



การออกแบบแม่พิมพ์เพื่อผลิตชิ้นเนื้อเทียมด้วยซิลิโคน

Design Mold and Manufacturing of Artificial Skin for Silicone

โดย

นาย นวมินทร์

คุณฝ้าย

รหัส 6104100003

นาย จิฐิพนธ์

สมบูรณ์ภัทรกิจ

รหัส 6104100007

ปริญญานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2564

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการออกแบบแม่พิมพ์เพื่อผลิตชิ้นเนื้อเทียมด้วยซิลิโคน สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำจาก อาจารย์ประมวล หวังเกษม อาจารย์สมบัติ หิรัญวรรณพงษ์ ผศ.ศราวุทธิ์ วรสุมันต์ และ ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย ตลอดจนแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องของโครงการมาโดยตลอด

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในโครงการเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นาย นวมินทร์ คุณฝ้าย

นาย จิฐพนธ์ สมบูรณ์ภัทรกิจ



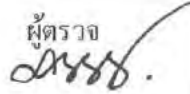
ชื่อโครงการ : การออกแบบแม่พิมพ์และผลิตชิ้นเนื้อเทียมด้วยซิลิโคน
 ผู้จัดทำ : นวมินทร์ คุณฝ้าย 6104100003
 : จิฐิพนธ์ สมบูรณ์ภัทรกิจ 6104100007
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิ์ชัย
 ระดับการศึกษา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
 ภาควิชา : วิศวกรรมเครื่องกล
 คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
 ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา : 2/2563

บทคัดย่อ

การรักษาพยาบาลเบื้องต้น ในหมวดวิชาชีพการพยาบาล เน้นการปฏิบัติหัตถการเพื่อให้การพยาบาลผู้ป่วยฉุกเฉินในภาวะต่าง ๆ เช่น ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บมีแผลลักษณะ เลือดออกมาก ดังนั้นหัตถการหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นในการดูแลผู้ป่วย คือ การเย็บแผลภายนอก เพื่อช่วยรักษาบาดแผลและการห้ามเลือด ในการเรียนวิชาการรักษาพยาบาลเบื้องต้นของนักศึกษาพยาบาลเรื่องที่ต้องปฏิบัติ คือ การเย็บแผลภายนอก และในการฝึกเย็บแผลนั้น นักศึกษาจะต้องเตรียมชิ้นเนื้อที่จะมาทำการฝึกเย็บ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่มักจะเลือกเนื้อหมูหรือเนื้อวัวมาทำการฝึกเย็บเมื่อนำชิ้นเนื้อดังกล่าวมาทำการฝึกเย็บแผลแล้ว นักศึกษาพบปัญหาในการใช้งาน ทางทีมวิจัยจึงคิดค้นออกแบบและประดิษฐ์ แม่พิมพ์และชิ้นเนื้อเทียม สำหรับฝึกเย็บแผล เพื่อเอาไปใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในการฝึกเย็บแผล

จากผลการประเมินการใช้งานและการทดสอบพบว่าชิ้นงานชุดที่ 2 (B) เหมาะสมกับการนำไปใช้งานมากกว่าชุดแรก (A) โดยมีค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝึกเย็บชิ้นงานแล้วมีค่าเฉลี่ยคือ ดี (80%) ซึ่งค่าเฉลี่ยนี้ จะมีค่าคะแนนสูงสุดในเรื่องของความยืดหยุ่นและมีความใกล้เคียงกับผิวหนังของคนซึ่งคุณสมบัติที่ได้มานี้ เกิดจากการปรับเปลี่ยนสูตรซิลิโคนและการเพิ่มจำนวนชั้นของชิ้นงาน

คำสำคัญ : แม่พิมพ์ / ซิลิโคน

ผู้ตรวจ



Project Title : Design Mold and Manufacturing of Artificial Skin for Silicone
By : Mr. Nawamin Khunfai
: Mr. Jitipon Somboonpatakit
Advisor : Dr. Chanchai Wiroonritichai
Degree : Bachelor of Engineering
Major : Mechanical Engineering
Faculty : Engineering
Semester / Academic Year : 2/2020

Abstract

Primary care in the nursing profession placed emphasis on the practice of procedures for emergency nursing care in various conditions, such as those who are injured, have lacerations, and profuse bleeding. One of the most important and necessary procedures in caring for patients is external suturing to help wounds heal and stop bleeding. In studying basic medical treatment of nursing students, the subject performed is external suturing. In suturing practice, students have to prepare a piece of meat to practice sewing. Most students tend to choose pork or beef to practice suturing. Students encounter problems in using the research team, therefore, designed molds and prosthetics for practicing sutures to be used as a meat substitute in the practice of suturing wounds.

The results of the usability evaluation and testing found that the second set (B) was more suitable for use than the first set (A). The average score in the evaluation after practice sewing the work piece was good (80%), and this average had the highest score in terms of surface flexibility and close to the skin of the people caused by modifying the silicone formulation and increasing the number of layers of the work piece.

Keywords: mold / silicone

Approved by

.....

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 แบบแผนการวิจัย	12
3.2 ขั้นตอนในการทำวิจัย	12
3.3 วิธีการทำแม่พิมพ์	16
3.4 ขั้นตอนในการทำวิจัย	18
บทที่ 4 ผลการทดสอบและการประเมิน	
4.1 ชิ้นงานชุดแรก (A)	20
4.2 ชิ้นงานชุดที่สอง (B)	23
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุปผล	26
5.2 ข้อเสนอแนะ	26
บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก ก รูปภาพขณะปฏิบัติงาน	28
ภาคผนวก ข บทความวิชาการ	33
ภาคผนวก ค โปสเตอร์	39
ประวัติผู้จัดทำ	41

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ค่าความแข็งชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือวัด (Shore A) หน้าและค่าเฉลี่ย	20
ตารางที่ 4.2 แบบประเมินชิ้นเนื้อเทียมสำหรับฝีกเย็บแผลของ	21
ตารางที่ 4.3 สรุปค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝีกเย็บชิ้นงานแล้ว	22
ตารางที่ 4.4 ค่าความแข็งชิ้นงานโดยใช้เครื่องมือวัด (Shore A) หน้าและค่าเฉลี่ย	23
ตารางที่ 4.5 แบบประเมินชิ้นเนื้อเทียมสำหรับฝีกเย็บแผลของ	24
ตารางที่ 4.6 สรุปค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝีกเย็บชิ้นงานแล้ว	25



สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างเมทิลซิติโคน	4
รูปที่ 2.2 โครงสร้างไซลอกเซน	5
รูปที่ 2.3 เครื่องวัดความแข็งแบบ Shore A	7
รูปที่ 2.4 เครื่องวัดความแข็งแบบ Shore C	7
รูปที่ 2.5 เครื่องวัดความแข็งแบบ Shore D	7
รูปที่ 2.6 ภาพ Shore Hardness Scale	8
รูปที่ 2.7 โปรงใส	9
รูปที่ 2.8 สีทึบแสง	9
รูปที่ 2.9 ชั้นผิวหนัง	9
รูปที่ 3.1 แผนผังดำเนินการวิจัย	13
รูปที่ 3.2 ยางซิติโคนเกรดการแพทย์	14
รูปที่ 3.3 ยางซิติโคนเกรดทั่วไป	14
รูปที่ 3.4 สีผสมยางซิติโคน	15
รูปที่ 3.5 แผ่นอะคริลิก	15
รูปที่ 3.6 แบบแม่พิมพ์	16
รูปที่ 3.7 แบบร่างของแปล	16
รูปที่ 3.8 อุปกรณ์ประกอบแม่พิมพ์	17
รูปที่ 3.9 แม่พิมพ์	17
รูปที่ 3.10 สร้างแบบแปล	18
รูปที่ 3.11 เทซิติโคนเกรดการแพทย์	19
รูปที่ 3.12 เทซิติโคนเกรดทั่วไป	19
รูปที่ 4.1 ชั้นเนื้อเทียม (A)	20
รูปที่ 4.2 ชั้นเนื้อเทียม (B)	23

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การรักษาพยาบาลเบื้องต้น เป็นรายวิชาบังคับในหมวดวิชาชีพการพยาบาล โดยเน้นการปฏิบัติหัตถการเพื่อให้การพยาบาลผู้ป่วยฉุกเฉินในภาวะต่าง ๆ เช่น ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บมีแผลฉีกขาด เลือดออกมาก ดังนั้น หัตถการหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นในการดูแลผู้ป่วย คือ การเย็บแผลภายนอก เพื่อช่วยรักษาบาดแผลและการห้ามเลือด ในการเรียนวิชาการรักษาพยาบาลเบื้องต้นของนักศึกษาพยาบาลเรื่องที่ต้องปฏิบัติ คือ การเย็บแผลภายนอก และ ในการฝึกเย็บแผลนั้น นักศึกษาจะต้องเตรียมชิ้นเนื้อที่จะมาทำการฝึกเย็บ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่มักจะเลือกเนื้อหมูหรือเนื้อวัวมาทำการฝึกเย็บเมื่อนำชิ้นเนื้อดังกล่าวมาทำการฝึกเย็บแผลแล้ว นักศึกษาพบปัญหาในการใช้งานดังนี้

- ความหนาของผิวหนังสัตว์มากกว่าผิวหนังคน การแทงเข็มเย็บแผลทำได้ยาก อาจจะทำให้เข็มงอหรือเสียรูปได้
- ความยืดหยุ่นของผิวหนังสัตว์ มีความเหนียวมากกว่าผิวหนังคน
- ส่วนตัวเนื้อสัตว์มีความเปื่อยยุ่ยเมื่อทำการฝึกเย็บ
- ชิ้นเนื้อสัตว์ที่ใช้งานแล้วเริ่มส่งกลิ่นเหม็น จำเป็นต้องทิ้งไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองต่อวัสดุที่ทำการฝึก เอาไปใช้ประโยชน์ต่อไม่ได้

จากปัญหาข้างต้นทางทีมวิจัยจึงคิดค้นออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นเนื้อเทียมสำหรับฝึกเย็บแผล เพื่อเอาไปใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในการฝึกเย็บแผล ทั้งนี้เพื่อให้การฝึกเย็บมีความเหมือนจริงและลดการสิ้นเปลืองในการจัดหาวัสดุมาทำการฝึกแทนเนื้อสัตว์โดยชิ้นเนื้อเทียมสามารถหาซื้อตามแหล่งขายอุปกรณ์เพื่อการศึกษาในกลุ่มงานฝึกทักษะ แต่การที่ทีมวิจัยสามารถผลิตชิ้นเนื้อเทียมขึ้นมาให้นักศึกษาพยาบาลได้ใช้งานเองนั้น สามารถลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องไปซื้อชิ้นงานดังกล่าว ซึ่งการผลิตเองนั้นมีต้นทุนที่ต่ำกว่าเป็นความยั่งยืนในการพึ่งตนเองและการจัดการกับวัสดุสิ้นเปลืองเป็นการลดภาระในการกำจัดของเสีย ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาและหาวัสดุทดแทนเนื้อสัตว์ที่ใช้สำหรับฝึกเย็บแผล

