

โครงการออกแบบชุดอุปกรณ์ตามนิ้ว
ในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ

JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้ว
ในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ

JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC



นายพัฒน์ ภัทรพงศ์มณี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบอนุญาตผลิต

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษฐ์ โสวิทย์กุล
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

655.

..... ประธานคณะกรรมการ
(อาจารย์ว่าที่ร้อยตรีชัยรักษ์ ดีปัญญา)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมประสงค์ รุ่งเรือง)

ศาสตราจารย์

..... กรรมการ
(อาจารย์ปัญญาพล กุลปัทมกร)

T. Kutchamuch

..... กรรมการ
(อาจารย์ฐิติรัตน์ คัชมาตย์)

Kuchamuch

..... กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์นภกมล ชะนะ)

T. Kutchamuch

อาจารย์ฐิติรัตน์ คัชมาตย์

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการ
รักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
(JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC)

ชื่อนักศึกษา นาย พัฒน์ ภัทรพงศ์มณี

รหัสประจำตัว 54020218

ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2558

บทคัดย่อ

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ มุ่งเน้นเพื่อแก้ไขปัญหาความกังวลของผู้หญิงในสังคมเมืองที่มีต่อรูปลักษณ์ของอุปกรณ์ตามที่ใช้ทางการแพทย์ในปัจจุบัน อุปกรณ์เหล่านี้ใช้เพื่อทำการรักษาบำบัดอาการทางเส้นเอ็น เส้นประสาท ซึ่งต้องใช้เวลาในการสวมใส่ช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งรูปแบบของอุปกรณ์นั้นทำออกมาให้เป็นในลักษณะของเครื่องประดับเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยทำการศึกษาจากค่าเฉลี่ยขนาดสรีระของนิ้วประชากรหญิงในประเทศไทย อุปกรณ์ตามที่เกิดขึ้นในโครงการนี้ยังสามารถบรรเทาการเจ็บป่วยทางจิตใจได้อีกด้วย ภายหลังจากการรักษาเครื่องประดับเหล่านี้สามารถใช้งานเป็นเครื่องประดับในชีวิตประจำวัน ในด้านการผลิตใช้เทคโนโลยีการสแกนสามมิติและการพิมพ์สามมิติเพื่อให้เข้ากับสรีระมือผู้หญิงได้พอดี ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการรักษาด้านออร์โธปิดิกส์ การทำตลาดของโครงการนี้ใช้การทำเครือข่ายพันธมิตรกับทางโรงพยาบาลและคลินิกที่มีการรักษาออร์โธปิดิกส์อย่างเชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นการเปิดตลาดใหม่ให้แก่อุปกรณ์ทางการแพทย์

คำนำ

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่
สุนทรียภาพเกิดขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาความกังวลของผู้หญิงในสังคมเมืองที่ไม่ต้องการใส่อุปกรณ์ตาม
เนื้อด้วยลักษณะที่רבกวนความงามบนเรื่องร้าง นอกจากนี้ยังเป็นการเปิดมุมมองใหม่ให้แก่วงการ
อุปกรณ์การแพทย์ที่สามารถมีความงามควบคู่ไปกับการรักษาที่ถูกต้องตามหลักออร์โธปิดิกส์ โดย
โครงการนี้เป็นโครงการที่ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์และสแกนสามมิติที่ตอบสนองในด้านของการย-
ศาสตร์ที่มีผลต่อการรักษาโดยตรง ผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการเลือกรูปลักษณะของอุปกรณ์ตาม
ที่ผู้ป่วยจะใส่ในระยะเวลานาน ภายหลังจากการรักษาอุปกรณ์เหล่านี้ยังสามารถใช้งานเป็นเครื่อง
ประดับในชีวิตประจำวันได้อีกด้วยโดยการใช้งานในลักษณะนี้เกิดจากแนวคิดของระบบในการ
ออกแบบที่คำนึงถึงการใช้งานหลังการรักษา ซึ่งเป็นการเปิดตลาดใหม่ทางการแพทย์ที่สามารถ
ทำได้ควบคู่กับความงาม การวิจัยภายใต้โครงการนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ให้
มีความงาม โดยอิงจากสรีระมาตรฐานของสตรีในประเทศไทย ซึ่งสามารถพัฒนาให้เกิดศักยภาพใน
เชิงธุรกิจและการใช้ได้จริงได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไม่อาจสำเร็จล่วงได้หากปราศจากผู้มีพระคุณที่ช่วยเหลือ ข้าพเจ้า ขอขอบคุณผู้ที่เป็นส่วนช่วยขับเคลื่อนให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปด้วยดี ทั้งทางด้านคำปรึกษา แนวคิด ทุนทรัพย์ กำลังใจ และกำลังกาย ตั้งแต่ริเริ่มการทำวิทยานิพนธ์จนกระทั่งสำเร็จได้อย่าง สมบูรณ์

ขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้าที่ช่วยเป็นกำลังใจ ช่วยเหลือด้านกำลังทรัพย์ คอย สนับสนุนข้าพเจ้าเสมอ รวมทั้งให้คำปรึกษาที่ดีเสมอมา

ขอขอบพระคุณ อ.ฐิติรัตน์ คัชมาตย์ อาจารย์ที่ปรึกษาตลอดการทำวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งคอย แนะนำทัศนคติ การลำดับความคิดและเหตุผล แนวคิดด้านการออกแบบ และความรู้ในด้านต่างๆ ที่ข้าพเจ้าไม่เข้าใจ หรือยังไม่เคยมีประสบการณ์ นอกจากนี้ยังสอนให้ข้าพเจ้ามีวุฒิภาวะสูงขึ้นใน ฐานะนักออกแบบ รวมถึงผลักดันข้าพเจ้าจนสามารถทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จล่วงได้โดยสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์นภกมล ชะนะ อาจารย์ที่เปรียบเสมือนแม่คนที่สองที่ช่วยให้จุด ประเด็นเล็กๆ จากงานช่วงปี 4 กลายเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่ยิ่งใหญ่ได้ รวมถึงประทับประคอง ปลอดภัยในช่วงที่จิตใจเหนื่อยล้าและท้อแท้ให้มาสู่ความสำเร็จนี้ได้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ปัญญาพล กุลบึงกร ที่คอยสนับสนุนงานของข้าพเจ้าตั้งแต่วันแรกที่มีโอกาสได้เป็นลูกศิษย์ และช่วยนำทางในช่วงที่รูปแบบของงานออกแบบหลงผิดทางสู่ทางสว่าง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมประสงค์ รุ่งเรือง และว่าที่ร้อยตรีชัยรักษ์ ดีปัญญาที่ ให้คำแนะนำระหว่างการทำวิทยานิพนธ์จนจบจนช่วงสุดท้ายของงาน

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สมนึก กมลเสวีกุล ที่จุดประกายให้วิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้ามีคุณค่า มากขึ้น และมอบวิสัยทัศน์ในการคิดแก้ปัญหารอบด้านในฐานะนักออกแบบที่ดี

ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ประจำภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมทุกท่านที่ให้ความรู้ ให้การ อบรมสั่งสอนให้คิดแนวคิดในการดำรงชีวิตในอาชีพนักออกแบบ ทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้ด้านการ ออกแบบที่รอบด้าน และคิดแก้ปัญหาได้อย่างครอบคลุม

ขอขอบคุณ นายแพทย์วันชัย โชติวัฒนดิถก นายแพทย์สุธีร์ ทวีพันธุ์สานต์ นายแพทย์พิสิฐฐิติ เลิศวานิช และคุณพงศ์พิชญ์ แสนศรี (พี่ป๊อบ) คณะอาจารย์แพทย์และนัก กายภาพบำบัดที่ให้ความรู้ความเข้าใจหลักการรักษาแบบการใช้นอุปกรณ์ด้านออร์โธปิดิกส์ อันเป็นหัวใจที่สำคัญของโครงการนี้

ขอขอบคุณ พนักงานประจำโรงงานโลหะ และโรงงานไม้ ที่คอยช่วยเหลือและให้ ความรู้ในการใช้เครื่องมือต่างๆ และช่วยเหลือในการทำแบบจำลอง ระหว่างการเรียนตลอด ระยะเวลา 5 ปี ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งใจ และคิดว่าพวกท่านคือ ครูของข้าพเจ้าเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ IV อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอขอบคุณ ภูมิภัก พันธสี (ปลายจ๋า) และชิษณุ นุพิมพ์ (ศาสดาเกมส์) เพื่อนคู่หูเข้ามาช่วยในวันที่ยังถึงจุดวิกฤตของการทำวิทยานิพนธ์ให้ผ่านพ้นไปได้อย่างราบรื่น

ขอขอบคุณ เพื่อนแก๊งสงครามนางงาม สุชา(แพรวซูซ่า) พชร(ก้องคูด) ชินนพัฒน์(แนคสลี้อต) พิษนี(หม่ออู) และสิริดา(ซิมหนึ่ง) ที่ช่วยดึงสติและร่างกาย แรงใจ แรงปัญญา ในการดำเนินวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ นิจวิภา (เมย์) ฉัตรมงคล (ฉัตร) แทนรัฐ (แทน) สุประวีณ์ (จีจี้) ที่ช่วยเหลืองานที่ไม่อาจเสร็จจลุล่วงด้วยข้าพเจ้าคนเดียวได้

ขอขอบคุณ ทีมภาพถ่ายมืออาชีพ โรจนาด (พีน้า) พีรหัสที่สละเวลาอันมีค่ามาเป็นนางแบบของงาน และภัทรวดี (มา่ปาน) ที่สละงานและเครื่องสำอางช่วยให้งานและนางแบบออกมาสมบูรณ์ และที่ไม่สามารถขาดได้คือ พี่ใหญ่โมโนโครม ที่ทำให้งานออกมาดีเป็นที่ตราตรึงของผู้คน

ขอขอบคุณ ณัฐภัทร พวงแก้ว (โอห์มมะ) สน.3 ที่ช่วยผลักดันข้าพเจ้าในช่วงระยะสุดท้ายของการทำวิทยานิพนธ์ในส่วนของรูปเล่มและรายละเอียดเล็กน้อยที่ไม่อาจละเลยได้

ขอขอบคุณ เพื่อนแก๊งแพทย์ ญาณรินทร์(เมย์) หาญมกุฎ(กล็อง) และปัญยาพร (ปุน) ที่ช่วงประสานงานและข้อมูลการวิจัยเบื้องต้นที่มีค่ามากสำหรับโครงการนี้

ขอขอบคุณ รุ่นน้อง รุ่นพี่ และน้องรหัส 5 22 41 47 73 ในภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรมที่ให้ความช่วยเหลือข้าพเจ้ามาโดยตลอดในทุกวิชา คอยให้กำลังใจ และช่วยงานสุดความสามารถมาตลอดช่วงเวลาที่อยู่ด้วยกัน

สุดท้ายข้าพเจ้าอยากขอขอบพระคุณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่รวบรวมกลุ่มคนเหล่านี้ไว้ ทั้งอาจารย์ เพื่อนๆ รุ่นพี่ รุ่นน้อง ซึ่งทำให้ข้าพเจ้าได้พบเจอกับสังคมที่ดี และได้พบกับกลุ่มคนที่คอยช่วยเหลือข้าพเจ้ามาโดยตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

