกาย หรือกายวิภาค (Anatomy) ที่ถูกต้อง มีความหนาของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมันและเนื้อเยื่อต่างๆสมจริง มีความนุ่ม (Softness) ของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน และเนื้อเยื่อต่างๆสมจริง และมีความสะดวกในการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์กายวิภาค กำหนดขอบเขตเฉพาะบริเวณที่พัฒนาหุ่นจำลองขึ้น สรุปอวัยวะและส่วนประกอบต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดสอดสายระบายทรวงอกได้สอดคล้องกับการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยลักษณะกายวิภาคที่พัฒนาหุ่นจำลองและลักษณะการใช้งาน การใส่สายระบายทรวงอกนั้น นิยมทำในตำแหน่งช่องระหว่างซี่โครงที่ 5 และ 6 บริเวณ Anterior to Mid Axillary Line ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีกล้ามเนื้อทรวงอกน้อยที่สุด ช่องระหว่างกระดูกซี่โครงกว้าง และอยู่ห่างจาก อวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ เส้นเลือดเส้นประสาทบริเวณรักแร หัวใจ กระบังลม และอวัยวะในช่องท้อง มีขอบเขตด้านหน้าเป็นกล้ามเนื้อหน้าอกมัดใหญ่ (Pectoris Major) ขอบเขตด้านหลังเป็นกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Latissimus Dorsi) ขอบเขตด้านบนเป็นฐานรักแร้ และขอบเขตด้านล่างเป็นช่องระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 5 ดังนั้นหุ่นจำลองที่พัฒนาครั้งนี้จึงมีส่วนประกอบของกายวิภาคบริเวณที่สามารถทดลองผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอกได้ ในขอบเขตระหว่าง แนวเส้นหน้ารักแร้ (Anterior Axillary Line) กับ เส้นแนวดิ่งผ่านกลางรักแร้ (Mid-Axillary Line) ครอบคลุมกระดูกซี่โครงที่ 5 และ 6

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองวัสดุ โดยวัสดุหลักในการทดลองเป็นยางซิลิโคน (Silicone) โพลียูรีเทนโฟม (PU Foam) เรซิน (Resins) ขอบเขตของการทดลองวัสดุเน้นไปที่ความนิ่มสมจริง ผ่าตัดได้ โดยอ้างอิงข้อมูลที่ผู้วิจัยได้เคยศึกษาไว้แล้ว คือ การใช้งานที่เหมาะสมกับหน้าที่ สำหรับยางซิลิโคน (Silicone) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีเนื้ออยู่ 2 ลักษณะคือ ชนิดเนื้อละเอียดเนื้อยางสีขาวขุ่นทึบแสง ยืดหยุ่น

ได้แต่เนื้อแน่นเหนียว และชนิดเนื้อนุ่มเนื้อยางสีขาวค่อนข้างใส โปร่งแสง ฉีกขาดง่าย การใช้ยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดอย่างเดียวมีเนื้อเหนียวเหมาะสำหรับทำชั้นผิวหนัง เนื้อเยื่อใต้ชั้นไขมัน การใช้ยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อนิ่มเพียงอย่างเดียว เนื้อนิ่มมากและเหลวไม่เหมาะสมกับการใช้งาน การผสมยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อละเอียดกับยางซิลิโคน (Silicone) เนื้อนิ่มในสัดส่วน 1:2.5 ได้เนื้อยางที่มีความนุ่มปานกลางเหมาะสำหรับทำชั้นไขมัน และเนื้อเยื่อใต้ชั้นกล้ามเนื้อ (บุญเสริม วัฒนกิจ, กิตติ กรุงไกรเพชร, 2566, น.7) และผู้วิจัยได้ทดลองผสมสีเนื้อคนลงในซิลิโคนซึ่งมีสีเนื้อ 2 สี คือ สีเนื้อเข้ม และสีเนื้ออ่อน ในสัดส่วน 1:50 ตามคำแนะนำจากทางร้านที่ขายวัสดุ พบว่าได้สีผิวหนังที่ใกล้เคียงคนจริง