1.2.2 เพื่อพัฒนาชิ้นเนื้อเทียมสำหรับการฝึกเย็บแผลให้มีความสมจริงมากขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ออกแบบและผลิตชิ้นเนื้อเทียมสำหรับฝึกเย็บแผล
- 1.3.2 พัฒนาชิ้นเนื้อเทียมให้มีความสมจริงมากขึ้น
- 1.3.3 ประเมินการใช้งาน โดยนักศึกษาพยาบาลและอาจารย์พยาบาล

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ชิ้นเนื้อเทียมสำหรับนักศึกษาพยาบาลไว้ใช้ฝึกเย็บแผล
- 1.4.2 สามารถช่วยเพิ่มทักษะการฝึกเย็บแผลของนักศึกษาพยาบาลให้มากขึ้นได้
- 1.4.3 ได้องค์ความรู้ในการเลือกใช้วัสดุเพื่อมาทดแทนเนื้อสัตว์ ลดการใช้เนื้อสัตว์ที่เป็นวัสดุสิ้นเปลือง



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การหาวัสดุทดแทนเนื้อสัตว์ที่ใช้สำหรับฝึกเย็บแผล ทั้งการออกแบบและผลิตชิ้นเนื้อเทียม สำหรับฝึกเย็บแผลนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ แนวคิด และทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาเป็นแนวทางในงานครั้งนี้

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ (21 เม.ย. 2561) เรื่อง แขน-ขา-มือ-นิ้ว ซิลิโคน นวัตกรรม กายอุปกรณ์เพื่อผู้พิการ ปี 2556 จำนวนคนพิการที่ได้รับการขึ้นทะเบียนในประเทศไทย มีทั้งสิ้น 1,808,524 คน คิดเป็น 2.75 % ของประชากร ทั้งประเทศ โดยแยกเป็นเพศชาย 953,541 คน และเพศหญิง 854,984 คน โดย นพ.สมศักดิ์ ธรรมศิลป์ อธิบดีกรมการแพทย์ เปิดเผยว่า ปัจจุบันแนวความคิดเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านคนพิการทั้งในประเทศและนานาชาติพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเทคโนโลยีการออกแบบและผลิตกายอุปกรณ์พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ เล็งเห็นถึงปัญหาและความทุกข์ทรมานใจของผู้พิการที่ต้องสูญเสียอวัยวะ จึงได้ตั้งเป้าหมายในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางด้านร่างกายและจิตใจ โดยการผลิตกายอุปกรณ์เทียมให้มีความเสมือนจริงเพิ่มมากขึ้น โดยในการผลิต คุณหมอสมศักดิ์บอกว่าเน้น การขึ้นแบบเฉพาะรายไม่ว่าจะเป็น นิ้วมือ นิ้วเท้าเทียม มือเทียม หรือเท้าเสริมส่วนหนา ซึ่งสามารถทดแทนอวัยวะส่วนที่ขาดหายขาดเซพหน้าในการทำงาน คีรูปร่างลักษณะที่สวยงาม ซึ่งส่งผลอย่างมากต่อจิตใจและศักยภาพในการกลับคืนสู่สังคมของผู้ป่วยและคนพิการที่สูญเสีย นิ้วมือ, มือ, นิ้วเท้า, เท้า หรือมีความพิการแต่กำเนิด

“หลังจากที่มีการพัฒนารูปแบบของอวัยวะเทียมให้มีความเหมือนจริงมากขึ้น พบว่าผู้มารับบริการส่วนใหญ่ ซึ่งก็คือ ผู้ที่สูญเสียนิ้ว หรือมือขาดบางส่วน มือขาด เท้าขาด จากสาเหตุความพิการ ตั้งแต่กำเนิดหรือผู้ที่สูญเสียอวัยวะจากอุบัติเหตุประเภทต่าง ๆ และกลุ่มผู้ที่ต้องถูกตัดอวัยวะจากโรคมะเร็งหรือโรคอื่น ๆ มีความพึงพอใจ สำคัญที่สุดคือ มีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น” คุณหมอสมศักดิ์กล่าว

ด้าน นพ.ศักรินทร์ วงศ์เลิศศิริ ผอ.สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าการให้บริการด้านกายอุปกรณ์เทียมชนิดซิลิโคน (Silicone Lab) เปิดให้บริการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 โดยทีมเวชศาสตร์ฟื้นฟู ซึ่งประกอบด้วยแพทย์ นักกายอุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ซึ่งจะมีการตรวจประเมินและออกแบบกายอุปกรณ์ให้มีความกระชับพอดีกับผู้ใช้ โดยใช้ระบบสูญญากาศซึ่งมีผลดีคือ ไม่ทำให้เจ็บหรือปวดในขณะที่ใช้งาน มีความเหมาะสมสำหรับผู้พิการแต่ละราย ผอ.สถาบันสิรินธร เพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติ บอกอีกว่า ความโดดเด่นของกายอุปกรณ์เทียมชนิดซิลิโคนคือ

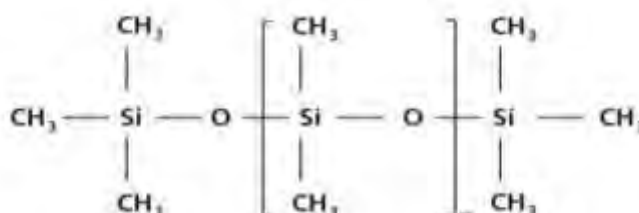
- ออกแบบและผลิตขึ้นเฉพาะสำหรับผู้ป่วยในแต่ละราย
- มีรูปร่างและลักษณะที่ใกล้เคียงกับอวัยวะที่เหลืออยู่ สีของกายอุปกรณ์เทียมคล้ายกับสีผิวของผู้ป่วย
- มีความกระชับพอดี
- เล็บอะคริลิกเสมือนจริง ถูกผลิตขึ้นที่เล็บเพื่อให้คล้ายกับเล็บของผู้ป่วย สามารถตัดแต่งให้สวยงามตามความต้องการได้
- เมื่อเป็นคราบหมึกจากปากกาหรือสื่อสิ่งพิมพ์ สามารถขีดทำความสะอาดเพื่อให้คราบจางลง

Professor Grant Kruger เขียนเรื่อง Skin Hardness and Elasticity Measurement Device ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์วัดความแข็งและความยืดหยุ่นของผิวหนัง มีหน้าที่หลายอย่างที่สำคัญต่อร่างกายมนุษย์ รวมถึงการควบคุมร่างกายอุณหภูมิและการป้องกันการสูญเสียน้ำ คุณสมบัติของผิวหนังที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเหล่านี้ ความยืดหยุ่นและความแข็งส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบโดยตรงจาก อายุสภาพถ่ายและแตกต่างกันไปตามตำแหน่งของร่างกาย ความสามารถในการหาคุณสมบัติเหล่านี้มีความสำคัญ ดังนั้นผู้ป่วยสามารถระบุสถานะอายุของผิวหนังได้ และสามารถประเมินการรักษาทางผิวหนังได้ ดังนั้น โครงการนี้จึงมุ่งที่จะพัฒนาเครื่องมือวัดการยืดตัวและความต้านทานการยืดของผิวหนังในอัตราและขนาดต่าง ๆ กัน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ความหมายของซิลิโคน

ซิลิโคนเป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ที่เกิดจากปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบควบแน่น ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ที่สำคัญ คือ ซิลิคอน (Si) ที่ได้จากการสังเคราะห์ซิลิคอนไดออกไซด์ (SiO_2) โดยมีโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ คือ เมทิลซิลิโคน หรือ โพลีไดเมทิลไซลอกเซน ซึ่งมีธาตุออกซิเจนไฮโดรเจน และคาร์บอนเป็นธาตุองค์ประกอบร่วมในโมเลกุล



เมทิลซิลิโคน

รูปที่ 2.1 โครงสร้างเมทิลซิลิโคน

ด้วยคุณสมบัติของซิลิโคนที่เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ แบบควบแน่นที่ทำให้ซิลิโคน มีคุณสมบัติที่แข็งแรงยืดหยุ่น ทนความร้อนหรือการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิได้ดี รวมถึงยังมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า

2.2.2 การสังเคราะห์ซิลิโคน

ชื่อเรียกของ "ซิลิโคน" แต่เดิมมีที่มาจากสารเคมีไซลอกเซน (Siloxane) จากการสังเคราะห์ผลงานของนักวิทยาศาสตร์เคมีชาวอังกฤษ Dr. Frederic Stanley Kipping ที่ค้นพบการสังเคราะห์สารที่มีโครงสร้างคล้ายสารซิลิโคน แต่มีธาตุซิลิกอนแทนที่โครงสร้างของคาร์บอน ต่อมาสารเคมีดังกล่าว ได้ถูกพัฒนาเพื่อให้มีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า ที่ยืดหยุ่นมากขึ้น โดยการพัฒนาคั้งสำคัญของ (Dr. Eugene George Rochow) นักวิจัยด้านฉนวนไฟฟ้า ได้ทำการคิดค้นสารที่เรียกว่า เมทิลซิลิโคน ขึ้นมาใหม่ โดยใช้หลักการที่ใช้แนวคิดจากการสังเคราะห์สารไตรคลอโรไซเลน (HSiCl_3) ที่เกิดจากการสังเคราะห์ระหว่าง ซิลิกอนกับกรดไฮโดรคลอริก



รูปที่ 2.2 โครงสร้างไซลอกเซน

2.2.3 ยางซิลิโคนแอดดิชัน (Addition cure Silicone Rubber)

ยางซิลิโคนแพลตตินั่ม (Platinum) สังเกตง่าย ๆ ส่วนใหญ่จะเป็นยางซิลิโคน 2 ตัวผสมกัน (มีตัว A และ B) ซึ่งเป็นยางซิลิโคนฟูดเกรดปลอดภัยทั้งกับการใช้งานสัมผัสอาหารหรือผิวหนัง โดยปลอดภัยและสารอันตรายส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมทำแม่พิมพ์อาหาร ขนม เทียน สบู่ ถอดพิมพ์ถ้วยต่างๆ หรือทำชิ้นงานศิลปะที่ต้องการความแม่นยำสูง เป็นต้น ซึ่งข้อจำกัดของยางซิลิโคนแอดดิชันคือจะไม่ถูกกับพวกสารระเหยต่าง ๆ เช่น วาสลิน สีที่ยังไม่แห้ง ทินเนอร์ เป็นต้นเมื่อใช้ยางซิลิโคนหากมีสารอื่นผสมอาจทำให้ยางซิลิโคนแข็งตัวไม่สมบูรณ์

2.2.4 ยางซิลิโคนคอนเดนเซชัน (Condensation cure Silicone Rubber)

เป็นยางซิลิโคนที่มาพร้อมกับตัวเร่งตามอัตราส่วน สามารถควบคุมการแข็งตัวได้โดยการเพิ่มหรือลดตัวเร่ง โดยอัตราส่วนที่แนะนำมาในยางซิลิโคนแต่ละตัวเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมทำให้ยางซิลิโคนทำปฏิกิริยาได้สมบูรณ์สามารถใช้งานทำแม่พิมพ์เพื่อหล่องานด้านศิลปะต่างๆ สามารถใช้ได้ทั้งกับเรซิน ปูนพลาสติก เทียน สบู่ คอนกรีต ยิบซัม ปูน ซีเมนต์ หิน เทียม แร่หิน ฯลฯ