สารบัญ	หน้า
ไบอโนมิตีผล	I
บทคัดย่อ	II
คำนำ	III
กิตติกรรมประกาศ	IV
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	X
สารบัญภาพ	XI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	5
1.3 ความเป็นไปได้ของโครงการ	5
1.4 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	6
1.5 ขอบเขตของโครงการ	7
1.6 แนวทางในการศึกษาวิจัย	8
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 การค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลข้อมูล	9
2.1 ข้อมูลการบาดเจ็บบริเวณช่วงปลายนิ้วถึงข้อมือและกายวิภาค	9
2.1.1 สาเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ	9
2.1.2 ข้อมูลขอบเขตด้านกายวิภาค	11
2.1.3 ข้อมูลอาการบาดเจ็บที่โครงการทำการศึกษา	12
2.2 ข้อมูลการรักษาด้านกายภาพ	13
2.2.1 การวินิจฉัยโรคเบื้องต้นและปัจจัยที่มีผลต่อการบาดเจ็บ	13
2.2.2 หลักการรักษาทางออร์โธปิดิก	19
2.2.3 การทำการรักษาด้วยการไม่ผ่าตัด	26
2.3 ข้อมูลการรักษาด้านจิตใจ	40
2.4 ข้อมูลของกลุ่มเป้าหมาย	43
2.4.1 วิถีชีวิตคนเมืองในไทย	43
2.4.2 ทฤษฎีลำดับขั้นของมาสโลว์	47
2.4.3 ข้อมูลจากแบบสอบถาม	51
2.5 การตลาดด้านความงามของผู้หญิงสังคมเมือง	58
2.5.2 6C โลฟส์ไต้ลล์ผู้หญิงในเมืองกับการตลาดด้านความงาม	58
2.5.2 เทรนด์ธุรกิจ2020	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม	63
2.7 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ข้างเคียง	65
2.8 ข้อมูลด้านการยศาสตร์	68
2.9 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ	70
2.9.1 เงิน	70
2.9.2 ทองคำ	70
2.9.3 Antibacterial EVA Sheet	73
2.10 ข้อมูลด้านเทคโนโลยีการผลิต	74
2.10.1 การแสกนสามมิติ	74
2.10.2 การประยุกต์การสแกนสามมิติและการพิมพ์สามมิติเข้ากับการแพทย์	77
2.10.3 ข้อมูลการผลิตด้วยการหล่อ	80
2.10.4 ข้อมูลการชุบปิดผิวสุดท้าย	88
2.10.5 การคำนวณราคาขาย	92
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	93
3.1 วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ	93
3.1.1 แนวคิดในการออกแบบ	93
3.1.2 อุปกรณ์ตามเพื่อสุนทรียภาพภายใต้โครงการ	96
3.2 แบบร่าง	101
3.2.1 การระดมความคิดในการออกแบบ	101
3.2.2 แนวทางการในการออกแบบด้านการใช้งานในการรักษาทางกายภาพ	106
3.2.3 อุปกรณ์ตามเพื่อสุนทรียภาพภายใต้โครงการ	113
3.3 แบบปรับปรุงครั้งที่1	113
3.3.1 ปลอกนิ้ว (finger shell)	113
3.3.2 อุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (Joint splint)	115
3.3.3 อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb splint)	117
3.3.4 อุปกรณ์ตามสามนิ้ว (Tri-buddy splint)	119
3.4 แบบปรับปรุงครั้งที่2	123
3.4.1 ปลอกนิ้ว (finger shell)	123
3.4.2 อุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (Joint splint)	125
3.4.3 อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb splint)	127
3.4.4 อุปกรณ์ตามสามนิ้ว (Tri-buddy splint)	129
3.5 หุ่นจำลอง	134
3.5.1 หุ่นจำลองเพื่อศึกษาการแก้ไขปัญหาแรกเริ่ม	134
3.5.2 หุ่นจำลองเพื่อการพัฒนาแบบปรับปรุง	134

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3	หุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้าย	136
3.6	แบบที่เลือก	138
3.6.1	ปลอกนิ้ว (finger shell)	138
3.6.2	อุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (Joint splint)	139
3.6.3	อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb splint)	140
3.6.4	อุปกรณ์ตามสามนิ้ว (Tri-buddy splint)	141
3.7	วิเคราะห์และสรุปผลของการออกแบบ	142
3.7.1	ด้านความงาม	142
3.7.2	ด้านการรักษา	142
3.8	การออกแบบบรรจุภัณฑ์	142
3.8.1	แนวทางการออกแบบตราสัญลักษณ์	142
3.8.2	แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ครั้งที่ 1	145
3.8.3	แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ครั้งที่ 1	146
3.9	การออกแบบส่วนจัดแสดงงาน	153
3.10	การออกแบบเว็บไซต์และสื่อออนไลน์	155
3.10.1	เว็บไซต์	155
3.10.2	เพจเฟซบุ๊ก	164
3.11	วีดิทัศน์	164
3.11.1	วีดิทัศน์การใช้งาน	164
3.11.2	วีดิทัศน์การปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว	166
บทที่ 4	การนำเสนอผลการดำเนินการ	169
4.1	ภาพขั้นตอนการผลิตงานต้นแบบในขั้นตอนต่างๆ	169
4.1.1	ขั้นตอนที่ การขึ้นต้นแบบด้วยแบบซีดี 1	169
4.1.2	ขั้นตอนที่ การหล่อและการขัดแต่ง 2	171
4.1.3	ขั้นตอนที่ การชุบสีเป็นลักษณะสองกษัตริย์ด้วยสีทองชมพูและสีเงินขาว	3172
4.2	ภาพถ่ายงานต้นแบบ	173
4.3	การนำเสนอผลงานการออกแบบอุปกรณ์ตามในโครงการ	181
บทที่ 5	การสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	229
5.1	สรุปผลงานออกแบบภายในโครงการ	229
5.1.1	ผลงานอุปกรณ์ตามเพื่อการรักษาและสุขภาพภายใต้โครงการนี้	229
5.1.2	ผลงานบรรจุภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ภายในโครงการ	230
5.2	ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ	230

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	231
5.4 การแก้ไขปรับปรุงจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ บรรณานุกรม ภาคผนวก ประวัติการศึกษา	231



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแสดงความเป็นไปได้ในการจัดวางเฟอร์นิเจอร์ในโครงการ	5
2.1 แสดงลักษณะและสาเหตุของสภาพวิรูปบริเวณมือ	18
2.2 แสดงการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด	67
2.3 แสดงการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด	74
2.4 แสดงการกำหนดราคาขายสุดท้าย	92
3.1 การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบด้วย Quality House	105