ขั้นตอนที่ 5 สร้างต้นแบบหุ่นจำลองโดยมีขั้นตอนดังนี้

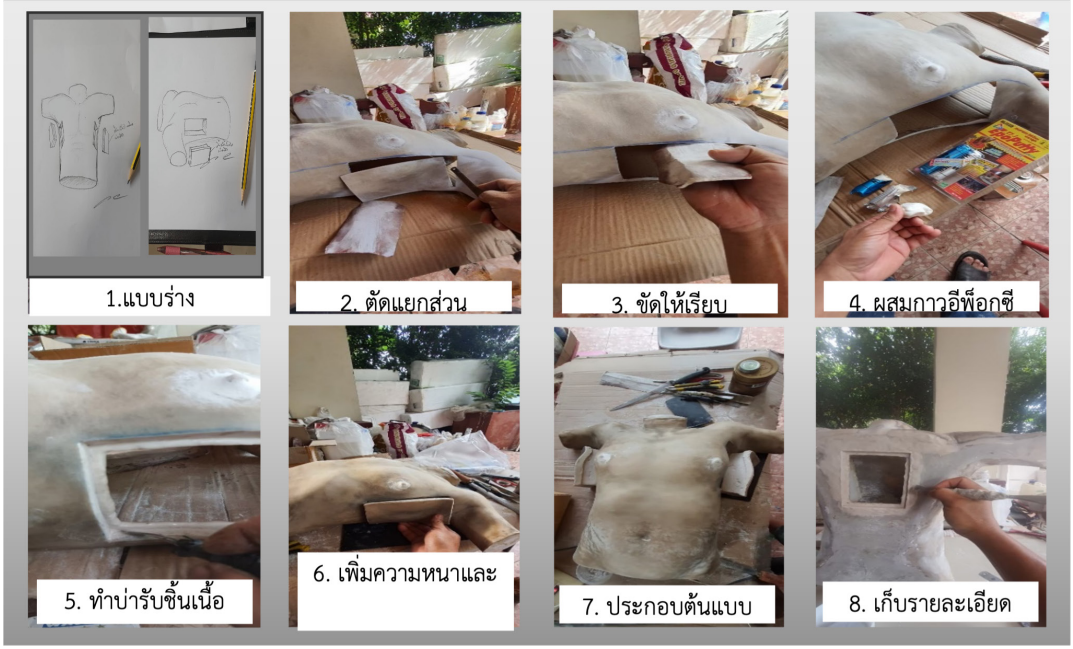
1) ออกแบบร่าง (Sketch) ภายใต้แนวคิดถึงความสมจริง และสามารถนำมาใช้ซ้ำได้ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบหุ่นจำลองเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนร่างกาย และส่วนชิ้นเนื้อด้านข้างที่สามารถผ่าตัดได้ ถอดประกอบได้ เปลี่ยนได้ภายใต้แนวคิดถึงความสมจริง และควรจะสามารถนำมาใช้ซ้ำได้ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบหุ่นจำลองเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนร่างกาย และส่วนชิ้นเนื้อด้านข้างที่สามารถผ่าตัดได้ ถอดประกอบได้ เปลี่ยนได้ เมื่อนำส่วนประกอบทั้ง 2 ส่วน ประกอบเข้าด้วยกันจะได้หุ่นจำลองร่างกายมนุษย์ที่พร้อมผ่าตัดสอดสายระบายทรวงอกได้

ผู้วิจัยนำแบบร่างหุ่นจำลองที่ออกแบบจากการวิเคราะห์ลักษณะรูปแบบหุ่นตามผลการศึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาโดยผลการประเมินแบบร่างหุ่นจำลองคำนวณหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index หรือ CVI) ซึ่งค่า ดัชนีความตรงตามเนื้อหาที่ประเมินได้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือ iCVI อยู่ที่ระดับ 1.00

2) สร้างต้นแบบสำหรับทำแม่พิมพ์ ดำเนินการขึ้นรูปด้วยไฟเบอร์กล๊าส ซึ่งมีส่วนประกอบเป็นเรซินและใยแก้ว ปรับรูปทรงและขนาดด้วยปูนปลาสเตอร์

ภาพที่ 2

ขั้นตอนการสร้างต้นแบบสำหรับทำแม่พิมพ์



ที่มา: ผู้วิจัย, (2566)

3) การทำแม่พิมพ์ เมื่อได้ต้นแบบที่สังเคราะห์ขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาแล้ว ดำเนินการสร้างแม่พิมพ์ด้วยยางซิลิโคน (Silicone) ชนิดเนื้อค่อนข้างแข็งเพื่อไม่ให้แม่พิมพ์มีความยืดหยุ่นมากเกินไปจนทำให้ตอนหล่อแบบเกิดการผิดรูป ผิดเพี้ยนไปจากต้นแบบ และสามารถถอดแบบเนื้องานที่มีความละเอียดสูง เพื่อความสมจริงได้ โดยผู้วิจัยนำต้นแบบที่สร้างขึ้นทำความสะอาดพื้นผิวแล้วทาด้วยยางซิลิโคน (Silicone)เนื้อละเอียดทีละชั้นจนได้ความหนาประมาณ 5-7 มิลลิเมตร จากนั้นทำพิมพ์นอกเพื่อประคองแม่พิมพ์ยางซิลิโคน (Silicone) ไม่ให้ผิดรูปด้วยปูนปลาสเตอร์

ภาพที่ 3

การทำแม่พิมพ์ต้นแบบร่างกายมนุษย์

ที่มา: ผู้วิจัย, (2566)