2.2.5 เครื่องวัดความแข็งแบบชอร์ (Shore Hardness Tester / Durometer)

เครื่องวัดความแข็งแบบชอร์จะวัดความแข็งของวัสดุในเชิงของ ความยืดหยุ่น ความสามารถในการต้านทานของแรงกดที่กดลงไปวัสดุ เครื่องวัดความแข็งประเภทนี้จะประกอบไปด้วยหัวกด แผ่นกด และสปริง ระยะของหัวกดและแผ่นกดจะสัมพันธ์กับสปริงและแบ่งสเกลเป็น 100 ส่วน ตัวอย่างเช่น ระยะของหัวกด และ แผ่นกด 2.5 มม. ดังนั้นทุก ๆ 0.025 มม. จะมีค่าเท่ากับ 1 Shore การทดสอบจะทำได้โดยการกดหัวทดสอบลงไปทีวัสดุ แล้ววัดระยะดังกล่าวแสดง ค่าออกมาเป็นตัวเลข 0 - 100 เครื่องวัดความแข็งของยางหรือวัดความแข็งของพลาสติก โฟม ฟองน้ำ Durometer จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบชนิดเข็ม และ ดิจิตอลและทั้ง 2 ประเภทนี้ จะแบ่งการวัดความแข็งได้อีกหลายประเภท หลักๆ ก็จะมี

- **Durometer Shore A** ใช้วัดความแข็งของยาง ที่ไม่แข็งมาก เช่น ยางรถยนต์ ยางพื้นรองเท้ายางชงกันกระแทกซึ่ง หนัต่าง ๆ เป็นต้น ขนาดของปลายเข็ม 0.79 มิลลิเมตร เท่านั้น
- **Durometer Shore C** ใช้วัดงานที่นิ่มถึงนิ่มมาก ๆ เช่น ฟองน้ำ โฟม ยางพื้นในรองเท้าหมอนรองนั่ง หรือโฟมเบาะรถยนต์ ขนาดของปลายเข็ม **Durometer Shore C** 2.5 มิลลิเมตร ลักษณะเป็นทรงกลม ๆ คล้ายเม็ดบอล
- **Durometer Shore D** ใช้วัดยางที่มีความแข็งมาก เช่นยางที่มีความหนาแน่นที่มาก ยางรองคัตซียางรองแหวนบรรดบรรทุก หรือสามารถวัดความแข็งของพลาสติกแข็ง **Durometer Shore D** 0.1 มิลลิเมตรเท่านั้น ซึ่งแหลมมาก ๆ ดังนั้นการเลือกใช้เครื่องมือวัดความแข็ง ต้องรู้ลักษณะการใช้งานก่อนว่าจะวัดอะไรได้บ้างและเลือกให้เหมาะสมกับงานที่จะใช้ ตัวอย่าง ถ้าเป็นฟองน้ำหรือยางที่นิ่มมากความหนาแน่นไม่เยอะ ถ้าใช้ **Durometer Shore A** นี้ ขนาดปลายเข็มจะแทงทะลุ ชิ้นงานไม่สามารถวัดได้ ควรเลือกใช้ **Durometer Shore C**



รูปที่ 2.3 เครื่องวัดความแข็งแบบ Shore A



รูปที่ 2.4 เครื่องวัดความแข็งแบบ Shore C



รูปที่ 2.5 เครื่องวัดความแข็งแบบ Shore D

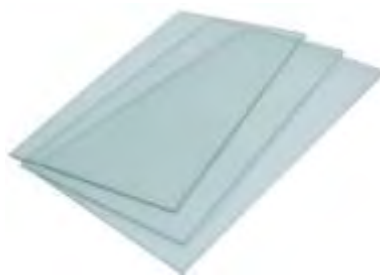
Shore Hardness Scale



รูปที่ 2.6 ภาพ Shore Hardness Scale

2.2.6 แผ่นอะคริลิก (Acrylic)

เป็นแผ่นพลาสติกเรียบจำพวก เทอร์โมพลาสติกผลิตขึ้นจากน้ำยา (Methyl Methacrylate) นำไปเข้าระบบหล่อแบบ (Casting System) ซึ่งมีลักษณะเด่นหมายถึงเมื่อได้รับความร้อนสูงจะอ่อนตัวลง สามารถตัดหรือขึ้นรูปเป็นแบบต่าง ๆ ได้รวมทั้งเมื่อเย็นตัวลงจะแข็งและก็ทรงสภาพไว้มีน้ำหนักเบา สามารถสลัก ตัดเลเซอร์ ฟันสี ระบาย พิมพ์สกรีน พิมพ์แสงอัลตราไวโอเล็ต ปั้นทองนอก เป็นรูปหรือลวดลายต่าง ๆ ได้อะคริลิก หรืออะคริลิกเรซิน (Acrylic Resins) เป็นพอลิเมอร์ และ โคลพอลิเมอร์ที่เตรียมได้จากกรดอะคริลิก และอนุพันธ์ของกรดอะคริลิก และเอสเทอร์ของกรดอะคริลิก



รูปที่ 2.7 โปรงใส

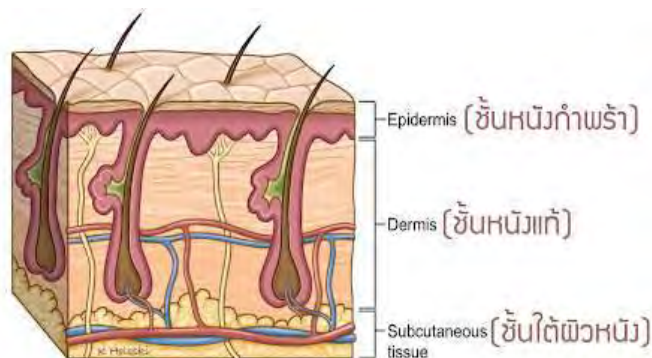


รูปที่ 2.8 สีทึบแสง

2.2.7 สรีรวิทยาและการหายของแผล

การเย็บปิดแผลควรคำนึงถึงเนื้อเยื่อชั้นต่าง ๆ ได้แก่

- ชั้นหนังกำพร้าและหนังแท้ (Epidermis and Dermis) ชั้นผิวหนัง 2 ชั้นนี้ไม่สามารถแยกจากกันได้ การเย็บผิวหนังชั้นนี้มาติดกันจะช่วยเสริมความแข็งแรงของแผล และผิวหนังมาติดกันในแนวเดิม
- ชั้นเนื้อเยื่อไขมันใต้ผิวหนัง (Subcutaneous Tissue) การเย็บชั้นไขมันมีผลเพียงเล็กน้อยในด้านความแข็งแรงของแผล แต่จะมีประโยชน์ในด้านลดความตึงของแผล และช่วยทางด้านความสวยงามของแผล
- ชั้นพังผืดชั้นลึก (Deep Fascia) เป็นชั้นที่ติดกับกล้ามเนื้อเย็บในแผลที่ลึก



รูปที่ 2.9 ชั้นผิวหนัง

2.2.8 ข้อบ่งห้ามในการเย็บแผล (Contraindication)

บาดแผลที่เสี่ยงในการติดเชื้อ ได้แก่ แผลที่มีการปนเปื้อนสิ่งสกปรกมาก และไม่สามารถเอาออกได้หมดเนื้อเยื่อที่มีการติดเชื้อ และในผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เบาหวาน หรือโรคหลอดเลือดแดงส่วนปลาย (Peripheral Arterial Disease) อาจจำเป็นต้องเป็นแผลไว้แล้วกลับมาเย็บปิดแผลในภายหลัง ขึ้นกับอายุของแผลและตำแหน่งของแผลด้วย

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกศินี เห็นพิทักษ์ (2533) ชนิดของบาดแผลมี 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ Open Wound มีแผลที่เป็นช่องเปิดมาสู่ภายนอกทะลุผิวหนังผิวหนังฉีกขาดเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมเข้าไปได้ง่าย และ Close wound ลักษณะแผลที่ไม่มีทางออกสู่ผิวหนัง อาจทำให้มองเห็นได้ยากชนิดของแผลที่เกิดอุบัติเหตุหรือตั้งใจให้มี เช่น แพทย์ทำการรักษาผ่าตัด มีอยู่ 4 ลักษณะ ดังนี้

- Incision คือ บาดแผลที่เกิดจากของมีคมที่เกิดจากการใช้มีดกรีดลงไป
- Abrasion คือ แผลที่มีการขีดข่วนที่เกิดจากการถูกระแทก
- Puncture คือ เป็นแผลแหลมทิ่มแทงที่เกิดจากการถูกยิง มีดแทง
- Laceration คือ บาดแผลที่ขาดรุ่งริ่ง

การเย็บแผล ของ อาจารย์จุฑารัตน์ ผู้พิทักษ์กุล พุฒถึงหลักการเย็บแผล เป็นหัตถการที่อยู่ในขอบเขต ซึ่งผู้ประกอบการพยาบาลและการผดุงครรภ์ชั้นหนึ่ง สามารถปฏิบัติได้ โดยจะอธิบายพร้อมกับการฝึกเย็บกับแผ่นฟองน้ำที่จำลองขึ้นมา

Professor Grant Kruger เขียนเรื่อง Skin Hardness and Elasticity Measurement Device ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ วัดความแข็งและความยืดหยุ่น ของผิวหนังมีหน้าที่หลายอย่างที่สำคัญต่อร่างกายมนุษย์ รวมถึงการควบคุมร่างกายอุณหภูมิ และการป้องกันการสูญเสียน้ำ คุณสมบัติของผิวหนังที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเหล่านี้ ความยืดหยุ่นและความแข็งส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากอายุภาพถ่าย และ แตกต่างกันไปตามตำแหน่งของร่างกายความสามารถในการหาจำนวนคุณสมบัติเหล่านี้มีความสำคัญ ดังนั้นผู้ป่วยสามารถระบุสถานะอายุของผิวหนังได้ และสามารถประเมินการรักษาทางผิวหนังได้ ดังนั้น โครงการนี้จึงมุ่งที่จะพัฒนาเครื่องมือวัดการยืดตัวและความต้านทานการเย็บของผิวหนังในอัตราและขนาดต่าง ๆ

BHATTARAPORN เมษายน 1,2019 วิจัย มศว ใช้างพาราแท้ผลิตอุปกรณ์การแพทย์คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ร่วมกับ การการยางแห่งประเทศไทย และคณะแพทย์โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า วิจัยนำน้ำยางพาราแท้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทยมาผลิตอุปกรณ์สำหรับใช้ในทางการแพทย์ โดยนางณพรัตน์ วิจิตชลชัย รองผู้ว่าการการยางแห่งประเทศไทย ด้านอุตสาหกรรมยางและการผลิตยาง กล่าวว่า ได้ร่วมมือกับคณะแพทย์โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าและ