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 อุปกรณ์ตามที่ถูกใช้ในปัจจุบัน	4
2 Thumb Spica	4
2.1 แสดงบริเวณที่ทำการศึกษากายใต้โครงการนี้	12
2.2 แสดงเส้นเอ็นและเส้นประสาทที่ทำการศึกษากายใต้โครงการนี้	12
2.3 แสดงอาการบาดเจ็บที่ทำการศึกษากายใต้โครงการนี้	13
2.4 อัตราการบวมของนิ้ว โดยอัตราการบวมที่เกิดเมื่อเกิดการ	26
2.5 Safe position ในการเข้าเฟือกที่มือ	27
2.6 ภาพแสดงการบาดเจ็บที่เส้นประสาท	27
2.7 ภาพแสดงการตรวจ Tinel's test	28
2.8 ภาพแสดงการตรวจ Phalen's test	28
2.9 ภาพแสดงกล้ามเนื้อบริเวณโคนนิ้วจะฝ่อลีบ	29
2.10 ภาพแสดงการตรวจ Durkan 's test	29
2.11 ภาพ splint เพื่อพักข้อมือ	30
2.12 ภาพการหักแบบต่างๆ ของกระดูกปลายนิ้ว	31
2.13 การบาดเจ็บแบบ "นิ้วค้อน" และการรักษาโดยการใส่แผ่นอลูมิเนียม	32
2.14 Mallet finger ที่เกิดจากเอ็นขาด และ avulsion fracture	33
2.15 splint สำหรับรักษา Mallet finger ให้นิ้วอยู่ในท่า extension	33
2.16 การหักของกระดูกนิ้วส่วนต้นมักก่อให้เกิดการโค้งงอไปทางด้านฝ่ามือหรือด้านหลัง	34
2.17 ลักษณะกายวิภาคของข้อ MP ความยาวของเอ็นเคียงข้าง(collateral ligament)	34
2.18 การดู rotation ของนิ้วโดยดูแนวเล็บ	35
2.20 Buddy splint	36
2.21 วิธีผ่าตัด V-Y advancement flap แบบ Atasoy	38
2.22 แสดงกายวิภาคศาสตร์ของเส้นประสาทส่วนปลาย	38
2.23 แสดงอาการของเส้นเอ็นที่ข้อมือ เป็นกลุ่มอาการที่เกิดจาก การอักเสบของ	39
2.24 แสดงการรักษาเอ็นข้อมือ ในผู้ป่วยบางคนอาจคลาได้ก้อนถุง	40
2.25 แสดงค่าใช้จ่าย/รายได้ของครวีเรือนในประเทศไทย	44
2.26 แสดงค่าใช้จ่าย/รายได้ของครวีเรือนในประเทศไทย	44
2.27 แสดงจำนวนการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และดัด Xi ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.28	พิธีมิตลาดับชั้นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ โดยมาสโลว	48
2.29	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการพื้นฐานกับอุปกรณ์ ตามเพื่อการรักษาที่มีในปัจจุบัน	50
2.30	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการในด้านศิลปะและคุณค่าทางจิตใจ	51
2.31	แผนภูมิแสดงสัดส่วนเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม	52
2.32	แผนภูมิแสดงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม	52
2.33	แผนภูมิแสดงอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม	52
2.34	แผนภูมิแสดงรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม	53
2.35	แผนภูมิแสดงสาเหตุของการบาดเจ็บของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้	53
2.36	แผนภูมิแสดงลักษณะอาการที่บาดเจ็บของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้	54
2.37	แผนภูมิแสดงบริเวณที่บาดเจ็บของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้	54
2.38	แผนภูมิแสดงวิธีการรักษาของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้	55
2.39	แผนภูมิแสดงปัญหาของการใส่อุปกรณ์ตาม/เฟือกของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้	55
2.40	แผนภูมิแสดงความสนใจในการใช้อุปกรณ์ตามที่เป็นเครื่องประดับกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้	56
2.41	แผนภูมิแสดงช่วงราคาอุปกรณ์ตามที่เป็นเครื่องประดับกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้เห็นชอบ	56
2.42	แผนภูมิแสดงการแต่งตัวในชีวิตประจำวันเป้าหมายกลุ่มนี้	57
2.43	แผนภูมิแสดงรูปแบบของเครื่องประดับเป้าหมายกลุ่มนี้สนใจ	57
2.44	แผนภูมิแสดงวัสดุของเครื่องประดับเป้าหมายกลุ่มนี้สนใจ	58
2.45	ภาพมโนคติของกลุ่มเป้าหมาย	59
2.46	เฟือกที่ทำจากอควอพลาส	64
2.47	อุปกรณ์ที่ทำจากอลูมิเนียม	64
2.48	อุปกรณ์ตามสำเร็จรูปในปัจจุบัน	65
2.49	ตราสัญลักษณ์ของบริษัทคู่แข่ง	65
2.50	ภาพแสดงอุปกรณ์ที่ใช้รักษาอาการ Hypertension	66
2.51	ภาพแสดงอุปกรณ์ที่ใช้รักษาอาการ THUMB MCP Problem	66
2.52	แผนผังแสดงการจำหน่ายของบริษัท SIRIS	67
2.53	แสดงค่าเฉลี่ยสัดส่วนมาตรฐานขนาดมือของมนุษย์	69
2.54	แสดงเครื่องประดับที่ทำด้วยเงิน	70
2.55	แสดงวัสดุเป็นโฟม EVA	73
2.56	แสดงรูปแบบของวัสดุเป็นโฟม EVA	73
2.57	การขึ้นต้นแบบทาง3มิติด้วยคอมพิวเตอร์	75
2.58	แสดงการพิมพ์ต้นแบบ3มิติ	75
2.59	Osteoid เฟือกที่ถูกพิมพ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติ	77
2.60	Osteoid กับการสแกนสามมิติ และการใช้คลื่นอัลตราซาวด์เพิ่มประสิทธิภาพการรักษา	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และตัด XII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.61	การจัดฟัน แบบใส (Invisalign)	79
2.62	แผนผังแสดงข้อดีของการจัดฟันแบบใส	79
2.63	เครื่องสแกนสามมิติ	80
2.64	การร่างแบบด้วยมือ	81
2.65	ชุดคอมพิวเตอร์ช่วย	82
2.66	ตัวอย่างงานที่ออกแบบและใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	82
2.67	แม่พิมพ์โลหะพร้อมก้านรูเข้า	82
2.68	แม่พิมพ์ยาง	83
2.69	การฉีดเทียน	83
2.70	การติดตั้งเทียนและชิ้นงานที่ฉีดเทียนแล้ว	84
2.71	การเทปูน	84
2.72	การละลายเทียน	85
2.73	เตาอบปูน	85
2.74	การปิดเงาชิ้นงาน	86
2.75	เครื่องหล่อเหวียง	87
2.76	เครื่องหล่อสุญญากาศ	87
2.77	Electroforming Technique	88
2.78	การชุบเคลือบผิวแบบแวน และแรกที่ใช้แวนชิ้นงาน สารละลายเกี่ยวกับ	89
2.79	การแวนชิ้นงานแบบกักเก็บน้ำยาชุบ (A) และการแวนชิ้นงานที่ไม่กักน้ำยาชุบ (B)	90
2.80	การชุบเคลือบผิวแบบถังหมุน	90
2.81	การชุบเคลือบผิวแบบทาด้วยปากกา	91
2.82	เครื่องชุบแบบใช้การสั่น	91
2.83	เครื่องชุบสร้อย 2	91
3.1	แผนผังการหน้าที่ของอุปกรณ์ตามทางกายภาพ	93
3.2	แผนผังการรักษาจิตใจด้วยหลักการปรับจิตนึกคิด	94
3.3	แผนผังช่วงเวลาที่อยู่กรรมตามมีบทบาทในการรักษา ในการจำหน่าย	95
3.4	แผนผังแสดงโครงการ	95
3.5	แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว	96
3.6	การใช้ finger cap สวมปกปิดปลายนิ้ว	96
3.7	แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการบาดเจ็บที่เอ็นข้อมือ	97
3.8	การใช้ thumb splint สวมปกปิดปลายนิ้ว	97
3.9	แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการนิ้วหงิกงอ	98
3.10	การใช้ buddy splint ในการยึด	98
3.11	แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการนิ้วค้อน	99
3.12	แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการวิรูปคองหงส์	99
3.13	แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการวิรูปรงคูนนิ้ว โดยอาการทั้ง	100
3.14	แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการกลุ่มอาการบาดเจ็บที่ข้อ	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.15	การใช้ aluminum splint ในการตาม	101
3.16	แนวทางการออกแบบ	102
3.17	แนวทางการออกแบบที่ 1 : โครงสร้างแห่งการปกป้อง	102
3.18	แบบร่างแนวทางการออกแบบที่ 1	103
3.19	แนวทางการออกแบบที่ 2 : โครงสร้างแห่งการฟื้นฟู	103
3.20	แบบร่างแนวทางการออกแบบที่ 2	104
3.21	แนวทางการออกแบบที่ 3 : หนึ่งเดียวกับธรรมชาติ	104
3.22	แบบร่างแนวทางการออกแบบที่ 3	105
3.23	แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 1	106
3.24	แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 1	107
3.25	การเลือกแบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 1	107
3.26	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 1	108
3.27	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 1	108
3.28	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 1	109
3.29	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 1	109
3.30	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 1	110
3.31	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 1	110
3.32	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 1	111
3.33	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 1	111
3.34	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 1	112
3.35	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 1	112
3.36	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 1	113
3.37	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 1	113
3.38	แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 2	114
3.39	แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 2	114
3.40	แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 2	115
3.41	การเลือกแบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 2 สำหรับการพัฒนาแบบ	115
3.42	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอนิ้ว ครั้งที่ 2	116
3.43	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอนิ้ว ครั้งที่ 2	116
3.44	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอนิ้ว ครั้งที่ 2	117
3.45	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามขอนิ้ว ครั้งที่ 2 สำหรับการพัฒนาแบบ	117
3.46	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 2	118
3.47	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 2	118
3.48	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 2	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ XIV อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.49	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามนิวโปีง ครั้งที่ 2 สำหรับการพัฒนาแบบ	119
3.50	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2	120
3.51	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2	120
3.52	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2	121
3.53	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2	121
3.54	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2	121
3.55	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2	122
3.56	แบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์	122
3.57	ข้อเสนอแนะจากอาจารย์	122
3.58	แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 3	123
3.59	แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 3	124
3.60	แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 3	124
3.61	การเลือกแบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 3	125
3.62	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 3	125
3.63	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 3	126
3.64	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 3	126
3.65	แบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 3	127
3.66	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามขอ ครั้งที่ 3	127
3.67	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิวโปีง ครั้งที่ 3	128
3.68	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิวโปีง ครั้งที่ 3	128
3.69	แบบร่างอุปกรณ์ตามนิวโปีง ครั้งที่ 3	129
3.70	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามนิวโปีง ครั้งที่ 3	129
3.71	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	129
3.72	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	130
3.73	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	130
3.74	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	131
3.75	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	131
3.76	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	132
3.77	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	132
3.78	แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	133
3.79	การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3	133
3.80	แสดงหุ่นจำลองเพื่อศึกษาการแก้ไขปัญหาแรกเริ่ม	134
3.81	แสดงหุ่นจำลองเพื่อศึกษาการแก้ไขปัญหาแรกเริ่ม	135
3.82	แสดงหุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้ายของปลอกนิ้ว	136
3.83	แสดงหุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้ายของอุปกรณ์ตามขอนิ้ว	136
3.84	แสดงหุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้ายของอุปกรณ์ตามนิวโปีง	137
3.85	แสดงหุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้ายของอุปกรณ์ตามสามนิ้ว	137
3.86	แสดงแบบปลอกนิ้วที่เลือก	138

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และดัด **xv** ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.87	แสดงแบบปกนนิ้วที่เลือก(โปรแกรมคอมพิวเตอร์)	138
3.88	แสดงแบบอุปกรณ์ตามขอนิ้วที่เลือก	139
3.89	แสดงแบบอุปกรณ์ตามขอนิ้วที่เลือก(โปรแกรมคอมพิวเตอร์)	139
3.90	แสดงแบบอุปกรณ์ตามนิ้วโป้งที่เลือก	140
3.91	แสดงแบบอุปกรณ์ตามนิ้วโป้งที่เลือก(โปรแกรมคอมพิวเตอร์)	140
3.92	แสดงแบบอุปกรณ์ตามสามนิ้วที่เลือก	141
3.93	แสดงแบบอุปกรณ์ตามสามนิ้วที่เลือก(โปรแกรมคอมพิวเตอร์)	142
3.94	แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1 แนวทางที่ 1	143
3.95	แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1 แนวทางที่ 2	143
3.96	แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1 แนวทางที่ 3	143
3.97	แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1 แนวทางที่ 4	144
3.98	แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 2 แนวทางที่ 1	144
3.99	แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 2 แนวทางที่ 2	144
3.100	แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 2 แนวทางที่ 3	145
3.101	แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ที่เลือก	145
3.102	แสดงกล่องบรรจุภัณฑ์ครั้งที่ 1	145
3.103	แสดงขวดบรรจุภัณฑ์ครั้งที่ 1	146
3.104	แสดงป้ายห้อยสำหรับบรรจุภัณฑ์	146
3.105	แสดงถุงสำหรับบรรจุภัณฑ์	147
3.106	แสดงขวดบรรจุภัณฑ์ทั้งสี่ชั้น	147
3.107	แสดงขวดบรรจุภัณฑ์สำหรับปกนนิ้วกันกระแทก	148
3.108	แสดงขวดด้านบนของขวดสำหรับปกนนิ้วกันกระแทก	148
3.109	แสดงขวดด้านบนของขวด และด้านล่างของขวดสำหรับปกนนิ้วกันกระแทก	149
3.110	แสดงขวดบรรจุภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์ตามขอ	149
3.111	แสดงการบรรจุอุปกรณ์ตามข้อ	150
3.112	แสดงบรรจุภัณฑ์อุปกรณ์ตาม3นิ้ว	150
3.113	แสดงภาตด้านล่างสำหรับใส่ชิ้นส่วนในการแปลงเป็นเครื่องประดับแบบอน	151
3.114	แสดงภาตด้านล่างสำหรับใส่ชิ้นส่วนในการแปลงเป็นเครื่องประดับแบบอน	151
3.115	แสดงบรรจุภัณฑ์อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง	152
3.116	แสดงแผ่นโฟมEVAรองกันกระแทก	152
3.117	แสดงวิธีการจัดส่วนจัดแสดง(1)	153
3.118	แสดงวิธีการจัดส่วนจัดแสดง(2)	153
3.119	แสดงวิธีการจัดส่วนจัดแสดง(3)	154
3.120	แสดงวิธีการจัดส่วนจัดแสดง(4)	154
3.121	แสดงหน้าเว็บไซต์ของผลิตภัณฑ์	155
3.122	แสดงหน้าเทคโนโลยีในของผลิตภัณฑ์	156
3.123	แสดงวิถีทัศน์การปรับขนาดอุปกรณ์ด้วยโปรแกรมสามมิติ	157
3.124	แสดงผู้เชี่ยวชาญในเครือข่าย	157

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัวxviiอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.125	แสดงลูกค้าที่ประทับใจในตัวผลิตภัณฑ์	158
3.126	แสดงแผนที่ที่ใช้ติดต่อบริษัท	158
3.127	แสดงขั้นตอนในการใช้บริการ (1)	159
3.128	แสดงขั้นตอนในการใช้บริการ (2)	160
3.129	แสดงแคตตาล็อก (1)	161
3.127	แสดงแสดงแคตตาล็อก (2)	162
3.128	แสดงรูปถ่ายแพคเกจ	162
3.129	แสดงการนัดจองเพื่อตรวจ	163
3.130	แสดงเพจเฟซบุ๊ก	164
3.131	แสดงการใช้งาน(1)	164
3.132	แสดงการใช้งาน(2)	165
3.133	แสดงการใช้งาน(3)	165
3.134	แสดงการใช้งาน(4)	165
3.135	แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(1)	166
3.136	แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(2)	166
3.137	แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(3)	166
3.138	แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(4)	166
3.139	แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(5)	167
3.140	แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(6)	167
3.141	แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(7)	167
3.142	แสดงการปรับวิธีการใช้(1)	167
3.143	แสดงการปรับวิธีการใช้(2)	168
3.144	แสดงการปรับวิธีการใช้(3)	168
4.1	แสดงต้นแบบซีฟิ่งของปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)	169
4.2	แสดงต้นแบบซีฟิ่งของอุปกรณ์ตามข้อมือ (joint splint)	169
4.3	แสดงต้นแบบซีฟิ่งของอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (thumb splint)	170
4.4	แสดงต้นแบบซีฟิ่งของอุปกรณ์ตามสามนิ้ว (tri-buddy splint)	171
4.5	แสดงต้นแบบหลังจากทำการหล่อวัสดุเงินและทำการขัดแต่ง	171
4.6	แสดงต้นแบบหลังจากทำการชุบสองกษัตริย์	172
4.7	แสดงแผ่นรองนิ้วสำหรับปลอกกันกระแทกนิ้ว	172
4.8	แสดงอุปกรณ์ปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)	173
4.9	แสดงสีของแผ่นรองของปลอกกันกระแทกนิ้ว	173
4.10	แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)	174
4.11	แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)	174
4.12	แสดงอุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)	175
4.13	แสดงอุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)	175
4.14	แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)	176
4.15	แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)	176