จากภาพที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับภาพโดยลำดับที่ 1-6 เป็นการกั้นขอบเขตของพื้นที่ที่จะทาซิลิโคนด้วยดินน้ำมัน เริ่มจากแปะดินน้ำมันรอบต้นแบบแล้วเก็บรายละเอียดพื้นผิวให้เรียบ แล้วผสมซิลิโคนในลำดับที่ 7-9 ทาลงบนต้นแบบให้ทั่ว รอจนแห้งแล้วทาซ้ำจนได้ความหนาประมาณ 5-7 มิลลิเมตร จากนั้นใช้ผ้าพันแผลแปะทับอีกครั้งในลำดับที่ 10-12 แล้วทาซิลิโคนทับอีกครั้ง จากนั้นเตรียมทำพิมพ์นอกเพื่อประคองแม่พิมพ์ยางซิลิโคนไม่ให้ผิดรูปด้วยปูนปลาสเตอร์โดยลำดับที่ 13-18 เป็นการสร้างเดือยแบบง่ายๆ ด้วยหัวน๊อต เบอร์ 12 โดยการนำหัวน๊อต กดลงบนดินน้ำมันเพื่อทำแม่พิมพ์อย่างง่าย แล้วเทซิลิโคนลงไป รอจนเซ็ตตัวแล้วแกะออกมานำไปวางบนต้นแบบที่ทาซิลิโคนหลังแปะผ้าพันแผลแล้วเป็นระยะห่างกัน 10 เซนติเมตรโดยประมาณ รอจนแห้งจะได้ต้นแบบที่พร้อมทำแม่พิมพ์นอกด้วยปูนปลาสเตอร์เพื่อประคองแม่พิมพ์ยางซิลิโคนไม่ให้ผิดรูป ส่วนด้านหลังของหุ่นจะดำเนินการทำแม่พิมพ์ไปพร้อมๆกับการทำแม่พิมพ์นอก การทำแม่พิมพ์นอกด้วยปูนปลาสเตอร์เพื่อประคองแม่พิมพ์ยางซิลิโคนไม่ให้ผิดรูป มีขั้นตอนการดำเนินงานตามลำดับดังภาพ

ภาพที่ 4

การทำแม่พิมพ์นอกด้วยปูนปลาสเตอร์เพื่อประคองแม่พิมพ์ยางซิลิโคนไม่ให้ผิดรูป

ที่มา: ผู้วิจัย, (2566)

การทำแม่พิมพ์จากต้นแบบชิ้นเนื้อด้านข้าง มีขั้นตอนการทำแม่พิมพ์แบบเดียวกับต้นแบบร่างกายมนุษย์ ผู้วิจัยถอดพิมพ์ด้วยยางซิลิโคน (Silicone) และทำพิมพ์นอกเพื่อประคองแม่พิมพ์ยางซิลิโคน (Silicone) ไม่ให้ผิดรูปด้วยแม่พิมพ์ปูนปลาสเตอร์เช่นเดียวกัน โดยมีลำดับขั้นตอนดังภาพ

ภาพที่ 5

การทำแม่พิมพ์จากต้นแบบชิ้นเนื้อด้านข้าง

ที่มา: ผู้วิจัย, (2566)

4) การหล่อแบบ แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

4.1 การหล่อส่วนร่างกายมนุษย์ ผู้วิจัยทำความสะอาดแม่พิมพ์ด้วยทินเนอร์แล้วทาจารบีเคลือบบาง ๆ จากนั้นใช้ยางซิลิโคน (Silicone) ชนิดเนื้อละเอียดผสมด้วยสีเนื้อสำเร็จรูปในปริมาณ 20:1 ผสมสีให้เข้ากับเนื้อยางแล้วผสมน้ำยาเร่งปฏิกิริยาให้เนื้อยางเซ็ตตัว ทาลงบนแม่พิมพ์ทีละชั้นจนได้ความหนาประมาณ 6-8 มิลลิเมตร ประกบแม่พิมพ์แล้วเทโพลี่ยูนิเทนโฟม (PU FOAM) ลงในช่องว่างของแม่พิมพ์เพื่อประคองรูปทรงหุ่นที่หล่อให้คงรูปร่างตามต้นแบบ รอจนทุกอย่างเซ็ตตัวแห้งสนิทแล้วแกะออกจากแม่พิมพ์

ภาพที่ 6

การหล่อส่วนร่างกายมนุษย์

ที่มา: ผู้วิจัย, (2566)