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทำงานวิจัย เพื่อนำน้ำยางพาราแท้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทยมาผลิตอุปกรณ์สำหรับใช้ในทางการแพทย์ รวมถึงสื่อการเรียนการสอนให้กับ นักศึกษาแพทย์ พยาบาล เช่น แบบจำลองหุ่นช่วยฝึกตัดชิ้นเนื้อ แผ่นฝึกเย็บแผล หุ่นจำลองก้นฉีดยา แขนจำลองสำหรับเจาะเลือดหรือให้น้ำเกลือ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อช่วยลดต้นทุนให้กับวิชาชีพทางการแพทย์ ส่วนคณะแพทยศาสตร์ มศว ของเราก็ได้ทำวิจัยร่วมกันคือ แผ่นฝึกเย็บแผล เป็นผลงานวิจัยหนึ่งที่ประสบผลสำเร็จ ช่วยให้นักบุคลากรในวงการแพทย์ได้ฝึกทักษะด้านหัตถการและผ่าตัดเสมือนจริง โดยแผ่นยางสำหรับฝึกนี้ผลิตจากน้ำยางพารา 100 เปอร์เซ็นต์ เช่นกัน เพราะโครงสร้างของยางธรรมชาติมีความยืดหยุ่นสูงภายใต้กระบวนการผลิตแบบเฉพาะ จึงทำให้ผิวมี คุณลักษณะความนุ่มใกล้เคียงกับผิวหนังของมนุษย์มากที่สุด ซึ่งเดิมทีอุปกรณ์ทางการแพทย์ ดังกล่าวใช้ทำจากซิลิโคน ราคาแผ่นละ 700-800 บาท ในขณะที่ กยท. ได้ผลิตให้ในราคาแผ่นละ 200-300 บาท พร้อมการันตีว่าเป็นยางที่ดีมีคุณภาพ ราคาถูก เนื่องจากอุปกรณ์ทางการแพทย์หลาย รายการจำเป็นราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศโดยเฉพาะแบบหุ่นจำลองช่วยฝึกตัดชิ้นเนื้อ ทุกหน่วยงานจึงได้ร่วมกับหน่วยออร์โธปิดิกส์เนื้องอกกระดูกและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน รพ.พระมงกุฎเกล้า ผลิตขึ้นมา เพื่อให้แพทย์ประจำบ้านและนักศึกษาแพทย์ใช้ฝึกทักษะหัตถการหาชิ้นเนื้อมะเร็ง เนื้องอก นักศึกษาอาจมีโอกาฝึกทักษะด้านนี้น้อย เมื่อแพทย์เรียนจบแล้วจะต้องรักษาผู้ป่วยโดยใช้หัตถการที่เรียนมา โดยทำมาจากน้ำยางพารา 100 เปอร์เซ็นต์ มีการประดิษฐ์แบบหล่อเท้าและเท ยางที่ปรับสูตรผสมให้มีความแข็งและคุณสมบัติเหมือนเนื้อมนุษย์มากที่สุด ราคาเพียงแค่หลักหมื่น บาท เพราะการเรียนการสอนใช้หุ่นจำลองที่ต้องสั่งมาจากต่างประเทศราคาหลักแสน การฝึกแต่ละ ครั้งจำเป็นต้องใช้เข็มเจาะหุ่นทำให้หุ่นเสื่อมสภาพ หุ่น 1 ตัว ใช้ฝึกได้ไม่เกิน 5 ครั้ง ส่วนใหญ่เป็น หุ่นที่ทำมาจากยางสังเคราะห์ซึ่งเนื้อสัมผัสต่างจากเนื้อมนุษย์จริง แต่หุ่นจำลองที่ กยท. ผลิตออกมา ทำจากน้ำยางพารา 100 เปอร์เซ็นต์ มีความแข็งและคุณสมบัติเหมือนเนื้อมนุษย์มากที่สุด ราคาเพียง หลักหมื่น ช่วยให้นักศึกษาแพทย์ใช้ฝึกความชำนาญในการหาชิ้นเนื้อมะเร็ง การตัดชิ้นเนื้อมะเร็ง ได้มากขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

โครงการวิจัยมุ่งที่จะศึกษา และ ประดิษฐ์ชิ้นงานเนื้อเทียมสำหรับฝึกเย็บแผลให้กับนักศึกษาพยาบาลมหาวิทยาลัยสยาม ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงสาระสำคัญเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า การออกแบบแผนการทำวิจัย เครื่องมือการทำวิจัย ขั้นตอนในการทำวิจัย การส่งชิ้นเนื้อเทียมไปทดสอบชิ้นงาน และ ติดตามผลการใช้งานเพื่อนำมาปรับปรุงตามลำดับ ดังนี้

3.1 แบบแผนการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นงานประดิษฐ์ชิ้นเนื้อเทียมเพื่อทดแทนการใช้เนื้อสัตว์ โดยสาระสำคัญเกิดจากการที่นักศึกษาพยาบาลได้นำเนื้อสัตว์มาทำการฝึกเย็บแผลประสบปัญหาคือ เนื้อสัตว์ที่ฝึกเย็บแผลไม่มีความคงทนไม่สามารถเย็บซ้ำได้ แล้วเมื่อทิ้งไว้เป็นเวลานานจะส่งกลิ่นเหม็นและในการนำกลับมาใช้ในการเรียนซ้ำไม่สามารถทำได้โดยแผนงานวิจัยมีขั้นตอนดังแสดงในแผนผังรูปที่ 3.1

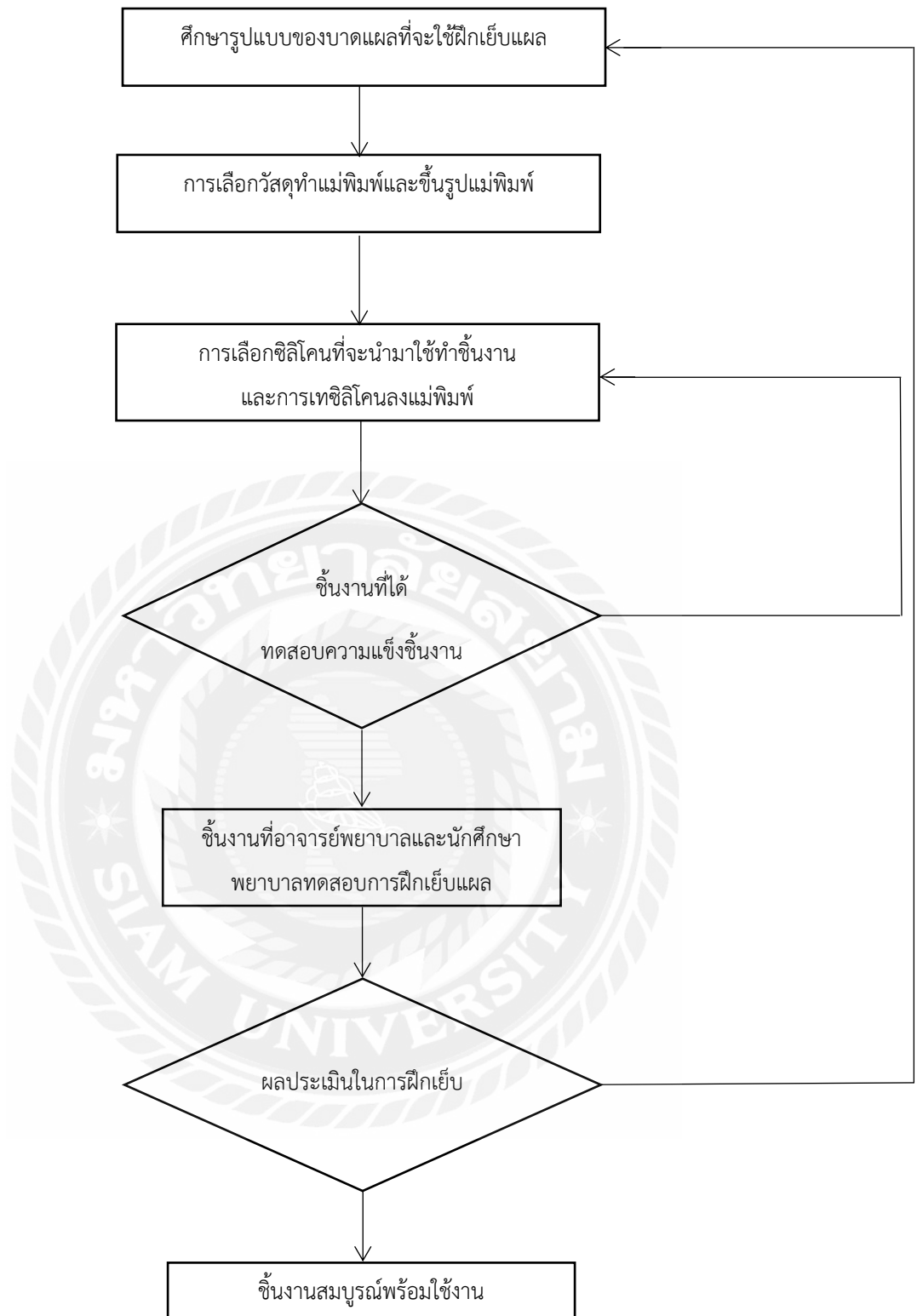
3.2 ขั้นตอนในการทำวิจัย

3.2.1 เครื่องมือในการทำวิจัยประกอบด้วย

- เลื่อยมือ
- เครื่องเลื่อยขนานกลาง
- กระดาษทราย
- น้ำยาประสานอะคริลิก
- เครื่องชั่งแบบดิจิทัล
- ไม้คน / แก้ว

3.2.2 วัสดุที่ใช้ประกอบไปด้วย

- ยางซิลิโคนเกรดการแพทย์แบบอ่อนดังแสดงในรูปที่ 3.2
- ยางซิลิโคนเกรดทั่วไปแบบแข็งแสดงในรูปที่ 3.3
- สีสผสมยางซิลิโคนดังแสดงในรูปที่ 3.4
- แผ่นอะคริลิกดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.1 แผนผังการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 3.2 ขางซิลิโคนเกรดการแพทย์