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ ^{xvii} ไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.16	แสดงอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)	177
4.17	แสดงอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)	177
4.18	แสดงอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)	178
4.19	แสดงอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)	178
4.20	แสดงอุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)	179
4.21	แสดงอุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)	179
4.22	แสดงอุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)	180
4.23	แสดงอุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)	180



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ **xviii** ไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันโรคและอาการบาดเจ็บบริเวณมือยังคงมีโอกาสประสบขึ้นกับคนทั่วไปได้เสมอ โดยอาการบาดเจ็บนั้นส่วนใหญ่มาจากการทำงาน อุบัติเหตุทางจราจร¹ จากสำนักงานสถิติแห่งชาติจำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุจากจราจรมีจำนวน 49,193 และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นทุกปี² ส่วนสาเหตุอื่นๆ คืออุบัติเหตุจากการเล่นกีฬา ซึ่งระบบกล้ามเนื้อที่ยึดติดอยู่กับระบบกระดูกมีโอกาสบาดเจ็บด้วยเช่นกัน และมีโอกาสลุกลามไปถึงปัญหาของระบบประสาท โดยบริเวณตั้งแต่ปลายนิ้วถึงข้อมือนั้นเป็นส่วนที่มีการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุบ่อย เช่น นิ้วค้อน (Mallet finger) เกิดจากกระดูกนิ้วมือส่วนปลายหัก (fracture distal phalanx) หรือเกิดจากเส้นเอ็นอักเสบ นอกจากนี้ยังมีอาการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องกับระบบกระดูก เช่น กลุ่มโรคการกดทับเส้นประสาทบริเวณข้อมือ สังเกตได้ว่าภาวะการบาดเจ็บเหล่านี้เป็นอาการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องนอกเหนือระบบกระดูก กล่าวคือ การบาดเจ็บจากระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ทำงานร่วมกับระบบกระดูก ภาวะบาดเจ็บทางกระดูกมักมีอาการทรุดลงส่วนใหญ่เพราะได้รับการรักษาที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้นการรักษาภาวะบาดเจ็บของเส้นเอ็นกล้ามเนื้อจึงต้องมีการรักษาที่ถูกต้องและไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

ช่วงหนึ่งศตวรรษที่ผ่านมาวงการออร์โธปิดิกส์มีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด เนื่องจากการวิจัยและการค้นพบสิ่งใหม่ๆ โดยเฉพาะในด้านวิศวกรรมศาสตร์ เช่น ชีวกลศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ โลหะวิทยา วัสดุชีวภาพ และเทคโนโลยีชีวภาพ ได้ช่วยพัฒนาเครื่องมือตรึงกระดูกที่มั่นคงแข็งแรงและให้ผลที่น่าพอใจ ประกอบกับการวิจัยทางด้านชีวโมเลกุลโดยเฉพาะด้านวิศวกรรม ทำให้รู้สึกซึ่งถึงกระบวนการสร้างกระดูกใหม่หรือการรักษากระดูกหักที่ยากและซับซ้อน

ปัจจุบันวิทยาการทางการแพทย์ถูกพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างมาก แต่อุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการรักษาภาวะบาดเจ็บทางกระดูกก็คือ เฝือก รวมถึงการตามด้วย มนุษย์ใช้วิธีการรักษากระดูกหักด้วยการตามส่วนที่หักนั้นๆ ด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรงมาแต่โบราณแล้ว นับตั้งแต่สมัย Hippocrates (ปี พ.ศ.193 หรือ 350 ก่อนคริสตกาล) ซึ่งมักจะมัดพันรยางค์ที่หักด้วยผ้าพันแผล โดยเสริมให้มีความแข็งด้วยซี่ผึ้งและยางไม้³ สำหรับอุปกรณ์จัดกระดูกให้มั่นคงในยุคปัจจุบัน จะถูกแบ่งออกเป็นสองประเภท คือ เฝือก (cast) และอุปกรณ์ตามกระดูก(splint) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่ช่วยในเรื่องของการดึงและถ่วงน้ำหนัก (Traction) และเครื่องมือ

1 ที่มา : โรงพยาบาลกรุงเทพ. “กระดูกหัก ปัญหาใหญ่” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://www.bangkokhospital.com/th/centers-and-clinics/geriatric-hip-fracture/fracture>

2 ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ. “สถิติคดีอุบัติเหตุการจราจรทางบก จำแนกตามสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากบุคคล สาเหตุจากสิ่งแวดล้อม และ สาเหตุจากอุปกรณ์ที่ใช้ขับขี่ ที่ราชอาณาจักร พ.ศ. 2549 - 2556

” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/statseries21.html>

3 ที่มา : Bleck EE, Duckworth N, Hunter N. 1974. Atlas of plaster cast techniques. Chicago:

Yearbook Medical Publisher. รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพทย์ที่ใช้ตามและยึดตรึงกระดูกภายใน เช่น การใช้สกรู, special plate และ k-wire เป็นต้น⁴ ซึ่งอุปกรณ์แต่ละชนิดมีหน้าที่แตกต่างกัน แพทย์จะเป็นผู้ตัดสินใจในการเลือกอุปกรณ์เหล่านี้มาใช้ในการรักษา สำหรับรูปลักษณะของอุปกรณ์นั้นยังคงรูปแบบเดิมมาจนถึงทุกวันนี้

ตามหลักของอับราฮัม มาสโลว์ได้กล่าวถึงทฤษฎีปัจจัยความต้องการของมนุษย์โดยพื้นฐาน 5 ชั้น⁵ โดยปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตอยู่ของมนุษย์เป็นส่วนที่อยู่พื้นฐานของพีระมิดของมาสโลว์ คือ ความต้องการทางกายภาพ ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ได้แก่ อากาศ น้ำ อาหาร เป็นสิ่งที่ร่างกายต้องการเพื่อใช้ในการกระบวนการสร้างและสลาย เพื่อให้มนุษย์สามารถมีชีวิตอยู่ได้ เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่มและ ที่พัก จะให้การปกป้องที่จำเป็นกับมนุษย์ จากสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม สัญชาตญาณและความต้องการทางเพศ หนึ่งในปัจจัยทางกายภาพอีกอย่างคือ ยาหรือการรักษานั้นเอง การรักษานั้นเป็นสิ่งที่มนุษย์ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เมื่อมีการบาดเจ็บ หากการรักษาที่สำคัญแล้ว การมีอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ช่วยในการรักษานั้นก็เป็นสิ่งที่จำเป็นเช่นกัน ทุกวันนี้ความต้องการในขั้นพื้นฐานเหล่านี้มีวิทยาการที่ตอบสนองสิ่งเหล่านี้แล้ว ในขณะที่เดียวกันเมื่อมนุษย์ถูกเติมเต็มความต้องการในส่วนของความต้องการทางกายภาพและความต้องการในด้านความปลอดภัย มนุษย์ก็ยังแสวงหาสิ่งที่ต้องการในส่วนที่เหลือนี้ได้แก่ ความรักและความเป็นเจ้าของ ความนับถือ และความสมบูรณ์ของชีวิต ปฏิเสธไม่ได้ว่าความต้องการเหล่านี้มีเรื่องของศิลปะและความสุนทรีย์เข้าไปเกี่ยวข้อง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าปัจจุบันมีการตอบสนองสิ่งเหล่านี้ด้วยผลิตภัณฑ์ต่างๆที่ถูกออกแบบมาตอบสนองทั้งในส่วนที่สัมผัสได้และสัมผัสไม่ได้ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบที่แฝงสุนทรีย์ภาพเข้าไป

สำหรับโครงการนี้จะเน้นศึกษาไปที่คนในสังคมเมือง ซึ่งมีการทำงานในสำนักงาน สตูดิโอ เป็นต้นซึ่งก็มีการทำงานในลักษณะซ้ำๆ เดิมๆ ดังที่กล่าวมา โดยทางสรีระของร่างกายแล้ว ผู้หญิงมีแนวโน้มที่จะเกิดการบาดเจ็บด้วยอาการเหล่านี้มากกว่าเพศชาย โดยมักจะเกิดกับผู้หญิง อายุ 30 ปีขึ้นไป

รูปแบบของสังคมเมืองในปัจจุบันนี้ ผู้คนต่างหันมาสนใจเรื่องสุขภาพมากขึ้นโดยเฉพาะผู้หญิง การมีสุขภาพที่ดีนั้นเป็นเรื่องสำคัญไม่เพียงแต่จะทำให้การใช้ชีวิตนั้นมีคุณภาพที่ดี ยังทำให้รูปลักษณะภายนอกที่ปรากฏออกมาดีตามสุขภาพและดูดีสังเกตได้จากสื่อออนไลน์และโฆษณาตามสื่อต่างๆ รูปลักษณะจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของคนปัจจุบันเช่นกัน ในเรื่องของเทรนด์โลกเรื่อง สุขภาพและความเป็นอยู่ของมนุษย์ที่มีคุณภาพนั้นเป็นเทรนด์ใหญ่ที่ส่งผลต่อโลกธุรกิจที่ทุกคนจับตามองกัน⁶ การมีความสุขกับชีวิตที่มีคุณภาพนั้นจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและคุณในสังคมเมืองยุคนี้ต้องการ ซึ่งการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่มีโอกาสขึ้นได้กับทุกคน ในกรณีของการไปออกกำลังกายบางครั้งมีการพลาดพลั้ง เช่น การออกกำลังกายผิดท่าทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ ซึ่งการใส่อุปกรณ์ช่วยที่ช่วยบรรเทาอาการการบาดเจ็บและดูสวยงามนั้นย่อมเป็นเรื่องที่ควรมีสำหรับคนในกลุ่มนี้ จากที่กล่าวมาข้างต้นตามหลักของมาสโลว์สิ่งที่มาเติมเต็มในส่วนความรักและความเป็นเจ้าของ ความนับถือ และความสมบูรณ์ของชีวิตของคนในสังคมเมืองในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มักมาจากการออกแบบที่มีการคำนึงถึงการใช้งานและสุนทรีย์ภาพ เพราะว่าคนในสังคมเมืองจำเป็นที่จะต้องพบปะผู้คนมากมายในแต่ละวัน ในสังคมลักษณะนี้ที่มีคนจำนวนมากย่อมเกิดวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมต่างๆ ที่ทำให้

⁴ ที่มา วิวัฒน์ วนะวิศิษฐ์.(2554:106) .ออร์โธปิดิกส์ พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ. ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี

⁵ ที่มา : วิกิพีเดีย . “ลำดับขั้นของมาสโลว์” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/ลำดับขั้นของมาสโลว์>

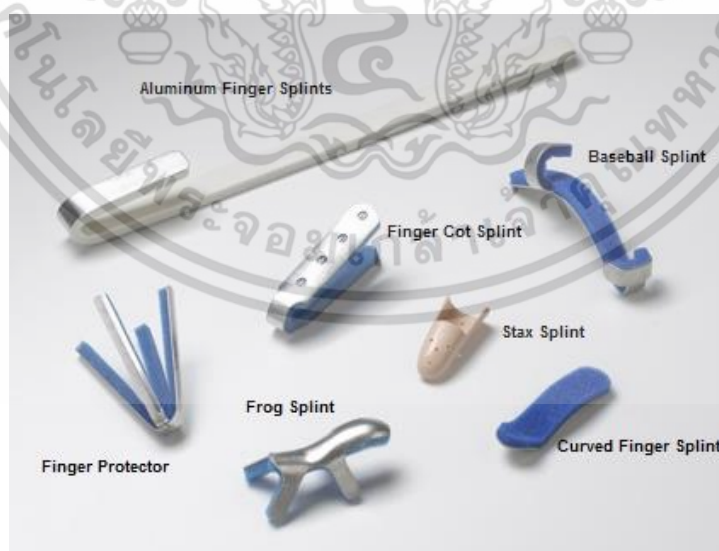
⁶ ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม “New mega trends แนวโน้มในโลกใหม่” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : <http://www.dstd.mi.th/board/index.php?topic=990.0> 12 มกราคม 2558