4.2 การหล่อส่วนชิ้นเนื้อด้านข้างที่สามารถผ่าตัดได้ ผู้วิจัยใช้ซิลิโคนเดียวกันกับการหล่อร่างกายมนุษย์ทั้งเนื้อและสีเหมือนกัน ผสมในสัดส่วนเดียวกันเพื่อความกลมกลืนของชิ้นเนื้อด้านข้างกับหุ่นร่างกายมนุษย์ วิธีการเทซิลิโคนที่ผสมกลิ้งแม่พิมพ์เช่นเดียวกับการหล่อทารก โดยทายางซิลิโคน (Silicone) สูตรที่ผ่านการทดลองวัสดุเพื่อให้เนื้อนิ่มปานกลาง เทลงในแม่พิมพ์แล้วกลิ้งแม่พิมพ์เพื่อให้เนื้อยางด้านในแม่พิมพ์ไหลติดทั่วทั้งแม่พิมพ์และเนื้อยางมีความหนาสม่ำเสมอ ทำซ้ำจนกว่าจะได้ความหนา 4-6 มิลลิเมตร จากนั้นใช้ซิลิโคนเนื้อนิ่มผสมสีเหลืองอ่อนเทลงบนแม่พิมพ์หนา 4-7มิลลิเมตรเพื่อทำเป็นชั้นไขมันรอจนเซ็ตตัว แล้ววางแท่งเรซิ่นที่มีความหนา 1 เซนติเมตรเรียงให้มีช่องว่าง 1 เซนติเมตรเพื่อทำเป็นกระดูกซี่โครงแล้วเททับด้วยซิลิโคนเนื้อเดียวกับผิวหนังผสมสีแดงเพื่อทำเป็นกล้ามเนื้อห่อหุ้มกระดูก จากนั้นผู้วิจัยใช้ถุงร้อนแบบขุ่น (HDPE) ตัด 2 แผ่นแล้ววางลงบนชิ้นเนื้อซ้อนกันเพื่อแทนเนื้อเยื่อในช่องท้อง จากนั้นเทซิลิโคนเนื้อแข็งทับด้วยความหนา 2 เซนติเมตร รอจนเซ็ตตัวจึงแกะออกจากแม่พิมพ์ได้

ภาพที่ 7

การหล่อและการแกะพิมพ์ส่วนชิ้นเนื้อด้านข้างที่สามารถผ่าตัดได้

ที่มา: ผู้วิจัย, (2566)

ผู้วิจัยนำหุ่นจำลองที่แกะออกจากแม่พิมพ์ไปตรวจสอบซ้ำกับผู้ที่จะใช้งานเพื่อนำข้อมูลไปปรับแก้ให้มีความเสมือนจริง ดังคลิปวีดีโอที่ปรากฏในลิงค์ https://youtu.be/NNKDje3YN5Q แล้วนำไปปรับปรุงจนได้หุ่นจำลองที่ประกอบชิ้นเนื้อด้านข้างเข้ากับส่วนร่างกายมนุษย์ พร้อมใช้งาน ดังภาพ

ภาพที่ 8
หุ่นจำลองที่ประกอบชิ้นเนื้อด้านข้างเข้ากับส่วนร่างกายมนุษย์ พร้อมใช้งาน

ที่มา: ผู้วิจัย, (2566)

ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพของหุ่นจำลอง

ประเมินคุณภาพของหุ่นจำลอง โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน ประกอบด้วย แพทย์ผู้ชำนาญการ จำนวน 3 ท่าน และอาจารย์ทางด้านศิลปะจำนวน 3 ท่าน ได้มาจากการเลือกตามวัตถุประสงค์ (Purposive Sampling) โดยพิจารณาจากลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย กลุ่มแพทย์ผู้ชำนาญการจำนวน 3 ท่าน เลือกในโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร อำเภอเมืองปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี เนื่องจากเป็นสถานที่ที่มีความพร้อมด้านบุคลากรทางการแพทย์จำนวนมาก กำหนดเกณฑ์ต้องเป็นแพทย์ผู้ชำนาญการด้านการผ่าตัดสอดสายระบายทรวงอก หรือเป็นอาจารย์แพทย์ และกลุ่มอาจารย์ทางด้านศิลปะจำนวน 3 ท่าน กำหนดเกณฑ์เป็นอาจารย์ที่สอนในมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานในสังกัด มีตำแหน่งทางวิชาการระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ขึ้นไป มีความเชี่ยวชาญด้านทัศนศิลป์และการออกแบบ หรือการจัดกระบวนการเรียนรู้ทางด้านศิลปะ เลือกตัวอย่างแบบมีเกณฑ์ (Criterion Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างการวิจัยตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาแล้วล่วงหน้าเพื่อให้ได้คุณภาพของข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นกรณีศึกษา การกำหนดจำนวนตัวอย่าง 6 ท่านทำให้ได้ข้อมูลที่อิ่มตัว (ประไพพิมพ์ สุธีวสินนนท์ และประสพชัย พสุนนท, 2559, น. 38, 43)