รูปที่ 3.3 ขางซิลิโคนเกรดทั่วไป



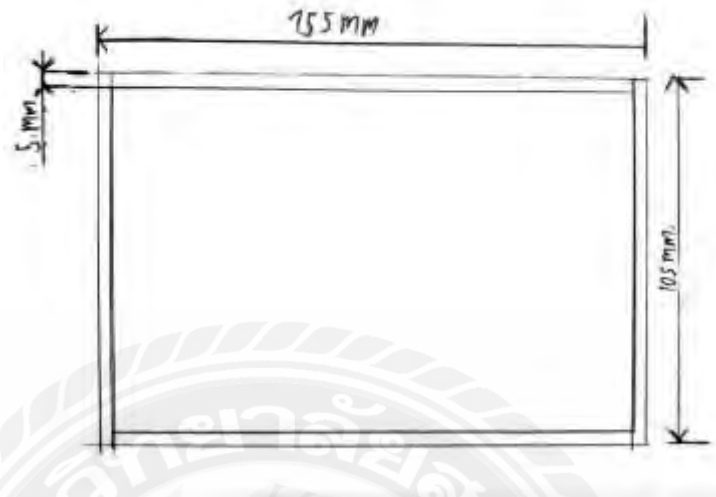
รูปที่ 3.4 สีผสมยางซิติโคน



รูปที่ 3.5 แผ่นอะคริลิก

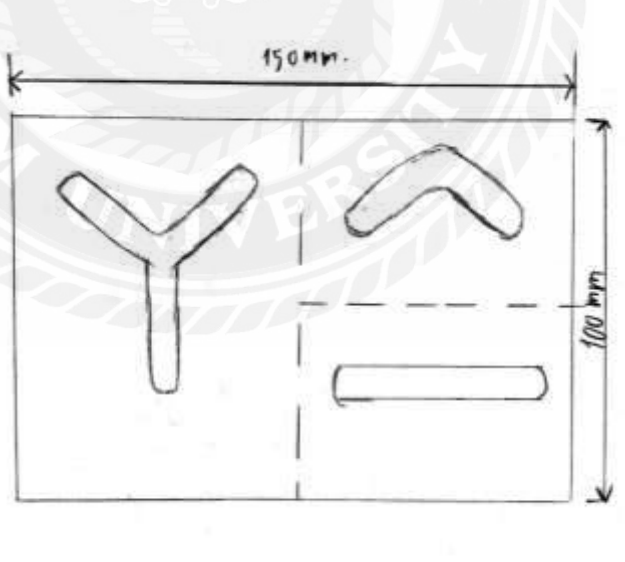
3.3 วิธีการทำแม่พิมพ์

3.3.1 ใช้แผ่นอะคริลิกขนาดความหนา 5 mm. ทำบล็อกขึ้นในขนาด 155x105 mm.
ในรูปที่ 3.6

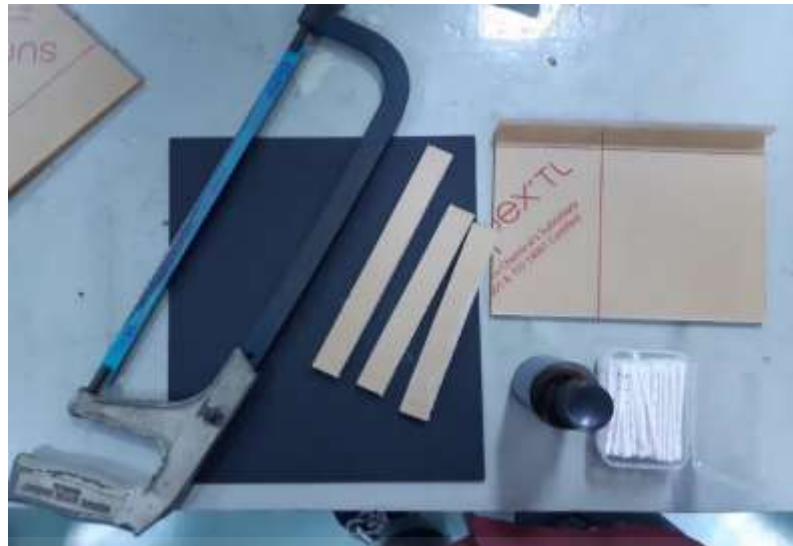


รูปที่ 3.6 แบบแม่พิมพ์

3.3.2 ชั้นเนื้อเทียมจะความกว้างขนาด 100x150 mm. รอยบาดแผลตรงชั้นเนื้อเทียมจะใช้แผ่นอะคริลิกขนาด 3 mm. ในการทำรอยแผลขึ้นแล้วนำมาติดกับบล็อกที่ทำขึ้น ความกว้างของแผลขนาด 5 mm. ทั้งหมดในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แบบร่างของแผล



รูปที่ 3.8 อุปกรณ์ประกอบแม่พิมพ์



รูปที่ 3.9 แม่พิมพ์

3.4 ขั้นตอนในการทำวิจัย

3.4.1 ศึกษาขนาดแผลของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บว่ามีบาดแผลแบบไหน ที่นักศึกษาพยาบาลสามารถเย็บเบื้องต้นได้

3.4.2 ออกแบบแผลขึ้นนำไปร่างไว้กับตัวแผ่นอะคริลิกแสดงในรูปที่ 3.7

3.4.3 สอบถามร้านที่ขายยางว่ายางแบบไหนเหมาะสำหรับนำมาใช้

3.4.4 นำยางซิลิโคนเกรดการแพทย์ และ ยางซิลิโคนเกรดทั่วไปแบบแข็งเตรียมไว้

3.4.5 นำแบบแผลที่ร่างไปสร้างเป็นแม่พิมพ์ที่จะนำมาใช้ แสดงในรูปที่ 3.10

3.4.6 นำชิ้นส่วนที่สร้างแล้วคัดให้ละเอียดแล้วประกอบเป็นแม่พิมพ์

3.4.6 นำยางซิลิโคนเกรดการแพทย์ โดยมีส่วนผสม 2 ส่วน ส่วน A และ B ผสมกันในอัตราส่วน 1:1 ในปริมาณอย่างละ 45 มิลลิตรและผสมกับสีซิลิโคน (ผสมจนได้สีที่ต้องการ) แล้วนำเทลงไปในแม่พิมพ์ที่เตรียมแสดงในรูปที่ 3.11

3.4.7 นำยางซิลิโคนเกรดทั่วไปมาในปริมาณ 60 มิลลิตรและผสมกับสีซิลิโคน (ผสมจนได้สีที่ต้องการ) แล้วนำแล้วนำมาผสมกับตัวเร่งทำให้แข็งเร็วในอัตราส่วน 2% ไปเททับลงไปอีกชั้น แสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.10 สร้างแบบแผล



รูปที่ 3.11 เทชิลิโคนเกรดการแพทย์

-หลังจากเทชิลิโคนเกรดการแพทย์แล้วเกลี่ยตัวชิลิโคนให้ทั่วพื้นผิวของแม่พิมพ์แล้วรอเวลาที่ชิลิโคนแข็งตัวในระยะเวลา 8 ชั่วโมง



รูปที่ 3.12 เทชิลิโคนเกรดทั่วไป

-หลังจากเทชิลิโคนเกรดทั่วไปแล้วเกลี่ยตัวชิลิโคนให้ทั่วพื้นผิวของแม่พิมพ์แล้วรอเวลาที่ชิลิโคนแข็งตัวในระยะเวลา 8 ชั่วโมง

บทที่ 4

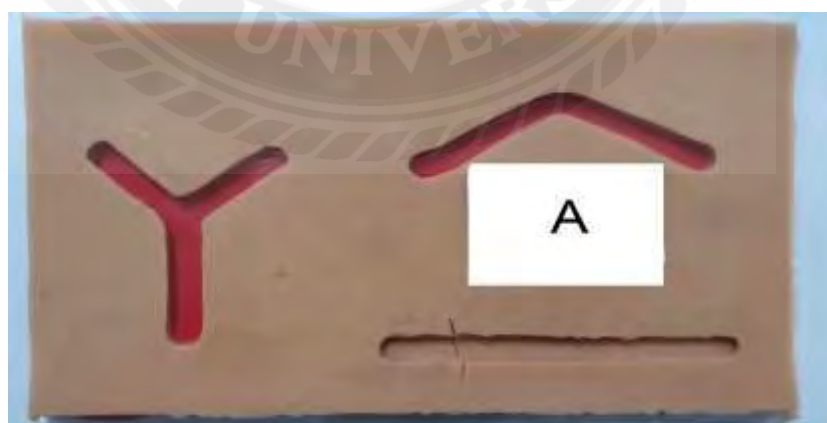
ผลการทดสอบและการประเมิน

4.1 ผลการทดสอบชิ้นงานชุดแรก (A)

4.1.1 จากการทดสอบวัดความแข็งชิ้นงานทั้ง 6 ดังภาคผนวก ก. รูปก. 8 ชิ้นงานได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าความแข็งชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือวัด (Shore A) ด้านหน้าและค่าเฉลี่ย

ชิ้นงาน	ความแข็ง (Shore A)	
	ด้านหน้า	ค่าเฉลี่ย
A1	7.94	6.94
A2	6.50	
A3	3.47	
A4	7.66	
A5	9.61	
A6	6.50	



รูปที่ 4.1 ชิ้นเนื้อเทียม (A)

4.1.2 ชั้นเนื้อเทียม สำหรับฝึกเย็บแผลที่ได้รับการประเมินการใช้งานโดยนักศึกษาพยาบาล ใช้แบบสอบถามการใช้งานและความพึงพอใจดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แบบประเมินชั้นเนื้อเทียมสำหรับฝึกเย็บแผลของนักศึกษาพยาบาลคณะพยาบาล
จำนวน 92 คน

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ผิวสัมผัสของเนื้อเทียม ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความอ่อนและความเหนียว มีความใกล้เคียงกับผิวหนังคน			✓		
2. ส่วนประกอบของชั้นเนื้อเทียม มีความเหมาะสม		✓			
3. ขนาด (ความกว้าง ขาว ลึก) ของบาดแผล มีความเหมาะสมต่อการฝึกเย็บแผล		✓			
4. ลักษณะของบาดแผล มีความหลากหลาย		✓			
5. ขนาดของโมเดลเนื้อเทียม มีความเหมาะสม		✓			
6. ทำความสะอาดได้ง่าย		✓			
7. ความสะดวกในการใช้งาน		✓			
8. การคืนตัวของเนื้อเทียมภายหลังการตัดใหม่ หรือเย็บซ้ำ		✓			
9. ความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกหัดตัดใหม่		✓			
10. ความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกหัดเย็บแผล		✓			

ตารางที่ 4.3 สรุปค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝึกเขียนชิ้นงานแล้ว

หัวข้อ	ร้อยละ (ค่าคะแนนสูงสุด)	ค่าคะแนน
1. ผิวสัมผัสของเนื้อเทียม ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความอ่อนและความเหนียว มีความใกล้เคียงกับผิวหนังคน	55.40	3 (60%)
2. ส่วนประกอบของชั้นเนื้อเทียม มีความเหมาะสม	51.10	4 (80%)
3. ขนาด (ความกว้าง ขาว ลึก) ของบาดแผลมีความเหมาะสมต่อการฝึกเขียนแผล	41.30	4 (80%)
4. ลักษณะของบาดแผล มีความหลากหลาย	50.00	4 (80%)
5. ขนาดของโมเดลเนื้อเทียม มีความเหมาะสม	48.90	4 (80%)
6. ทำความสะอาดได้ง่าย	45.70	4 (80%)
7. ความสะดวกในการใช้งาน	48.40	4 (80%)
8. การคืนตัวของเนื้อเทียมภายหลังการตัดใหม่ หรือ เย็บซ้ำ	34.80	4 (80%)
9. ความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกหัดตัดใหม่	44.60	4 (80%)
10. ความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกหัดเย็บแผล	51.10	4 (80%)