หน้า 12 การดำเนินการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนในสังคมยอมรับกัน นอกจากการยอมรับทางความคิด การพูดจาและความสามารถทางการงาน บุคลิกและรสนิยมก็เป็นสิ่งที่ผู้คนในสังคมเมืองยุคปัจจุบันให้ความสำคัญและเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้คนเกิดความมั่นใจที่เป็นคุณค่าทางจิตใจรูปแบบหนึ่ง สิ่งเหล่านี้ล้วนเกิดจากความงามทางศิลปะและสุนทรียภาพที่ถูกกลั่นกรองออกมา ตัวอย่างเช่น บางครั้งผู้ป่วยมีการบาดเจ็บที่นิ้วมือและมีการติดอุปกรณ์และพันนิ้วที่ดูเป็นจุดสังเกตที่ไม่น่ามองต้องทำการพูดปราศรัยต่อผู้คนมากมาย ต้องมีการถือไมโครโฟนหรือออกสื่อ ซึ่งการพันนิ้วแบบนี้บั่นทอนความมั่นใจของผู้พูด หรือการพูดกับผู้อื่นอาจจะต้องมีภาษากาย การมีอุปกรณ์ที่ดูเทอะทะอยู่ยอมทำให้ผู้ป่วยนั้นสูญเสียความมั่นใจ ปัจจัยเพิ่มเติมสำหรับมนุษย์สังคมเมืองยุคนี้คือการใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่มักมีการถ่ายรูปโพสต์ลงอิตาลีแกรม หรือเฟสบุ๊คเพื่อเล่าเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันว่าไปเจออะไรมาบ้าง การบาดเจ็บก็เป็นสิ่งที่คนกลุ่มนี้ชอบเล่าให้สังคมออนไลน์ได้รับรู้เช่นกันและมักได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก หรือบางครั้งต้องมีการโพสต์ภาพที่ต้องเห็นส่วนนิ้วและมือเป็นสำคัญ อุปกรณ์ที่จะเกิดขึ้นภายใต้โครงนี้ก็จะสามารถเข้าไปตอบสนองความต้องการเหล่านี้ได้อย่างดี

จากประเด็นที่กล่าวมา การพัฒนาอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้มีคุณภาพที่ดีขึ้นและมีรูปลักษณะที่ดีขึ้นจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจในการศึกษาและออกแบบ หากมุมมองของเครื่องประดับที่มีคุณค่าต่อจิตใจของผู้สวมใส่และเกิดความงามเมื่อถูกสวมใส่บนร่างกายแล้ว การสร้างประสบการณ์ใหม่ให้ผู้ป่วยจากภาวะบาดเจ็บทางกระดูกจึงเป็นเรื่องที่เหมาะสมกับการเป็นเครื่องประดับไปในตัว เพราะว่าตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นรูปแบบการใช้ชีวิตของคนในสังคมเมืองนั้นต้องมีการพบปะกับผู้คนจำนวนมาก ในบางครั้งมนุษย์เรามีโอกาสที่จะประสบอุบัติเหตุที่มือ การใส่อุปกรณ์ตามที่มีขนาดเทอะทะและดูรบกวนความงามบนเรือนร่างนั้นย่อมมีผลต่อจิตใจให้ผู้ใส่รู้สึกไม่มั่นใจ เป็นโอกาสที่ดีที่จะมีการออกแบบอุปกรณ์ตามที่มีความงามเหมือนเป็นเครื่องประดับชิ้นหนึ่งนอกจากนี้ทางผู้ป่วยยังมีโอกาสเลือกเครื่องประดับด้วยตัวเองที่ในช่วงเวลาชีวิตนั้นนั้นมีโอกาสได้สวมใส่และไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นสิ่งที่น่ากลัว แต่กลับเป็นสิ่งที่ดูน่าสนใจกับผู้พบเห็น สุดท้ายแล้วเมื่อการรักษาเสร็จสิ้นแล้วอุปกรณ์ตามนี้ก็ยังสามารถเป็นเครื่องประดับที่สามารถใส่ได้ต่อไปในชีวิตประจำวัน หรืออาจจะเป็นเครื่องบันทึกเรื่องราวในช่วงหนึ่งของชีวิตที่ถูกเก็บไว้เป็นที่ระลึก



ภาพที่ 1 อุปกรณ์ตามที่ใช้ในปัจจุบัน

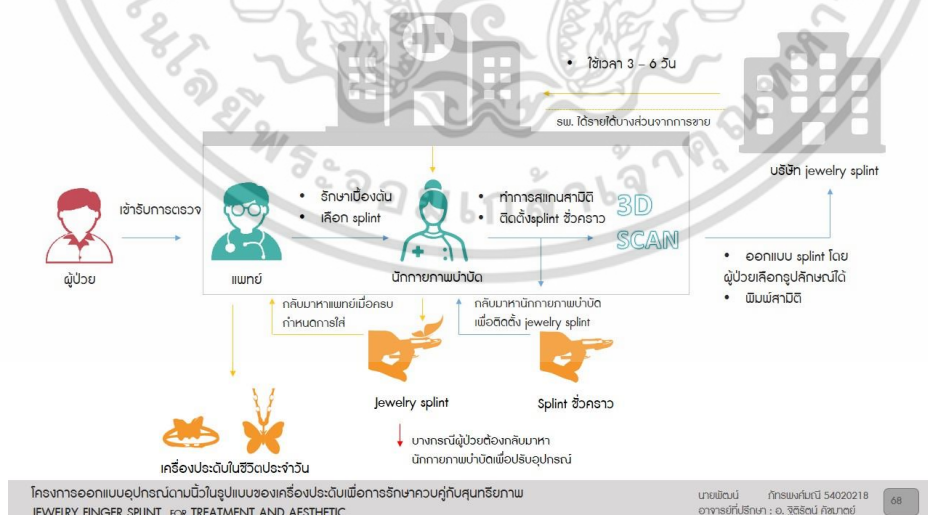
(ภาพจาก: <http://www.corflex.com/products/upper-extremity/wrist-hand/finger-splints/finger-splints/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 Thumb Spica (<http://www.suggestkeyword.com/dGh1bWlgc3BsaW50/>)

โดยประเภทของอุปกรณ์ที่จะทำการศึกษาคือ ประเภทของอุปกรณ์ตามกระดูก (splint) อุปกรณ์ตามที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ Aluminum Splint และ Thumb Spica เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการใช้ elastic bandage ในการตามโดยการยึดกับอีกนิ้ว การสร้างการตามแบบนี้จะเรียกว่า Buddy Splint ซึ่งมีความเฉพาะด้านในการรักษา โดยสามารถรักษาได้ในกรณีที่ ภาวะบาดเจ็บนั้นไม่รุนแรง หรือเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาหลังผ่าตัดเพื่อยึดตรึงให้กระดูกอยู่กับที่ ทั้งนี้การใช้อุปกรณ์รักษาจะใช้รักษาอยู่ในช่วงบำบัดและฟื้นฟูให้เนื้อเยื่อสมานกัน โดยการรักษาด้วยอุปกรณ์การตามนั้นยังเอื้อในการรักษาอาการบาดเจ็บทางกล้ามเนื้อ เอ็น และระบบประสาทด้วย ทั้งนี้แพทย์จะเป็นผู้พิจารณา นอกจากนี้อุปกรณ์การตามยังมีความยืดหยุ่นในรูปลักษณะและมีโอกาสในการเกิดเป็นเครื่องประดับมากกว่าประเภทอื่นๆ สำหรับบริเวณที่สนใจที่จะทำการศึกษาคือ ช่วงปลายนิ้วมือถึงข้อมือ เพราะเป็นบริเวณที่เกิดการบาดเจ็บมาก และยังเป็นบริเวณที่ถูกใช้บ่อย มีการพบเห็นของผู้คนได้บ่อย



แผนผังอธิบายโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการรักษาอาการบาดเจ็บของเส้นเอ็น และเส้นประสาทของนิ้วมือ ร่วมกับเทคนิคการออกแบบเครื่องประดับให้เกิดสุนทรียภาพควบคู่กับการรักษา

1.2.2 ศึกษาตลาดของอุปกรณ์ทางการแพทย์และแนวโน้มของค่านิยมในยุคปัจจุบัน เพื่อใช้ในการออกแบบอุปกรณ์การตามที่มีการออกแบบให้มีความงามแบบร่วมสมัย

1.3 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ตารางที่ 1.1 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
1. ด้านจิตใจ ผู้ป่วยมีความรู้สึกอุปกรณ์เป็นวัตถุประหลาดที่อยู่บนร่างกายที่รบกวนความงามบนเรือนร่างในขณะที่อยู่ในการรักษาภาวะบาดเจ็บ ทำให้เกิดความไม่มั่นใจในการพบปะผู้คน	1. ด้านจิตใจ สร้างประสบการณ์ใหม่ให้แก่ผู้ป่วยภาวะบาดเจ็บทางกระดูกและข้อพบเห็น จากเดิมที่เครื่องมือทางการแพทย์เป็นสิ่งที่ทำให้รบกวนความงามบนร่างกาย ให้เป็นสิ่งที่สวยงาม
2. ด้านคุณค่าและความงาม อุปกรณ์ตามนั้นมีรูปทรงที่ดูเทอะทะ และรบกวนความงามของร่างกายผู้สวมใส่ และรูปแบบยังคงเดิมมาเป็นระยะเวลาานาน ซึ่งผู้ป่วยมองแล้วมีแต่ความหมองใจกับภาวะที่เป็นอยู่	2. ด้านคุณค่าและความงาม อุปกรณ์ตามมีความสวยงามและก่อให้เกิดคุณค่าต่อจิตใจกับผู้ป่วยในช่วงหนึ่งที่ใช้ขณะรักษาได้ และหลังจากเสร็จสิ้นจากการรักษาก็สามารถใช้เป็นเครื่องประดับได้
3. ด้านประโยชน์ใช้สอย ปัจจุบันรูปแบบของอุปกรณ์ตามนั้นค่อนข้างมีลักษณะที่คล้ายกัน และการใช้งานนั้นยังมีปัญหาในเรื่องการติดตั้ง การที่อุปกรณ์ตามโดนน้ำไม่ได้ และความสะดวกสบาย	3 ด้านประโยชน์ใช้สอย ออกแบบโดยใช้หลักการยศาสตร์ที่มีความสุนทรีย์ และใช้วัสดุที่เหมาะสมกับเครื่องมือการแพทย์ที่สร้างความสบายแก่ผู้สวมใส่
4. ด้านการตลาด ปัจจุบันรูปแบบของอุปกรณ์ตามนั้นมีจำกัด การจำหน่ายคือการที่แพทย์เป็นผู้เลือกรูปแบบและรูปลักษณะให้แก่ผู้ป่วย	4. ด้านการตลาด สร้างความหลายของรูปลักษณะของอุปกรณ์ตามที่ยังคงประสิทธิภาพเป็นเครื่องมือทางการแพทย์ที่สามารถใช้รักษาได้จริง โดยผู้ป่วยมีโอกาสได้เลือกรูปลักษณะของอุปกรณ์ตาม นอกจากนี้ยังต้องมีการคำนึงถึงการผลิตเรื่องขนาดของนิ้ว โดยศึกษาจากสถิติด้านการยศาสตร์ของประชากรในประเทศไทย ด้วยการนำชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ออกแบบให้สามารถประกอบเข้ากันได้เข้าพอดีกับ สรีระของมือและนิ้วมือ
--	---