ประเมินคุณภาพหุ่นจำลอง ด้วยแบบประเมินคุณภาพหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก โดยใช้แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ Rating Scale ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531, 43-98) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและต้องปรับปรุง โดยมีมิติการประเมิน ดังนี้ (1) ด้านการใช้งาน (Function) สามารถนำมาใช้ทดลองฝึกทักษะการผ่าตัดได้สมจริง คือ มีโครงสร้างร่างกายหรือกายวิภาคที่ถูกต้อง ความหนาของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน และเนื้อเยื่อมีความสมจริง ความนุ่มของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน และเนื้อเยื่อมีความสมจริง และมีความสะดวกในการใช้งาน (2) ด้านความงาม (Aesthetic) มีความสมจริงของทัศนธาตุที่ปรากฏบนหุ่นจำลอง คือมีรูปทรงสมจริง มีสีสันสมจริง และมีพื้นผิวที่สมจริง และ (3) ความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน สำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก โดยกลุ่มแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจะทำการทดลอง

ผ่าตัดและประเมินด้านการใช้งาน ด้านคุณค่าทางความงาม และความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำหัตถการฯ ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญด้านทัศนศิลป์จะประเมินด้านคุณค่าทางความงาม และความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำหัตถการฯ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตเนื้อหา ศึกษากายวิภาคของผู้ที่ต้องทำการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก วิเคราะห์วัสดุทำแม่พิมพ์ และวัสดุทำหุ่น จากเอกสาร

2. ขอบเขตสถานที่ การตรวจสอบคุณภาพและทดลองใช้หุ่นจำลองกับแพทย์ผู้ชำนาญเฉพาะด้านที่ โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ต.หน้าเมือง อ.เมืองปราจีนบุรี จ.ปราจีนบุรี

3. ขอบเขตเวลา เป็นการศึกษาในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2564 ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2566

4. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาหุ่นจำลอง คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านทัศนศิลป์ จำนวน 3 ท่าน โดยใช้การเลือกตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ (Purposive sampling)

6. ผลการวิจัย

ด้านการใช้งาน (Function) หุ่นจำลองมีโครงสร้างของร่างกาย หรือกายวิภาค (Anatomy) ที่ถูกต้อง พบว่า มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ความหนาของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมันและเนื้อเยื่อต่างๆมีความสมจริงมีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ความนุ่ม (Softness) ของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน และเนื้อเยื่อต่าง ๆ มีความสมจริง มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด ผลการประเมินคุณภาพในภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม 5.00 อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด

ด้านความงาม (Aesthetic) หัวข้อหุ่นจำลองมีรูปทรง (Form) ที่สมจริง พบว่า มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด หุ่นจำลองมีสีสันสมจริง มีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00 คุณภาพหุ่นจำลอง อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด หุ่นจำลองมีพื้นผิวสมจริงมีระดับค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00 คุณภาพหุ่นจำลองอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

ด้านความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำหัตถการเพื่อการเรียนการสอน สำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก พบว่า มีสัดส่วนของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 6 ท่าน ที่ประเมินว่าหุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 100 ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบด้วยสถิติทดสอบไบโนเมียล ที่ความน่าจะเป็นเท่ากับ 0.50 ได้ค่า Exact Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.031 จึงสามารถสรุปได้ว่าหุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำหัตถการเพื่อการเรียนการสอน สำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. อภิปรายผล

ผลการพัฒนาหุ่นจำลองฝึกผ่าตัดสอดสายระบายทรวงอก เริ่มกระบวนการโดยศึกษาวิเคราะห์หาแบบร่างของหุ่นจำลอง วิเคราะห์ลักษณะรูปแบบดั้งเดิมที่มีใช้ในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกับรูปแบบใหม่ที่พัฒนา สรุปได้ว่า หุ่นจำลองที่ต้องการพัฒนาควรเป็นหุ่นจำลองครึ่งตัวท่อนบนที่ครอบคลุมพื้นที่ที่ทำการผ่าตัดสอดสายระบายทรวงอก โดยตัดอวัยวะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการผ่าตัดสอดสายระบายทรวงอกออก ได้แก่ หัว แขน ขา หุ่นที่พัฒนาขึ้นมีความนิ่มใกล้เคียงคนจริง เนื่องจากมีการผสมเนื้อวัสดุในสัดส่วนที่เหมาะสม หุ่นสามารถถอดแยกประกอบในส่วนที่ทำการทดลองผ่าตัดได้เพื่อเปลี่ยนชิ้นงานสำหรับการทดลองผ่าตัดครั้งต่อไปได้ มีอวัยวะและส่วนประกอบในชิ้นเนื้อที่ใช้ฝึกผ่าตัดประกอบด้วยชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน กล้ามเนื้อ กระดูกซี่โครงเนื้อเยื่อต่าง ๆ สามารถทดลองผ่าตัดได้อย่างสมจริง ซึ่งการวิเคราะห์หาแบบร่างที่ถูกต้องเหมาะสมเป็นผลให้หุ่นจำลองที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดสอดคล้องกับ อภินันท์ สุประเสริฐ, มาลีวรรณ เหลี่ยมศิริเจริญ, เสรี กุญแจนาค และ ขจร กอบสันเทียะ. (2558). ที่กล่าวว่าลักษณะของหุ่นจำลองที่ดี ควรเป็นวัสดุสามมิติ ทำให้ผู้ดูเกิดความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง และสอดคล้องกับ เรืองวิทย์ นนทะภา และ