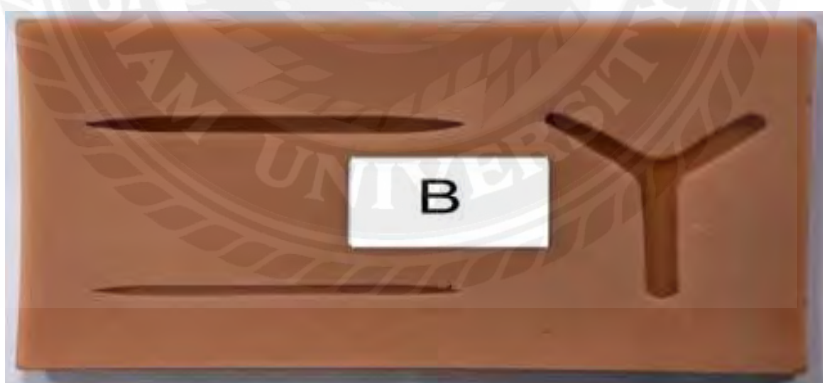
จากตารางที่ 4.3 นำข้อมูลที่ได้รับจากการประเมินต่ำสุดมาปรับปรุง จากตารางที่ 4.3 จะเห็นได้ว่า ผิวสัมผัสของเนื้อเทียม ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความอ่อนและความเหนียว มีความใกล้เคียงกับผิวหนังคน ได้รับคะแนนปานกลาง ซึ่งทางทีมวิจัยได้นำไปปรับปรุงสูตรซิลิโคนใหม่ได้เป็นชิ้นงานชุด B

4.2 ผลการทดสอบชิ้นงานชุดที่สอง (B)

4.2.1 หลังจากทราบผลประเมินการใช้งานชุดชิ้นงาน A แล้ว ทางทีมวิจัยได้พัฒนาชุดชิ้นงาน B ขึ้น และทำการทดสอบและประเมินคล้ายคลึงกับชุด A

ตารางที่ 4.4 ค่าความแข็งชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือวัด (Shore A) ด้านหน้าและค่าเฉลี่ย

ชิ้นงาน	ความแข็ง (Shore A)	
	ด้านหน้า	ค่าเฉลี่ย
B1	1.26	1.37
B2	1.15	
B3	0.95	
B4	1.82	
B5	1.77	
B6	1.3	



รูปที่ 4.3 ชิ้นเนื้อเทียม (B)

4.2.2 หลังจากทราบผลประเมินการใช้งานชุดชิ้นงาน A แล้ว วิจัยได้พัฒนาชุดชิ้นงาน B ขึ้น และทำการทดสอบและประเมินคล้ายคลึงกับชุด A ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แบบประเมินชิ้นเนื้อเทียมสำหรับฝึกเย็บแผลของนักศึกษาพยาบาลคณะพยาบาลจำนวน 125 คน

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. ผิวสัมผัสของเนื้อเทียม ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความอ่อนและความเหนียว มีความใกล้เคียงกับผิวหนังคน		✓			
2. ส่วนประกอบของชิ้นเนื้อเทียม มีความเหมาะสม		✓			
3. ขนาด (ความกว้าง ยาว ลึก) ของบาดแผล มีความเหมาะสมต่อการฝึกเย็บแผล		✓			
4. ลักษณะของบาดแผล มีความหลากหลาย		✓			
5. ขนาดของโมเดลเนื้อเทียม มีความเหมาะสม		✓			
6. ทำความสะอาดได้ง่าย		✓			
7. ความสะดวกในการใช้งาน		✓			
8. การคืนตัวของเนื้อเทียมภายหลังการตัดใหม่ หรือ เย็บซ้ำ		✓			
9. ความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกหัดตัดใหม่		✓			
10. ความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกหัดเย็บแผล		✓			

ตารางที่ 4.6 สรุปค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝึกเขียนชิ้นงานแล้ว

หัวข้อ	ร้อยละ (ค่าคะแนนสูงสุด)	ค่าคะแนน
1. ผิวสัมผัสของเนื้อเทียม ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความอ่อนและความเหนียว มีความใกล้เคียงกับผิวหนังคน	58.40	4 (80%)
2. ส่วนประกอบของชั้นเนื้อเทียม มีความเหมาะสม	59.20	4 (80%)
3. ขนาด (ความกว้าง ยาว ลึก) ของบาดแผลมีความเหมาะสมต่อการฝึกเขียนแผล	43.20	4 (80%)
4. ลักษณะของบาดแผล มีความหลากหลาย	36.80	4 (80%)
5. ขนาดของโมเดลเนื้อเทียม มีความเหมาะสม	44.80	4 (80%)
6. ทำความสะอาดได้ง่าย	52.80	4 (80%)
7. ความสะดวกในการใช้งาน	44.00	4 (80%)
8. การคืนตัวของเนื้อเทียมภายหลังการตัดไหม หรือ เย็บซ้ำ	45.60	4 (80%)
9. ความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกหัดตัดไหม	47.20	4 (80%)
10. ความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกหัดเย็บแผล	48.00	4 (80%)

จากตารางที่ 4.6 จะเห็นได้ว่าชิ้นงานชุดที่สอง (B) ค่าประเมินการใช้งานอยู่ที่ 4 ทั้งหมด โดยค่าคะแนนสูงเรียง 3 ลำดับแรก ได้แก่

1. ส่วนประกอบของชั้นเนื้อเทียม มีความเหมาะสม
2. ผิวสัมผัสของเนื้อเทียม ได้แก่ ความยืดหยุ่น ความอ่อนและความเหนียว มีความใกล้เคียงกับผิวหนังคน
3. ทำความสะอาดได้ง่าย

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากผลการประเมินการใช้งานและการทดสอบพบว่าชิ้นงานชุดที่ 2 (B) เหมาะสมกับการนำไปใช้งานมากกว่าชุดแรก (A) โดยมีค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝึกเขียนชิ้นงานแล้วมีค่าเฉลี่ยคือ ดี (80%) ซึ่งค่าเฉลี่ยนี้ จะมีค่าคะแนนสูงสุดในเรื่องของผิวสัมผัสความยืดหยุ่นและมีความใกล้เคียงกับผิวหนังของคนซึ่งสมบัติที่ได้มานี้ เกิดจากการปรับเปลี่ยนสูตรซิลิโคนและการเพิ่มจำนวนชั้นของชิ้นงาน

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการประเมินชิ้นที่ 2 (B) จะเห็นได้ว่าในหัวข้อเกี่ยวกับลักษณะของบาดแผลที่มีความหลากหลาย แม้จะได้ค่าประเมินเท่ากับ ดี (80%) แต่ถ้ามาดูค่าร้อยละของคะแนนจะมีค่าเพียงแค่ 36.80 เท่านั้นดังนั้น ลักษณะแผลที่จะใช้กับงานพยาบาลมีข้อกำหนดโดยความยาวแผลจะต้องไม่เกิน 7 เซนติเมตร ถ้าแผลมีความซับซ้อนจะเป็นหน้าที่ของแพทย์ (กฎหมายเกี่ยวกับวิชาชีพพยาบาล) ในการพัฒนาชิ้นงานต่อไป รูปร่างของแผล อาจจะมีการเพิ่มความซับซ้อนได้มากขึ้นซึ่งเหมาะกับนักศึกษาแพทย์ในการใช้งาน

บรรณานุกรม

- เกษียร ภั้งคานนท์. (2550). *คู่มือผ่าตัดเล็ก* (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ: หมอชาวบ้าน.
- แก้ว ด่านวิวัฒน์. (2543). *พื้นฐานกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ทวีชัย อมศักดิ์ชัย และคนอื่นๆ. (2550). *เคมี Chemistry* (9th ed.). กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล.
- พงษ์รัตน์ เลิศไพโร. (2559). *คู่มือหัตถการพื้นฐานสำหรับแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป*. กรุงเทพฯ: นำอักษรพิมพ์.
- พัฒนา ชีรพรชัยสิทธิ์. (2553). *พอลิเมอร์และชีวโมเลกุล*. ขอนแก่น: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). *พจนานุกรมศัพท์วัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.



ภาคผนวก ก
รูปภาพขณะปฏิบัติงาน





รูป ก. 1 ตัดแผ่นอะคริลิก



รูป ก. 2 เตรียมประกอบแม่พิมพ์



รูป ก. 3 ประกอบแม่พิมพ์ด้วยน้ำยาประสานอะคริลิก



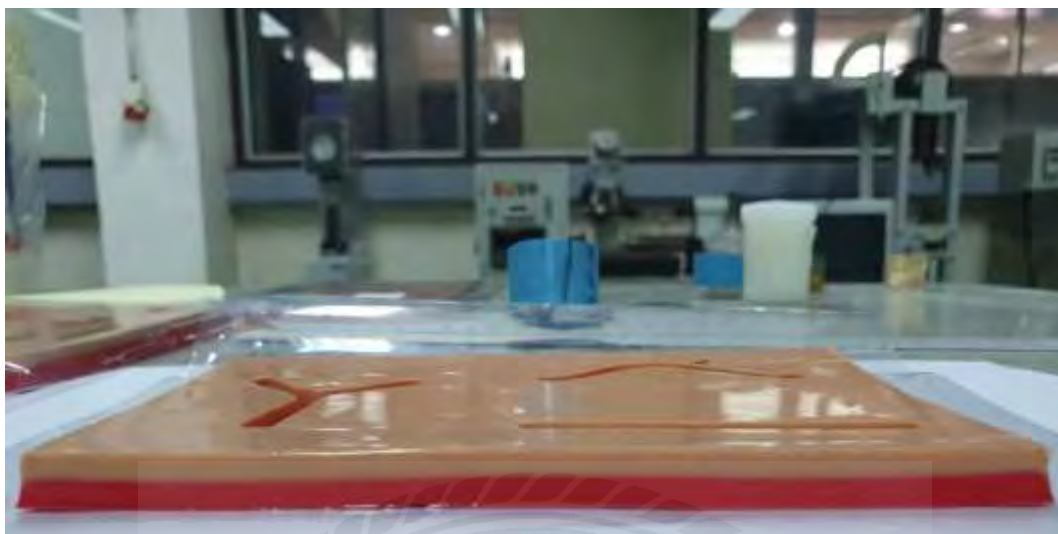
รูป ก. 4 แม่พิมพ์ต้นแบบ



รูป ก. 5 ผสมยางซีลิกอนเทใส่แม่พิมพ์



รูป ก.6 ให้ยางซีลิกอนเซ็ดตัว 8-10 ชั่วโมง



รูป ก.7 ชิ้นงานต้นแบบ



รูป ก.8 ชิ้นงานต้นแบบส่งไปประเมิน



การออกแบบแม่พิมพ์และผลิตชิ้นเนื้อเทียมด้วยซิลิโคน

Design Mold and Manufacturing of Artificial Skin for Silicone

นวมินทร์ คุณฝ้าย, จิธิพล สมบูรณ์ภัทรกิจ

^{1,2}ภาควิชาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล), คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสยาม, กรุงเทพมหานคร

E-mail: filezx02@gmail.com , jitipon2543@gmail.com

Nawamin Khunfai, Jitipon Somboonpatakrit

^{1,2}Bachelor of Engineering (Mechanical Engineering), Faculty of Engineering, Siam University, Bangkok