1.4 ความเป็นไปได้ของโครงการ

จากข้อมูลที่ผ่านมาและความสำเร็จจะเห็นได้ว่า จากทฤษฎีลำดับความต้องการของพื้นฐานของมนุษย์และสังคมเมืองในยุคปัจจุบันยังมีช่องว่างทางตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ที่มีสุนทรีย์ภาพ เพราะคนเรายังมีโอกาสเกิดการบาดเจ็บที่เกี่ยวกับกระดูก เอ็น กล้ามเนื้อและเส้นประสาทที่มีมือ มนุษย์ในสังคมเมืองต้องมีการพบปะผู้คนมากมาย รูปลักษณ์ คุณค่าทางจิตใจ และบุคลิกความมั่นใจมีความสำคัญต่อการใช้ชีวิตทั้งด้านการงานและสังคม ผลิตภัณฑ์นี้จะแทนที่ประสบการณ์เดิมที่การใส่อุปกรณ์ต้องและดูเทอะทะ และไม่งาม ด้วยความสุนทรีย์แก่ผู้สวมใส่และผู้พบเห็น โดยผู้สวมใส่มีโอกาสในการเลือกรูปลักษณ์ของอุปกรณ์ ในด้านของการเข้าได้พอดีกับสรีระของมือและนิ้วมือจะทำการทำเป็นชิ้นส่วนประกอบกันให้ยืดหยุ่นกับขนาดของนิ้วมือมนุษย์

สำหรับในด้านการศึกษาและออกแบบ ข้อมูลที่ใช้ในการทำการศึกษาวิจัยสามารถหาได้จากหนังสือ แพทย์วิชาวอโรพิดิกส์ และอาจารย์แพทย์ประจำสาขาอโรพิดิกส์จากโรงพยาบาลศิริราช และโรงพยาบาลวชิระ โดยการออกแบบนั้นจำคำนึงถึงการรักษาเป็นพื้นฐานตามหลักการยศาสตร์ และศึกษาจากอุปกรณ์เดิมที่ใช้ในปัจจุบัน รวมถึงวัสดุที่ใช้ทางการแพทย์ในปัจจุบัน ซึ่งอุปกรณ์การตามนั้นเอื้อต่อการออกแบบให้มีความงาม ในด้านความงามนั้นจะมาจากเทรนด์ของยุคสมัยในช่วงปี 2016

1.5 ขอบเขตของโครงการ

1.5.1 ขอบเขตของพื้นที่บนร่างกาย บริเวณที่จะทำการวิจัยและทำการออกแบบคือ เส้นเอ็น บริเวณตั้งแต่ข้อนิ้วส่วนปลายของนิ้วมือและเส้นเอ็นบริเวณข้อมือ โดยไม่รวมข้อ metacarpal ส่วนเส้นประสาทที่ทำการศึกษาได้แก่ เส้นประสาท ulnar เป็นเส้นประสาทที่ควบคุมการทำงานของนิ้วก้อยและนิ้วนาง

1.5.2 ขอบเขตเงื่อนไขของอาการที่เกี่ยว

1.5.2.1 ลักษณะของอาการวิรูปขั้รุนแรง อันต่อพึงการผ่าตัดและใช้เครื่องมือแพทย์ชนิดพิเศษในการรักษา

1.5.2.2 ลักษณะของอาการกระดูกหัก

1.5.3 ขอบเขตอาการที่จะทำการศึกษาในโครงการนี้

1.5.3.1 อาการของเนื้อแห้ง เล็บหลุดบริเวณปลายนิ้ว

1.5.3.2 อาการของเส้นเอ็นที่ข้อมืออักเสบ (De Quervain's Syndrome)

1.5.3.3 อาการของนิ้วนางและนิ้วก้อยหงิกงอ (Ulnar claw hand)

1.5.3.4 อาการนิ้วค้อน (Mallet finger) อาการนิ้วค้อน เกิดจากการได้รับการกระแทกจากแรงภายนอกจนเส้นเอ็นได้รับบาดเจ็บ ทำให้เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดขาด

1.5.3.5 อาการของนิ้วง่าห่างจากฝ่ามือมากผิดปกติ (Hyperextension) อาการนี้เกิดจากเส้นเอ็นcentral slipที่ข้อ PIP มีปัญหา ทำให้นิ้วกระดูกออกจากฝ่ามือ มากกว่าปกติ โรคที่มักเกิดเรียกว่าอาการวิรูปขั้รุนแรง (Boutonniere deformity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.3.6 อาการของนิ้วหักเข้าฝ่ามือ (Flexion) อาการนี้เกิดจากvolar plateที่ข้อ PIP มีปัญหา ทำให้ข้อนิ้วงอเข้าฝ่ามือ มากกว่าปกติ โรคที่มักเกิดเรียกว่า อาการคองหงส์ (Swan neck deformity)

1.5.4 ขอบเขตด้านประชากร กลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการบาดเจ็บที่นิ้วมือ มือ และข้อมือ ช่วงอายุตั้งแต่ 30 – 45 ปี เพศหญิง ที่มีความสนใจเรื่องความงามบนร่างกาย ใช้ชีวิตอยู่ในสังคมเมือง รายได้ตั้งแต่ 30,000 บาท ขึ้นไป

1.5.4 ขอบเขตด้านพื้นที่ เครือข่ายโรงพยาบาลเอกชน

1.6 แนวทางการศึกษาวิจัย

1.6.1 ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ที่ป็นต้องคำนึงในการออกแบบ

1.6.1.1 ศึกษาความพื้นฐานของกระดูก การฟื้นตัวของกระดูก การบาดเจ็บของกระดูก และการรักษากระดูกด้วยวิธีต่างๆ เพื่อให้เข้าใจถึงประเด็นที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบ

1.6.1.2 ศึกษาและเรียนรู้วิธีการรักษากระดูกรวมถึงปัญหาของอุปกรณ์ตามที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน จากอาจารย์คณะแพทยศาสตร์ ภาควิชาออร์โธปิดิกส์

1.6.1.3 ศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย โดยศึกษาจากแนวโน้มของเทรนด์โลก การสังเกตพฤติกรรม การสัมภาษณ์การทำ แบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลประชากร

1.6.1.4 ศึกษาข้อมูลเรื่องวัสดุและการผลิต ข้อมูลทางกายภาพของวัสดุที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ที่จะออกแบบ เช่น อะลูมิเนียม และวัสดุทางเลือกอื่นๆเพื่อทราบถึงคุณสมบัติข้อจำกัด ของวัสดุแต่ละชนิดอย่างละเอียด และศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโลหะอย่างละเอียด ในด้านคุณสมบัติทางกายภาพ กระบวนการผลิต และการตกแต่งผิว การขึ้นรูปและการประกอบชิ้นงาน ฯลฯ รวมถึงศึกษาวัสดุที่จะนำมา ประกอบร่วมในการออกแบบเพื่อเพิ่มความงามและการใช้งาน เช่น ซิลิโคน โฟม และวัสดุอื่นๆ

1.6.1.5 ศึกษาข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ข้างเคียงในท้องตลาด และการรักษาโดยใช้การตามของกลุ่มเป้าหมายและแนวโน้มของผลิตภัณฑ์ในอนาคตและความต้องการของกลุ่ม เป้าหมาย พฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มเป้าหมายและปัญหาด้านการใช้งานที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1.6.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์เพื่อกำหนดสิ่งที่จำเป็นต้องมีในงานออกแบบ แนวคิดหลัก และ แนวทางการออกแบบ สามารถออกแบบอุปกรณ์ตามให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการได้

1.6.3 ขั้นตอนการทดลอง ออกแบบ และพัฒนารูปแบบตามข้อมูลและแนวคิดในการออกแบบที่ได้ผ่าน การวิเคราะห์มาแล้ว โดยมีขั้นตอน คือ

1.6.3.1 ขั้นตอนแบบร่างลายเส้น 2 มิติเพื่อเลือกแบบและนำมาพัฒนาต่อไป

1.6.3.2 ขั้นตอนแบบร่างสามมิติเพื่อศึกษาเรื่องรูปทรง วิธีการใช้งานของอุปกรณ์ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองประสิทธิภาพในการรักษา เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการผลิต ความเหมาะสม สอดคล้องกับแนวทางการออกแบบที่กำหนดไว้

1.6.3.3 ขั้นตอนการเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุดตามวัตถุประสงค์ของโครงการและแนวคิด ในการ ออกแบบ

1.6.4 ขั้นตอนการผลิตผลงานจริง

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลผลิตทันต่ออุปกรณ์ตามนี้ในรูปแบบเครื่องประดับที่ให้ผลด้านการรักษาและก่อให้เกิดคุณค่าต่อจิตใจผู้สวมใส่
2. ผลผลิตทันต่ออุปกรณ์ตามนี้เพื่อต่อการรักษาระบบเอ็นกล้ามเนื้อ และระบบประสาท
3. สร้างประสบการณ์ใหม่ให้แก่ผู้ป่วยภาวะบาดเจ็บในช่วงปลายนิ้วถึงข้อมือ ให้มีโอกาสเลือกรูปลักษณะของผลผลิตทันต่ออุปกรณ์ตามด้วยตัวเอง อันก่อให้เกิดความสุนทรีย์และคุณค่าทางจิตใจ
4. สร้างตลาดใหม่ในด้านอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีความสุนทรีย์สอดคล้องกับรูปแบบการใช้ชีวิตของคนในสังคมเมืองปัจจุบัน

1.8 นิยามศัพท์

1.8.1 กระดูกรูปเรือ หมายถึง กระดูกที่อยู่บริเวณข้อมือ พบอยู่ทางด้านนิ้วหัวแม่มือภายในอนาโตมิคัล สแนฟฟ์ บอกซ์ (anatomical snuff-box) ลักษณะคล้ายกับเรือ ในอดีตจึงเรียกกระดูกนี้ว่า navicular (ซึ่งปัจจุบัน navicular หมายถึงกระดูกรูปเรือที่อยู่ในกระดูกข้อเท้า) ขนาดและรูปร่างของกระดูกนี้คล้ายกับเม็ดมะม่วงหิมพานต์ (<https://th.wikipedia.org/wiki/กระดูกสแคปพอยด์>)

1.8.2 ภาวะนิ้วล็อก หมายถึง อาการที่ข้อนิ้วมือ แล้วเหยียดขึ้นเองไม่ได้เหมือนถูกล็อก เป็นโรคที่พบได้บ่อยในคนทั่วไปที่ต้องใช้มือจับสิ่งของ หรืออุปกรณ์ต่างๆ อย่างต่อเนื่องบ่อยๆ โรคนี้ไม่มีอันตรายใดๆ เพียงแต่ให้ความรู้สึกเจ็บปวด และใช้มือได้ไม่ถนัด เป็นโรคที่สามารถป้องกันและรักษาให้หายได้ (<http://www.doctor.or.th/article/detail/1133>)

1.8.3 ออร์โธปิดิกส์ หรือศัลยศาสตร์ออร์โธพีดิกส์ (อังกฤษ: Orthopedic surgery, Orthopaedic surgery, Orthopedics, Orthopaedics) (โดยทั่วไปมักสะกดว่า ออร์โธปิดิกส์ หรือ ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์) เป็นสาขาวิชาหนึ่งของวิชาศัลยศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับกระดูก ข้อ เส้นเอ็น และกล้ามเนื้อต่างๆ ของร่างกาย (<https://th.wikipedia.org/wiki/ศัลยศาสตร์ออร์โธพีดิกส์>)