คณะ (2551) ที่กล่าวว่า ในการผลิตหรือพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแต่ละประเภทจะมีวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้ผลิตหรือผู้พัฒนาจะต้องศึกษาคุณลักษณะ กระบวนการผลิต รายละเอียดในการนำเสนอของสื่อ เทคนิคการใช้สื่อ รวมทั้งรู้ถึงกลุ่มเป้าหมายที่จะนำสื่อไปใช้ และเมื่อประเมินคุณภาพด้วยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านทัศนศิลป์ 3 ท่าน ประเมินคุณภาพครอบคลุมด้านการใช้งาน (Function) และด้านความงาม (Aesthetic) ด้วยแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ Rating Scale ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2531, 43-98) ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระดับมากขึ้นไป แล้ววิเคราะห์ผลด้วยสถิติทดสอบไบโนเมียล (Binomial Test) ผลปรากฏว่าหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดสอดสายระบายทรวงอกที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน สำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอกได้ ซึ่งสอดคล้องกับ อภินันท์ สุประเสริฐ, มาลีวรรณ เหลี่ยมศิริเจริญ, เสรี กุญแจนาค และ ขจร กอบสันเทียะ. (2558). ที่กล่าวว่าหุ่นจำลองที่เป็นสื่อการเรียนการสอนในลักษณะสามมิติสามารถจับต้องพิจารณารายละเอียดได้ช่วยในการเรียนรู้และการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ และสอดคล้องกับผลจากการประเมินคุณภาพหุ่นจำลองฝึกทักษะการกดนวด โดยผู้เชี่ยวชาญที่เห็นว่ามีคุณภาพตามเกณฑ์ ของ วินัย สยอวรรณ, ศราวุฒิ แพะขุนทด, เจษฎา อุดมพิทยาสรรพ์ และ จริยา อัมพาวงษ์ (2561) ส่งผลทำให้ผลการประเมินทักษะในการกดนวดของนักศึกษาการแพทย์แผนไทยบัณฑิตระหว่างก่อนกับหลังการใช้หุ่นจำลองฝึกทักษะการกดนวดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อหุ่นจำลองฝึกทักษะการกดนวดโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

เห็นได้ว่าการพัฒนาหุ่นจำลองด้วยวัสดุที่มีคุณภาพคงรูป มีความงามและประโยชน์ใช้สอย ภายใต้ความสมจริงของรูปร่างรูปทรง พื้นผิว ความอ่อนนุ่ม คล้ายคนจริง มีคุณค่า และสร้างประโยชน์ได้สอดคล้องกับ บังอร ดวงรัตน์, อรุณี ยันตรปกรณ์, ธัญรวดี จิรสิทธิปก, วินัย สยอวรรณ, นลินภัสร์ รตนวิบูลสุข และนวลปราง สาลีเพ็ง (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะการเย็บแผลชนิดยางพารา หุ่นจำลองมีขนาด สีและลักษณะใกล้เคียงของจริง จึงมีคุณค่าสูงสุด และยังสอดคล้องกับ นันทวัฒน์ อู่ดี (2559) ที่ได้ศึกษาหุ่นจำลองยางพาราสำหรับตรวจสอบความถูกต้องปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งด้วยเทคนิคการรักษาสามมิติ หุ่นจำลองที่สร้างขึ้นใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงของจริงและสามารถคงสภาพอยู่ได้ตามแบบที่ต้องการมีความแข็งและมีความคงทนต่อการเสื่อมสภาพจึงทำให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ได้

8. องค์ความรู้ใหม่

การวิจัยครั้งนี้มีการจำแนกประเภทของหุ่นจำลองเพื่อการเรียนการสอน เมื่อจำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ หุ่นที่ทำหัตถการได้และหุ่นที่ทำหัตถการไม่ได้ทำให้กระบวนการพัฒนาหุ่นสะดวกรวดเร็วและง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังมีข้อค้นพบใหม่ จำแนกแต่ละด้านได้ดังนี้