E-mail: filezx02@gmail.com , jitipon2543@gmail.com

บทคัดย่อ

การรักษาพยาบาลเบื้องต้น ในหมวดวิชาชีพการพยาบาล เน้นการปฏิบัติหัตถการเพื่อให้การพยาบาลผู้ป่วยฉุกเฉินในภาวะต่าง ๆ เช่น ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บมีแผลฉีกขาดเลือดออกมาก ดังนั้น หัตถการหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นในการดูแลผู้ป่วย คือ การเย็บแผลภายนอก เพื่อช่วยรักษาบาดแผลและการห้ามเลือด ในการเรียนวิชาการรักษาพยาบาลเบื้องต้นของนักศึกษาพยาบาลเรื่องที่ต้องปฏิบัติ คือ การเย็บแผลภายนอก และในการฝึกเย็บแผลนั้น นักศึกษาจะต้องเตรียมชิ้นเนื้อที่จะมาทำการฝึกเย็บ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่มักจะเลือกเนื้อหมูหรือเนื้อวัวมาทำการฝึกเย็บเมื่อนำชิ้นเนื้อดังกล่าวมาทำการฝึกเย็บแผลแล้ว นักศึกษาพบปัญหาในการใช้งาน ทางทีมวิจัยจึงคิดค้นออกแบบและประดิษฐ์ แม่พิมพ์และชิ้นเนื้อเทียม สำหรับฝึกเย็บแผล เพื่อเอาไปใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในการฝึกเย็บแผล

จากผลการประเมินการใช้งานและการทดสอบพบว่าชิ้นงานชุดที่ 2 (B) เหมาะสมกับการนำไปใช้งานมากกว่าชุดแรก (A) โดยมีค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝึกเย็บชิ้นงานแล้วมีค่าเฉลี่ยคือ ดี (80%) ซึ่งค่าเฉลี่ยนี้ จะมีค่าคะแนนสูงสุดในเรื่องของผิวสัมผัสความยืดหยุ่นและมีความใกล้เคียงกับผิวหนังของคนซึ่งคุณสมบัติที่ได้มานี้ เกิดจากการปรับเปลี่ยนสูตรซิลิโคนและการเพิ่มจำนวนชั้นของชิ้นงาน

คำสำคัญ : แม่พิมพ์ / ซิลิโคน

Abstract

Primary medical care in the category of nursing practice focuses on the practice of emergency nursing care in various conditions, such as those who are injured, have lacerated wounds, and are bleeding profusely. Therefore, one of the most important and necessary procedures in patient care is external sutures to help wound healing and to stop bleeding. In the Basic Medicine course for nursing students, the subjects that are required are external sutures, and in the practice of suturing, students are required to prepare a biopsy for suturing. Most students tend to choose pork or beef to practice suturing. However, when the aforementioned biopsies are used to practice sutures, students often encounter problems in use. The research team therefore invented, designed and fabricated molds and artificial pieces of meat for practicing suture to replace meat for practicing suture.

From the results of the usability evaluation and testing, it was found that the second set (B) was more suitable for use than the first set (A). The average score in the evaluation after practicing suturing the workpiece was good(80%). This average had the highest score in terms of surface elasticity and closeness to human skin, which was obtained by modifying the silicone formulation and increasing the number of layers of the workpiece.

Keywords: mold / silicone

1. บทนำ

การรักษาพยาบาลเบื้องต้น เป็นรายวิชาบังคับในหมวดวิชาชีพการพยาบาล โดยเน้นการปฏิบัติหัตถการ เพื่อให้การพยาบาลผู้ป่วยฉุกเฉินในภาวะต่าง ๆ เช่น ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บมีแผลฉีกขาด เลือดออกมาก ดังนั้น หัตถการหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นในการดูแลผู้ป่วย คือ การเย็บแผลภายนอก เพื่อช่วยรักษาบาดแผลและการห้ามเลือด ในการเรียนวิชาการรักษาพยาบาลเบื้องต้นของนักศึกษาพยาบาล เรื่องที่ต้องปฏิบัติ คือ การเย็บแผลภายนอก และ ในการฝึกเย็บแผลนั้น นักศึกษาจะต้องเตรียมขึ้นเนื้อที่จะมาทำการฝึกเย็บ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่มักจะเลือกเนื้อหมูหรือเนื้อวัวมาทำการฝึกเย็บเมื่อนำชิ้นเนื้อดังกล่าวมาทำการฝึกเย็บแผลแล้ว นักศึกษาพบปัญหาในการใช้งานดังนี้

- ความหนาของผิวหนังเนื้อสัตว์มากกว่าผิวหนังคน การแทงเข็มเย็บแผลทำให้ทำได้ยาก อาจจะทำให้เข็มงอหรือเสียรูปได้
- ความยืดหยุ่นของผิวหนังสัตว์ มีความเหนียวมากกว่าผิวหนังคน
- ส่วนตัวเนื้อสัตว์มีความเปื่อยยุ่ยเมื่อทำการฝึกเย็บ
- ชิ้นเนื้อสัตว์ที่ใช้งานแล้วเริ่มส่งกลิ่นเหม็น จำเป็นต้องทิ้ง ไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองต่อวัสดุที่ทำการฝึก เอาไปใช้ประโยชน์ต่อไม่ได้

จากปัญหาข้างต้นทางทีมวิจัยจึงคิดค้นออกแบบและประดิษฐ์ขึ้นเนื้อเทียมสำหรับฝึกเย็บแผล เพื่อเอาไปใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในการฝึกเย็บแผล ทั้งนี้เพื่อให้การฝึกเย็บมีความเหมือนจริงและลดการสิ้นเปลืองในการจัดหาวัสดุมาทำการฝึกแทนเนื้อสัตว์โดยขึ้นเนื้อเทียมสามารถหาซื้อตามแหล่งขายอุปกรณ์เพื่อการศึกษาในกลุ่มงานฝึกทักษะ แต่การที่ทีมวิจัยสามารถผลิตขึ้นเนื้อเทียมขึ้นมาให้นักศึกษาพยาบาลได้ใช้งานเองนั้น สามารถลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องไปซื้อชิ้นงานดังกล่าว ซึ่งการผลิตเองนั้นมีต้นทุนที่ต่ำกว่าเป็นความยั่งยืนในการพึ่งตนเองและการจัดการกับวัสดุสิ้นเปลืองเป็นการลดภาระในการกำจัดของเสีย ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย

2. วัตถุประสงค์โครงการ

1. เพื่อศึกษาและหาวัสดุทดแทนเนื้อสัตว์ที่ใช้สำหรับฝึกเย็บแผล
2. เพื่อพัฒนาขึ้นเนื้อเทียมสำหรับการฝึกเย็บแผลให้มีความสมจริงมากขึ้น

3. ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ

แบบแผนการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นงานประดิษฐ์ขึ้นเนื้อเทียมเพื่อทดแทนการใช้เนื้อสัตว์ โดยสาระสำคัญเกิดจาก การที่นักศึกษาพยาบาลได้เอาเนื้อสัตว์มาทำการฝึกเย็บแผลประสบปัญหาคือ เนื้อสัตว์ที่ฝึกเย็บแผลไม่มีความคงทน ไม่สามารถเย็บซ้ำได้ แล้วเมื่อทิ้งไว้เป็นเวลานานจะส่งกลิ่นเหม็นและในการนำกลับมาใช้ในการเรียนซ้ำไม่สามารถทำได้โดยแผนงานวิจัยมีขั้นตอนดังแสดงในแผนผังรูปที่ 1

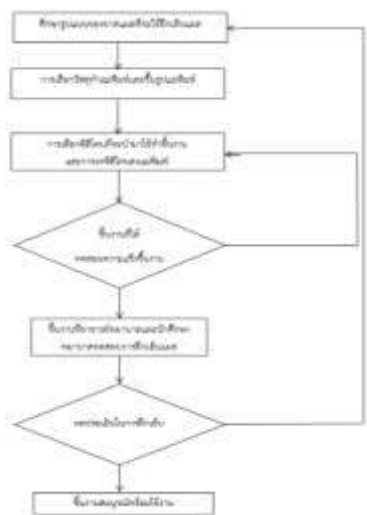
ขั้นตอนในการทำวิจัย

เครื่องมือในการทำวิจัยประกอบด้วย

- เลื่อยมือ
- เครื่องเลื่อยขนานกลาง
- กระดาษทราย
- น้ำยาประสานอะคริลิก
- เครื่องชั่งแบบดิจิทัล
- ไม้คน / แก้ว

วัสดุที่ใช้ประกอบไปด้วย

- ขางชิลิ โคนเกรดการแพทย์แบบอ่อนดังแสดงในรูปที่ 2
- ขางชิลิ โคนเกรดทั่วไปแบบแข็งแสดงในรูปที่ 3
- สีผสมขางชิลิ โคนดังแสดงในรูปที่ 4
- แผ่นอะคริลิกดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 แผ่นอะคริลิก

วิธีการทำแม่พิมพ์

3.3.1 ใช้แผ่นอะคริลิกขนาดความหนา 5 mm. ทำบล็อกขึ้นในขนาด 155x100 mm. ในรูปที่ 6

รูปที่ 1 แผ่นผังคำเนินการวิจัย



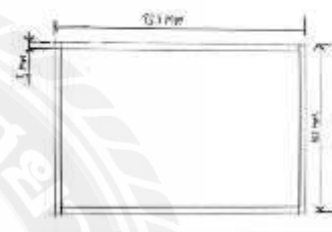
รูปที่ 2 ขางซิลิโคนเกรดการแพทย์



รูปที่ 3 ขางซิลิโคนเกรดทั่วไป

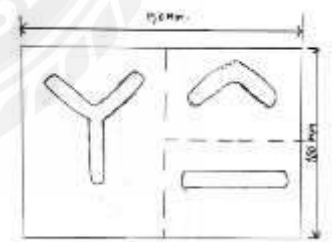


รูปที่ 4 สีผสมขางซิลิโคน



รูปที่ 6 แบบแม่พิมพ์

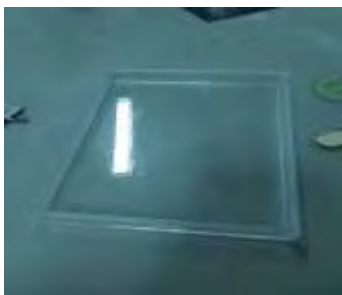
3.3.2 ชั้นเนื้อเทียมจะความกว้างขนาด 100x150 mm. รอยขาดแผลตรงชั้นเนื้อเทียมจะใช้แผ่นอะคริลิกขนาด 3 mm. ในการทำรอยแผลขึ้นแล้วนำมาติดกับบล็อกที่ทำขึ้น ความกว้างของแผลขนาด 5 mm. ทั้งหมด ในรูปที่ 7



รูปที่ 7 แบบร่างของแผล



รูปที่ 8 อุปกรณ์ประกอบแม่พิมพ์



รูปที่ 9 แม่พิมพ์



รูปที่ 10 ตัดแบบแปล

ขั้นตอนในการทำวิจัย

ขั้นตอนในการทำวิจัย

3.4.1 ศึกษาขนาดแปลของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บว่ามีขนาดแปลแบบไหน ที่นักศึกษาพยาบาลสามารถเย็บเบื้องต้นได้