1.8.4 Thumb Spica คือ อุปกรณ์ตามบริเวณหัวแม่มือถึงข้อมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปข้อมูล

2.1 ข้อมูลการบาดเจ็บบริเวณช่วงปลายนิ้วถึงข้อมือและกายวิภาค

2.1.1 สาเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ

สาเหตุที่ทำให้เส้นเอ็นกล้ามเนื้อและเส้นประสาทบาดเจ็บมีหลายสาเหตุ โดยสาเหตุหลักมักเกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การบาดเจ็บจากการทำงาน โดยมักเกิดผู้ที่ทำงานในสำนักงานที่ทำงาน โดยใช้กล้ามเนื้อบริเวณนั้นเป็นเวลานาน ใช้งานท่าเดิมๆ และพักพักการใช้งานอวัยวะส่วนนั้นน้อยไปทำให้เส้นเอ็นเกิดการอักเสบและบวมขึ้น เมื่อนักขึ้นจะทำให้เกิดการบาดเจ็บที่รุนแรงขึ้นหากไม่ทำการรักษาอย่างถูกวิธี
2. การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุในชีวิตประจำวัน ในบางครั้งมนุษย์เราเกิดความประมาทในการใช้ชีวิต ทำให้มีโอกาสในการเกิดอุบัติเหตุอันเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บทางเส้นเอ็น เช่น อุบัติเหตุที่เกิดจากแรงกระแทกเมื่อมือเกิดการกระแทกกับวัตถุที่มีความแข็งกว่า การพลัดปลั้งในการเหยียดนิ้วมากเกิดไป เป็นต้น
3. การบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา การบาดเจ็บจากกีฬาได้จากกีฬาทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นกีฬาเพื่อการพักผ่อนหรือการแข่งขันกีฬาอาชีพก็ได้ การบาดเจ็บนี้อาจเกิดจากอุบัติเหตุขณะแข่งขันหรือฝึกซ้อมกีฬา หรือเกิดจากการใช้งานอย่างหนักทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อต่างๆ ที่อ่อนล้าและรับกำลังไม่ได้ ลักษณะการบาดเจ็บจากกีฬาไม่แตกต่างจากการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุจากการทำงานหรืออุบัติเหตุในชีวิตประจำวันได้ ส่วนใหญ่การบาดเจ็บจากกีฬามักไม่รุนแรง นักกีฬาที่บาดเจ็บสามารถทำงานในชีวิตประจำวันได้ แต่อย่างไรก็ตามการดูแลรักษาการบาดเจ็บจากกีฬาก็มุ่งหวังเพื่อให้นักกีฬาสามารถกลับไปเล่นกีฬาได้ในเวลาอันรวดเร็ว โดยเฉพาะนักกีฬาอาชีพควรได้รับการดูแลวินิจฉัยและรักษาอย่างทันที่ เพื่อให้สามารถกลับไปเล่นกีฬาในสภาพเดิมในเวลาอันสั้น

กีฬาแบ่งออกเป็นหลายประเภทแต่ละประเภทยังมีโอกาสทำให้เกิดการบาดเจ็บที่แตกต่างกันออกไปในที่นี้ขอแบ่งประเภทของกีฬาตาม American Academy of Physicians Committee on Sports Medicine ซึ่งแบ่งกีฬาตามลักษณะการเล่นกีฬาเป็น 3 ระดับ คือ

1. กีฬาปะทะ (contact and collision) เป็นกีฬาที่มีการใช้กำลังเข้าปะทะกัน กีฬาประเภทนี้มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บขณะแข่งขันสูงมาก กีฬาประเภทนี้ได้แก่ มวย ฮ็อกกี้ รักบี้ ฟุตบอล ยูโด มวยปล้ำ ศิลปะป้องกันตัว เป็นต้น
2. กีฬาที่มีการกระทบกระแทกจำกัด (limited contact and impact) เป็นกีฬาที่ไม่เจตนาเข้าปะทะกัน แต่มีโอกาสกระทบกระแทกกันบ้าง รวมทั้งกีฬาที่มีโอกาสกระทบกับพื้นหรือของแข็งอื่นๆ กีฬาประเภทนี้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาสเกิดการบาดเจ็บต่อส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เช่นกัน กีฬาประเภทนี้ได้แก่ บาสเกตบอล วอลเลย์บอล สควอช สเก็ต ขี่ม้า ยิมนาสติก กระโดดสูง กระโดดค้ำถ่อ จักรยาน กระโดดน้ำ เป็นต้น

3. กีฬาที่ไม่มีการกระทบกระแทก (no contact) กีฬาประเภทนี้ยังแบ่งออกเป็นประเภทย่อยๆ อีก 3 ประเภท ตามการใช้กำลังในการเล่นกีฬา ได้แก่

3.1 กีฬาที่ใช้กำลังมาก (strenuous) เป็นกีฬาที่ต้องใช้กำลังของกล้ามเนื้อมาก ทำให้มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บจากการใช้กำลังของกล้ามเนื้อ กีฬาประเภทนี้ได้แก่ การฟันดาบ การเดินแอโรบิก ทุ่มน้ำหนัก ฟันชก แหวน วิ่ง ว่ายน้ำ เทนนิส ยกน้ำหนัก เป็นต้น

3.2 กีฬาที่ใช้กำลังปานกลาง (moderate strenuous) มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บน้อย เช่น แบดมินตัน ปิงปอง เป็นต้น

3.3 กีฬาที่ใช้กำลังน้อย (nonstrenuous) มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บน้อยมาก เช่น กอล์ฟ หมากรุก ยิงปืน ยิงธนู เป็นต้น

ส่วนของร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บ

การบาดเจ็บที่เกิดจากกีฬาส่วนใหญ่เป็นการบาดเจ็บเกี่ยวเนื่องกับอวัยวะที่เคลื่อนไหวและมีการใช้กำลังการบาดเจ็บจากกีฬาพบบ่อยที่สุดที่กล้ามเนื้อ รองลงมาได้แก่ เอ็นของกล้ามเนื้อ (tendon) เอ็นของข้อต่างๆ (ligament) และกระดูก นอกจากนี้ยังพบภาวะการบาดเจ็บเล็กๆ น้อยๆ อื่นๆ เช่น แผลฟอง อาการฟกช้ำ ตะคริว ปวดท้อง ปวดหลัง เป็นลมแดด ฯลฯ เป็นต้น ส่วนของร่างกายที่ได้รับบาดเจ็บส่วนใหญ่อยู่บริเวณขาและเท้าประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ มือ แขน และไหล่ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ลำตัวประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ ศีรษะ และคอประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การเสียชีวิตจากการเล่นกีฬาก็พบได้เสมอๆ ส่วนใหญ่เกิดจากอุบัติเหตุขณะแข่งขัน เช่น ถูกรถชน จมน้ำ ฯลฯ การเสียชีวิตที่ไม่ได้เกิดจากอุบัติเหตุ เช่น โรคหัวใจ เป็นลมแดด เป็นต้น

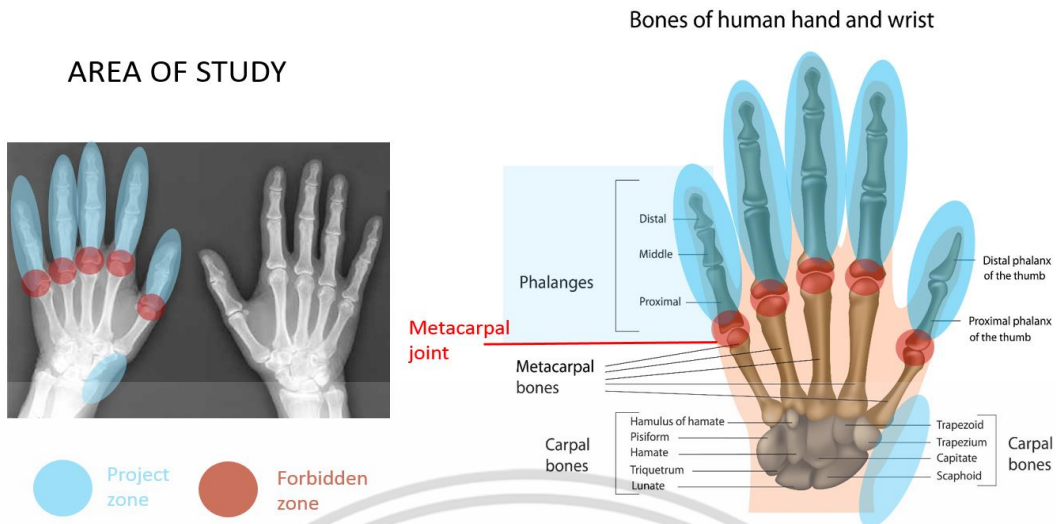
ลักษณะของแรงกระทำต่อเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อเอ็นกระดูกและข้อ

1. แรงดึง (Traction force) แรงดึงที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อและเอ็นขึ้นกับพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อและเอ็นนั้น หากพื้นที่หน้าตัดกว้างขึ้นแรงก็จะกระจายออกไปทำให้ tensile stress ลดลง หากพื้นที่ผิวเล็กลง เช่น บริเวณรอยต่อของกล้ามเนื้อและเอ็นจะทำให้ tensile stress บริเวณนั้นสูง

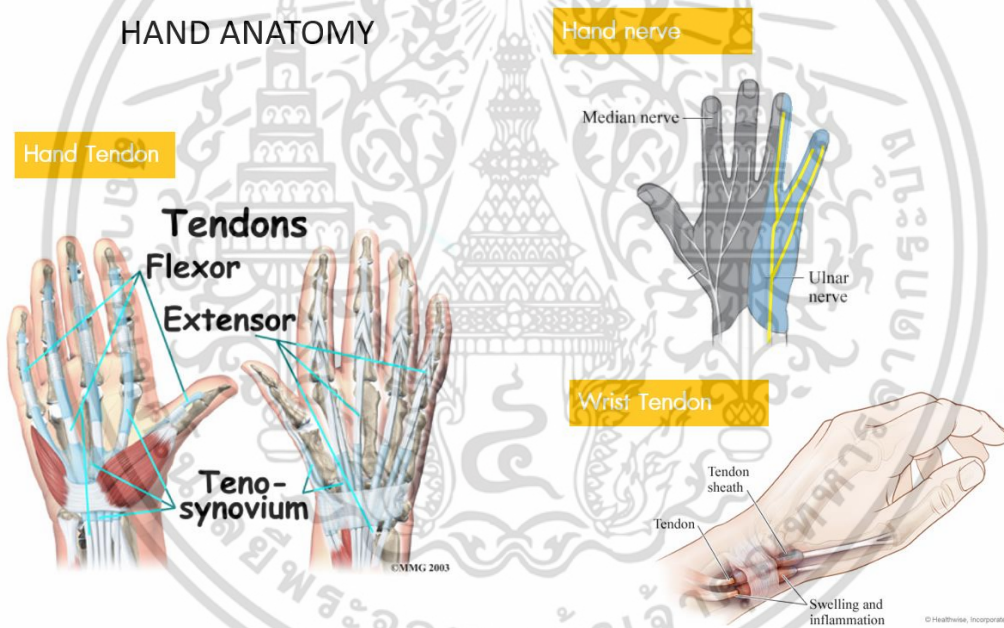
2. แรงกด (Compression force) แรงกดที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวกับพื้นที่ผิวที่รับน้ำหนัก หากพื้นผิวที่รับน้ำหนักน้อยต้องรับน้ำหนักมา ย่อมทำให้เกิดการบาดเจ็บเพิ่มขึ้น ดังนั้นในข้อเข่าที่หมอนรองกระดูกฉีกขาดพื้นผิวของข้อจะลดลงทำให้กระดูกอ่อนรับแรงเพิ่มขึ้นและมีโอกาสได้รับบาดเจ็บเพิ่มขึ้น
3. แรงดัน (Bending force) แรงดัดที่เกิดขึ้นบนกระดูกทำให้เกิดการดัดโค้ง มีด้านที่เป็น compression และด้านที่เป็น tension แรงดัดที่ทำให้บาดเจ็บ เช่น ในขณะที่เล่นสกี เมื่อล้มและเท้าตรึงกับพื้นก็มีแรงดัดเกิดขึ้นที่กระดูกหน้าแข้งทำให้กระดูกหักแบบ Transverse
4. แรงบิด (Twisting or tension force) แรงบิดที่เกิดขึ้นบนกระดูกทำให้กระดูกหักแบบ Spiral fracture เช่น ในขณะที่เล่นสกี และเกิดแรงบิดหมุนที่ขาทำให้กระดูกหน้าแข้งหักแบบ Spiral fracture ได้
5. แรงเฉือน (Shear stress) แรงเฉือนเกิดขึ้นกับพื้นผิวที่มีการเคลื่อนที่ในแนวตรงข้ามกัน แรงที่เกิดขึ้นอาจมีปริมาณมาก เช่น แรงเฉือนบนกระดูกที่สามารถตัดของที่แข็งแรงได้ ในข้อเข่าขณะที่เข่ามีแรงบิดหมุนด้านตรงข้ามของข้อจะมีแรงในทิศทางตรงข้าม ทำให้เอ็นและหมอนรองกระดูกในเข่าฉีกขาดได้ นอกจากนี้แรงเฉือนบริเวณเอ็นในข้อกระดูกสันหลังซึ่งมีลักษณะโค้งแบบ lordosis ทำให้กระดูกสันหลังหักเคลื่อนได้ เช่น ในนักยิมนาสติก
6. แรงซ้ำซาก (Repeated load) ทำให้เกิดความล้าของเนื้อเยื่อต่างๆ และกระดูก ทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ เช่น กระดูกหน้าแข้งหักในนักวิ่งระยะไกล อาการเอ็นอักเสบจากแรงดึงของเอ็น เช่น Tennis elbow ซึ่งมีแรงดึงเกิดขึ้นติดต่อกันนานๆ จนร่างกายไม่สามารถซ่อมแซมส่วนที่ได้รับบาดเจ็บได้ทัน (พงษ์ศักดิ์ : 2546 อ้างถึงใน วิทยาศาสตร์การกีฬากับการพัฒนานักเรียน)