1. ด้านรูปแบบของหุ่นจำลองผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอก จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลประเภทของหุ่นจำลอง วัสดุที่ใช้และกายวิภาคทำให้ได้ข้อมูลสำคัญในการพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการทำหัตถการผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอกที่มีลักษณะคล้ายคนจริง ไม่มีแขน ขา และศีรษะ แต่ให้สาระในการฝึกประสบการณ์ผ่าตัดได้ครบถ้วน ซึ่งประหยัดวัสดุ มีน้ำหนักเบาและไม่กินพื้นที่ เป็นรูปแบบหุ่นที่สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนบริเวณที่ฝึกผ่าตัดเพื่อเปลี่ยนชิ้นส่วนในการฝึกผ่าตัดใหม่ในครั้งต่อไปได้และสามารถนำชิ้นส่วนที่ผ่านการใช้งานแล้วมาซ่อมแซมแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้หลายๆครั้ง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ลดการสูญเสียทรัพยากร ซึ่งเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการศึกษาและพัฒนาหุ่นจำลองในการวิจัยครั้งนี้ที่มีความแตกต่างกับหุ่นจำลองที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

2. ด้านคุณค่าทางความงาม (Aesthetic) ค้นพบว่าการใช้องค์ประกอบพื้นฐาน คือ ทัศนธาตุ (Visual Elements) ที่สำคัญได้แก่ รูปทรง สี และพื้นผิว เป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการพัฒนาหุ่นจำลองครั้งนี้ สามารถสร้างคุณค่าทางความงามในด้านความสมจริง (Reality) เพื่อสร้างความสนใจในการเรียนรู้ได้ดี

3. ด้านคุณค่าทางการใช้งาน (Function) หุ่นจำลองมีโครงสร้างของร่างกาย หรือกายวิภาค (Anatomy) ที่ถูกต้อง ความหนาของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมันและเนื้อเยื่อต่างๆมีความสมจริง ความนุ่ม (Softness) ของชั้นผิวหนัง ชั้นไขมัน และเนื้อเยื่อต่าง ๆ

มีความสมจริง (Reality) และเมื่อทดลองฝึกผ่าตัดจะมีของเหลวสีแดงไหลออกมาคล้ายเลือด ซึ่งผู้วิจัยใช้น้ำยาอุทัยทิพย์ที่มีสีแดงและไม่เป็นอันตรายใส่ไว้ในกระบวนการหล่อชิ้นเนื้อด้านข้าง เป็นข้อค้นพบใหม่ที่ยังไม่พบข้อมูลว่ามีผู้ใดได้ศึกษาและพัฒนามาก่อนหน้า ซึ่งส่งผลให้หุ่นจำลองมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทำหัตถการเพื่อการเรียนการสอน สำหรับฝึกผ่าตัดใส่สายระบายทรวงอกได้อย่างสมจริง

9. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

หุ่นบางประเภทยังไม่มีใช้ในประเทศ บางประเภทต้องนำเข้า และมีราคาแพงมาก จึงควรได้รับการส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาหุ่นจำลองที่มีคุณภาพและปริมาณมากยิ่งขึ้นเพียงพอต่อการใช้งาน และมีราคาถูก

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาหุ่นจำลองครั้งนี้ได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ว่าผิวหนังหุ่นมีความเหนียวสมจริงมาก สามารถเย็บแผลได้ด้วย จึงควรมีการศึกษาพัฒนาหุ่นจำลองที่ฝึกการทำหัตถการผ่าและเย็บแผลในลักษณะต่างๆ เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่สามารถฝึกปฏิบัติได้ใกล้เคียงของจริง ทดแทนของจริงที่มีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน

2. ควรมีการศึกษาวิจัยวัสดุที่มีราคาถูก คงทน และเป็นพืชเศรฐกิจ เช่น ยางพาราใช้ทดแทนวัสดุจากสารเคมีสังเคราะห์ในกระบวนการพัฒนาหุ่นจำลองครั้งต่อไป ซึ่งประเด็นสำคัญที่มุ่งเน้นควรเป็นเรื่องความคงทนและราคาต้นทุน เนื่องจากปัจจุบันวัสดุสังเคราะห์มีความคงทนและราคาถูกลงมากใกล้เคียงกับยางพาราที่มีข้อจำกัดหลายๆด้าน

3. การศึกษาวิจัยพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เพิ่มความสมจริงในชิ้นเนื้อด้วยการฉีดน้ำสีแดงฝังในชิ้นเนื้องาน ซึ่งส่งผลถึงความสมจริงเวลาทำการทดลองผ่าตัดแล้วมีเลือดออก แต่หากมีระบบเส้นเลือดอย่างละเอียดในการพัฒนาหุ่นครั้งต่อไปจะยิ่งเพิ่มความสมจริง และสามารถใช้เรียนรู้เพิ่มเติมหลีกเลี่ยงความเสียหายขณะทำการผ่าตัดจริงได้

รายการอ้างอิง

นันทวัฒน์ อู่ดี. (2559). *หุ่นจำลองยางพาราสำหรับตรวจสอบความถูกต้องปริมาณรังสีจากการรักษาโรคมะเร็งด้วยเทคนิคการรักษาสามมิติ.* http://elibrary.trf.or.th/project_ content.asp? PJID=RDG5950015.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. (2530). ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. *วารสารคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาสหประชาชาติ. 15*(2), 22-65.