3.4.2 ออกแบบแปลขึ้นมาไปร่างไว้กับตัวแผ่นอะคริลิกแสดงในรูปที่ 7

3.4.3 สอบถามร้านที่ขายยางว่ายางแบบไหนเหมาะสำหรับนำมาใช้

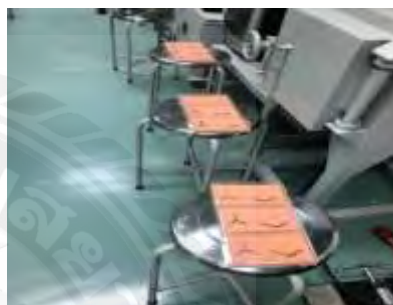
3.4.4 นำยางซิลิโคนเกรดการแพทย์และยางซิลิโคนเกรดทั่วไปแบบแข็งเตรียมไว้

3.4.5 นำแบบแปลที่ร่างไปสร้างเป็นแม่พิมพ์ที่จะนำมาใช้ แสดงในรูปที่ 10

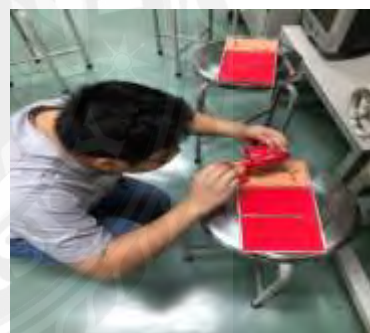
3.4.6 นำชิ้นส่วนที่สร้างแล้วตัดให้ละเอียดแล้วประกอบเป็นแม่พิมพ์

3.4.6 นำยางซิลิโคนเกรดการแพทย์ โดยมีส่วนผสม 2 ส่วน ส่วน A และ B ผสมกันในอัตราส่วน 1:1 ในปริมาณอย่างละ 45 มิลลิตรและผสมกับสีซิลิโคน (ผสมจนได้สีที่ต้องการ) แล้วนำเทลงไปในแม่พิมพ์ที่เตรียมแสดงในรูปที่ 11

3.4.7 นำยางซิลิโคนเกรดทั่วไปมาในปริมาณ 60 มิลลิตรและผสมกับสีซิลิโคน (ผสมจนได้สีที่ต้องการ) แล้วนำแล้วนำมาผสมกับตัวเร่งทำให้แข็งเร็วในอัตราส่วน 2% ไปเททับลงไปอีกชั้นแสดงในรูปที่ 12



รูปที่ 11 เทซิลิโคนเกรดการแพทย์



รูปที่ 12 เทซิลิโคนเกรดทั่วไป

4. สรุปผล

จากผลการประเมินการใช้งานและการทดสอบพบว่าชิ้นงานชุดที่ 2 (B) เหมาะสมกับการนำไปใช้งานมากกว่าชุดแรก (A) โดยมีค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝึกเย็บชิ้นงานแล้วมีค่าเฉลี่ยคือ ดี (80%) ซึ่งค่าเฉลี่ยนี้ จะมีค่าคะแนนสูงสุดในเรื่องของผิวสัมผัสความยืดหยุ่นและมีความใกล้เคียงกับผิวหนังของคนซึ่งสมบัติที่ได้มานี้ เกิดจากการปรับเปลี่ยนสูตรซิลิโคนและการเพิ่มจำนวนชั้นของชิ้นงาน

5. กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ออกแบบแม่พิมพ์เพื่อผลิตขึ้นเนื้อเทียมด้วยซิลิโคน สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและคำแนะนำจาก อาจารย์ประมวล หวังเกษม อาจารย์สมบัติ หิรัญวรรณพงษ์ ผศ.ศราวุฎฐ์ วรสุมันต์ และ ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย ตลอดจนแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องของโครงการมาโดยตลอด

คณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนร่วมในโครงการเล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

6.อ้างอิง

เกษียร ภัทธานนท์. (2550). *คู่มือผ่าตัดเล็ก* (พิมพ์ครั้งที่ 16).

กรุงเทพฯ : หมอชาวบ้าน.

แก้ว ด่านวิวัฒน์. (2543). *พื้นฐานกายวิภาคศาสตร์*

ของมนุษย์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ทวีชัย อมศักดิ์ชัย และคนอื่นๆ. (2550). *เคมี Chemistry*

9/e. กรุงเทพฯ : แมคกรอ-ฮิล หน้า 281-288 เกล็ด

พงษ์รัตน์ เลิศไพโร. (2559).

คู่มือหัตถการพื้นฐานสำหรับแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป

.กรุงเทพฯ : นำอักษรพิมพ์

พัฒนา ชีรพรชัยสิทธิ์. (2553). *พอลิเมอร์และชีวโมเลกุล*.

พิมพ์ครั้งที่ 1 ขอนแก่น : คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ(เอ็มเทค)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

(2548). *พจนานุกรมศัพท์วัสดุศาสตร์และ*

เทคโนโลยี(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ผู้แต่ง.



การออกแบบแม่พิมพ์และผลิตขึ้นเนื้อเทียมด้วยซิลิโคน

Design Mold and Manufacturing of Artificial Skin for Silicone ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม



นาย นวรินทร์ คุณฝ้าย 6104100003

นาย จิฐิพล สมบูรณ์ภัทรกิจ 6104100007

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การรักษาพยาบาลเบื้องต้นเป็นรายวิชาบังคับในหมวดวิชาชีพการพยาบาล โดยเน้นการปฏิบัติหัตถการเพื่อให้การพยาบาลผู้ป่วยฉุกเฉินในภาวะต่าง ๆ เช่น ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บมีแผลฉีกขาด เลือดออกมาก ดังนั้น หัตถการหนึ่งที่สำคัญและจำเป็นในการดูแลผู้ป่วย คือ การเย็บแผลภายนอก เพื่อช่วยรักษาบาดแผลและการห้ามเลือด ใน การเรียนวิชาการรักษาพยาบาลเบื้องต้นของนักศึกษาพยาบาลเรื่องที่ต้องปฏิบัติ คือ การเย็บแผลภายนอก และ ในการฝึกเย็บแผลนั้น นักศึกษาจะต้องเตรียมชิ้นเนื้อที่จะมา ทำการฝึกเย็บ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่มักจะเลือกเนื้อหมูหรือเนื้อวัวมาทำการฝึกเย็บเมื่อนำชิ้นเนื้อดังกล่าวมาทำการฝึกเย็บแผลแล้ว นักศึกษาพบปัญหาในการใช้งานดังนี้

- ความหนาของผิวหนังเนื้อสัตว์มากกว่าผิวหนังคน การแทงเข็มเย็บแผลทำได้ยาก อาจจะทำให้เข็มงอหรือเสียรูปได้
- ความยืดหยุ่นของผิวหนังสัตว์ มีความเหนียวมากกว่าผิวหนังคน
- ส่วนเนื้อสัตว์มีความเปื่อยยุ่ยเมื่อทำการฝึกเย็บ
- ชิ้นเนื้อสัตว์ที่ใช้งานแล้วเริ่มส่งกลิ่นเหม็น จำเป็นต้องทิ้งไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ ทำให้เกิดความสิ้นเปลืองต้องบวสดูที่ทำการฝึก เอาไปใช้ประโยชน์ต่อไม่ได้

จากปัญหาข้างต้นทางทีมวิจัยจึงคิดค้นออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นเนื้อเทียมสำหรับฝึกเย็บแผล เพื่อเอาไปใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในการฝึกเย็บแผล ทั้งนี้เพื่อให้การฝึกเย็บมีความเหมือนจริงและลดการสิ้นเปลืองในการจัดหาวัสดุมาทำการฝึกแทนเนื้อสัตว์โดยชิ้นเนื้อเทียมสามารถหาซื้อตามแหล่งขายอุปกรณ์เพื่อการศึกษาในกลุ่มงานฝึกทักษะ แต่การที่ทีมวิจัยสามารถผลิตชิ้นเนื้อเทียมขึ้นมาให้นักศึกษาพยาบาลได้ใช้งานเองนั้น สามารถลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องไปซื้อชิ้นงานดังกล่าว ซึ่งการผลิตเองนั้น มีต้นทุนที่ต่ำกว่าเป็นความยั่งยืนในการพึ่งตนเองและการจัดการกับวัสดุสิ้นเปลืองเป็นการลดภาระในการกำจัดของเสีย ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งด้วย

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาและหาวัสดุทดแทนเนื้อสัตว์ที่ใช้สำหรับฝึกเย็บแผล
2. เพื่อพัฒนาชิ้นเนื้อเทียมสำหรับการฝึกเย็บแผลให้มีความสมจริงมากขึ้น

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ชิ้นเนื้อเทียมสำหรับนักศึกษาพยาบาลไว้ใช้ฝึกเย็บแผล
2. สามารถช่วยเพิ่มทักษะการฝึกเย็บแผลของนักศึกษาพยาบาลให้มากขึ้นได้
3. ได้องค์ความรู้ในการเลือกใช้วัสดุเพื่อมาทดแทนเนื้อสัตว์ลดการใช้เนื้อสัตว์ที่เป็นวัสดุสิ้นเปลือง

ผลการปฏิบัติงานตามโครงการ



สรุปผล

จากผลการประเมินการใช้งานและการทดสอบพบว่าชิ้นงานชุดที่ 2 (B) เหมาะสมกับการนำไปใช้งานมากกว่าชุดแรก (A) โดยมีค่าคะแนนในการประเมินหลังจากฝึกเย็บชิ้นงานแล้วมีค่าเฉลี่ยคือ ดี (80%) ซึ่งค่าเฉลี่ยนี้ จะมีค่าคะแนนสูงสุดในเรื่องของผิวสัมผัสความยืดหยุ่นและมีความใกล้เคียงกับผิวหนังของคนซึ่งสมบัติที่ได้มานี้ เกิดจากการปรับเปลี่ยนสูตรซิลิโคนและการเพิ่มจำนวนชั้นของชิ้นงาน

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา 6104100003
ชื่อ-นามสกุล นาย นวมินทร์ คุณฝ้าย
อีเมล filezx02@gmail.com
เบอร์โทรศัพท์ 0632540303
สาขา วิศวกรรมศาสตร์
ที่อยู่ 52/23 หมู่ 1 แขวงสามตำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร
ผลงาน การออกแบบแม่พิมพ์และผลิตชิ้นเนื้อเทียมด้วยซิลิโคน

ประวัติผู้จัดทำ



รหัสนักศึกษา 6104100007
ชื่อ-นามสกุล นาย จิฐิพนธ์ สมบูรณ์ภัทรกิจ
อีเมลล์ jitipon2543@gmail.com
เบอร์โทรศัพท์ 0971384115
สาขา วิศวกรรมศาสตร์
ที่อยู่ 28(40/97) ซ.พระรามที่ 2 ซอย 36 แขวงบางมด เขตจอมทอง
กรุงเทพมหานคร
ผลงาน การออกแบบแม่พิมพ์และผลิตชิ้นเนื้อเทียมด้วยซิลิโคน