บังอร ดวงรัตน์, อรุณี ยันตรปกรณ์, ธัญรวดี จิรสิทธิปก, วินัย สยอวรรณ, นลินภัสร์ รตนวิบูลสุข, และ นวลปราง สาลีเพ็ง. (2559). การพัฒนาหุ่นจำลองแขนฝึกทักษะการเย็บแผลชนิดยางพารา. *วารสารสาธารณสุขและการพัฒนา, 7*(1). 47-57.

บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *หลักการวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 3). สุวีริยาสาสน.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2531). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย*. เกษมศรีอนันต์.

บุญเสริม วัฒนกิจ และ กิตติ กรุงไกรเพชร. (2566). การพัฒนาหุ่นจำลองสำหรับการทำหัตถการ เพื่อการเรียนการสอน: หุ่นจำลองสำหรับฝึกผ่าตัดคลอดบุตร. *วารสารศิลป์ปริทัศน์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 11*(1), 23-41

บุศย์รินทร์ อารยะธนิตกุล, วิชัย เสวกงาม, และ อลิศรา ชูชาติ. (2559). การพัฒนาหุ่นจำลองต้นแบบสำหรับฝึกตรวจช่องท้องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างลักษณะนิสัยและแนวคิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เพื่อส่งเสริมสมรรถนะทางวัฒนธรรมในการพยาบาล ของนักศึกษาพยาบาล. *วารสารพยาบาลทหารบก, 18*(3), 51-61.

ประไพพิมพ์ สุธีวสินนนท์ และ ประสพชัย พสุนนท์. (2559). กลยุทธ์การเลือกตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ. *วารสารปาริชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 29*(2), 31 – 48.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). *พจนานกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542.* อักษรเจริญทัศน.

เรืองวิทย์ นนทะกา และคณะ. (2551). *เอกสารการสอนวิชาสื่อและเทคโนโลยีการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางการสอน.* [เอกสารที่ไม่ได้ตีพิมพ์]. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.

โรงพยาบาลกรุงเทพ. (2560). *อาการของโรคเบาหวานมีอะไรบ้าง.* https://www.bangkokpattayahospital.com/th/healthcare-services-th/dm-andendocrinology-center-th/item/1284.html

วินัย สยอวรรณ, ศราวุฒิ แพะขุนทด, เจษฎา อุดมพิทยาสรรพ์, และ จริยา อัมพาวงษ์. (2561). การพัฒนาหุ่นจำลองฝึกทักษะการกดนวดชนิดยางพาราสำหรับนักศึกษาการแพทย์แผนไทยบัณฑิตของวิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุขกาญจนาภิเษก. *วารสารพยาบาลและการศึกษา, 10*(3), 71-81.

ศรารัตน์ มหาศรานนท์, สุมาลี ยับสันเทียะ, นันทวัฒน์ อู่ดี, สมบัติ บุญขวาง, ภัสสุรีย์ ชีพสุมนต์, และ ธัญรัตน์ ชูศิลป์. (2556). *การพัฒนาหุ่นจำลองรังสีรักษาสำหรับฝึกทักษะการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง.* http://elibrary.trf.or.th/project_content.asp? PJID=RDG5650117.

ศุภพงศ์ ยืนยง. (2547). *หลักการเขียนภาพ.* โอเอสพริ้นติ้งเฮ้า

สุสันหา ยิ้มแย้ม. (2558). การพัฒนาหุ่นจำลองเพื่อฝึกทักษะทางคลินิกของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ. *วารสารพยาบาลศาสตร์, 43*(2), 142-151.

อภินันท์ สุประเสริฐ, มาลีวรรณ เหลี่ยมศิริเจริญ, เสรี กุญแจนาค, และ ขจร กอบสันเทียะ. (2558). เกษตรนวัตกรรมรวบรวมผลงานนวัตกรรมทางการค้นคว้าวิจัยในวาระครบรอบ 72 ปี แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *หุ่นจำลองยางพาราสื่อการเรียนการสอน.* (น. 129-130). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Depp, R. (1996). *Cesarean delivery.* USA: Churchill Livingstone.

Firth, N. (1989). *Special exercise for pregnancy, labour and puerperium.* USA: Churchill Livingstone.