2.1.2 ข้อมูลขอบเขตด้านกายวิภาค

บริเวณของร่างกายที่ทำการศึกษากายใต้โครงการนี้จะทำการศึกษาบริเวณมือ โดยจะทำการศึกษาตั้งแต่ปลายนิ้วมือถึงข้อนิ้วมือส่วนต้น โดยจะไม่ครอบคลุมถึงข้อนิ้วบริเวณส่วนที่ติดกับกระดูกฝ่ามือ (Metacarpal joint) และบริเวณข้อมือ ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงบริเวณที่ทำการศึกษายภายใต้โครงการนี้



รูปที่ 2.2 แสดงเส้นเอ็นและเส้นประสาทที่ทำการศึกษายภายใต้โครงการนี้

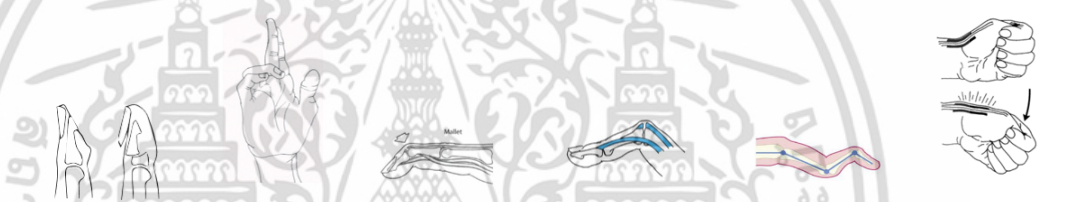
เนื้อเยื่อที่ทำการศึกษายภายใต้โครงการนี้ได้แก่ เนื้อเยื่อเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณนิ้วมือ เส้นเอ็นที่ข้อมือ ส่วน Radial และเนื้อเยื่อเส้นประสาท Ulnar ดังรูป 2.2

2.1.3 ข้อมูลอาการบาดเจ็บที่โครงการทำการศึกษา


อาการที่ทำการศึกษาและวิจัยภายใต้โครงการนี้ได้แก่

1. อาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว ซึ่งเกิดจากการได้รับแรงกระแทกจากภายนอกทำให้นิ้วส่วนปลายบาดเจ็บ ทำให้ต้องทำการเย็บปิดแผล หรืออาจต้องถอดเล็บด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อาการนิ้วงอและนิ้วนางมือหงิกหงอ (Ulnar clawhand) เกิดขึ้นจากการที่ม้วนกายมากเกินไป ร่วมกับมีการออกแรงมากเป็นเวลานานๆทำให้เกิดการชาและหงิกหงอ ซึ่งผู้หญิงมีโอกาสเกิดขึ้นมากกว่าผู้ชาย
3. อาการนิ้วค้อน (Mallet finger) เกิดจากการได้รับแรงกระแทกภายนอกหรือการใช้งานกล้ามเนื้อส่วนปลายนิ้วเป็นเวลานาน
4. อาการวิรูปคอหงส์ (Swan neck deformity) เกิดจากการที่เอ็นข้อนิ้วส่วนกลางขาดทำให้ข้อนิ้วโค้งเข้าฝ่ามือมากผิดปกติ โรครุมตอยส์มีผลต่อการเกิดโรคนี้อีกเช่นกันซึ่งเกิดในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย
5. อาการวิรูปปุ่มนิ้ว (Boutonniere deformity) เกิดจากการที่เอ็นข้อนิ้วส่วนกลางขาดทำให้ข้อนิ้วโค้งออกจากฝ่ามือมากผิดปกติ โรครุมตอยส์มีผลต่อการเกิดโรคนี้อีกเช่นกันซึ่งเกิดในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย เป็นอาการตรงข้ามกับวิรูปคอหงส์
6. อาการบาดเจ็บที่ปลอกหุ้มเอ็นอักเสบที่ข้อมือ (dequervain's syndrome) เกิดจากปลอกหุ้มเอ็นบริเวณข้อมือเกิดการอักเสบ เนื่องจากการใช้งานเป็นเวลานาน



ชื่ออาการ	บาดเจ็บที่ปลายนิ้ว	นิ้วหงิกหงอ	นิ้วค้อน	วิรูปปุ่มนิ้ว	วิรูปคอหงส์	เอ็นข้อมืออักเสบ
การบวม	○	✗	○	○	○	○
มีโอกาสกลับมาเป็นอีก	✗	○	○	○	○	○
เวลา	2 - 3 สัปดาห์ หรือ จนกว่าแผลเป็นจะหาย สนิท	2เดือนอย่างต่ำ อาจ ถึง 1 ปี	2 เดือน (เป็นप् 4 สัปดาห์)	2 เดือน (เป็นप् 4 สัปดาห์)	2 เดือน (เป็นप् 4 สัปดาห์)	2 เดือน (เป็นप् 4 สัปดาห์)
ขั้นตอนในการรักษา	REHABILITATION	RETENTION	RETENTION	RETENTION	RETENTION	RETENTION
อุปกรณ์	Finger cap	Buddy Splint	Finger splint	Finger Splint	Finger Splint	Thumb Spica



รูปที่ 2.3 แสดงอาการบาดเจ็บที่ทำการศึกษาภายใต้โครงการนี้

2.2 ข้อมูลด้านการรักษาทางกายภาพ

2.2.1 การวินิจฉัยเบื้องต้นและปัจจัยที่มีผลต่อการบาดเจ็บ

การวินิจฉัยโรคทางออร์โธปิดิกส์

แม้ว่าในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้พัฒนาการตรวจพิเศษหลายอย่างวิธีซึ่งถูกนำมาใช้ในเวชปฏิบัติทั่วไป เช่น การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasonography) ภาพรังสีคอมพิวเตอร์ (CT scan) และภาพบันทึกคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) รวมทั้งการตรวจทางห้องปฏิบัติการและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พยาธิวิทยาต่างๆ แต่การวินิจฉัยโรคทางออร์โธปิดิกส์ส่วนใหญ่ยังอาศัยการซักประวัติ ตรวจร่างกายอย่างละเอียด และถูกต้องเป็นพื้นฐานอันดับแรก การตรวจโดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ ช่วยให้ได้ข้อมูลหรือสาเหตุของโรคชัดเจนขึ้นเท่านั้น ดังนั้นจึงมีความสำคัญและจำเป็นที่แพทย์ที่สนใจควรฝึกหัดซักประวัติและตรวจร่างกายด้วยตนเองในเบื้องต้นเพื่อเป็นแนวทางในการวินิจฉัยที่ถูกต้อง

การซักประวัติทางออร์โธปิดิกส์

การซักประวัติการเจ็บป่วย อาการสำคัญ (chief complaint) อย่างละเอียดและถูกต้องแม้จะยังไม่ได้ทำการตรวจร่างกาย สามารถที่จะได้ข้อมูลที่มีความสำคัญและนำไปสู่การวินิจฉัยได้ นอกจากนี้ในบางกรณีซึ่งอาการ (symptom) และอาการแสดง (sign) ไม่ชัดเจน การวินิจฉัยหรือวางแผนการรักษาอาจจะต้องอาศัยพื้นฐานจากการซักประวัติเป็นหลัก

คำถามแรกคือ อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยมาพบแพทย์ อย่างละเอียดและถูกต้องแม้จะยังไม่ได้ทำการตรวจร่างกาย สามารถที่จะได้ข้อมูลที่มีความสำคัญและนำไปสู่การวินิจฉัยได้ นอกจากนี้ในบางกรณีซึ่งอาการ และอาการแสดงไม่ชัดเจน การวินิจฉัยหรือวางแผนการรักษาอาจจะต้องอาศัยพื้นฐานจากการซักประวัติเป็นหลัก

ประวัติที่สำคัญของผู้ป่วยทางออร์โธปิดิกส์อาจแบ่งตามกลุ่มโรค ซึ่งได้แก่ ความผิดปกติแต่กำเนิด เนื้องอก อุบัติเหตุ การอักเสบ และการติดเชื้อ (congenital, tumor, trauma, inflammation, infection) และอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป

ความผิดปกติที่พบเห็นในภาวะพิการแต่กำเนิดเป็นผลจากมีปัจจัยต่างๆ ที่กระทำต่อทารก ในระยะแรกของการตั้งครรภ์ ประวัติที่สำคัญและมักได้จากมารดา ได้แก่ ประวัติการได้รับรังสีบำบัด เบาหวาน ยาที่รับประทาน การติดเชื้อ และประวัติความผิดปกติทางพันธุกรรมในครอบครัว ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด ได้แก่ ภาวะ Phocomelia ซึ่งเป็นผลจากการใช้ยาแก้อาเจียนกลุ่ม thalidomide การติดเชื้อหัดเยอรมัน (rubella) ทำให้เกิดความผิดปกติของกระดูกและข้อหลายอย่าง เช่น ข้อสะโพกเคลื่อนแต่กำเนิด เป็นต้น ส่วนความผิดปกติในลักษณะการเปลี่ยนรูป (deformation) มักเกิดในไตรมาสที่ 2 – 3 ของการตั้งครรภ์ สาเหตุมักเกี่ยวกับการที่เด็กดิ้นและเคลื่อนไหวได้น้อยลง ประวัติที่สำคัญในกรณีนี้ ได้แก่ เป็นการตั้งครรภ์ท้องแรก มารดารูปร่างเล็ก เด็กท่าก้น (breech presentation) มีน้ำคร่ำน้อย (oligo hydramnios)

อาการสำคัญที่พบในภาพเนื้องอกกระดูก คือ มีก้อนร่วมกับอาการปวด ซึ่งมักจะให้ประวัติว่าปวดแบบตื้อๆ ไม่ลดลงแม้จะได้พักแล้วก็ตาม หรือปวดตอนกลางคืนจนนอนไม่หลับ อาจจะมีประวัติอุบัติเหตุเข้ามา ก่อนในบางราย จนบางครั้งเข้าใจผิดว่าเกิดจากการฟกช้ำ หากผู้ป่วยมาด้วยเรื่องก้อนที่รยางค์ มักให้ประวัติว่าก้อนโตอย่างรวดเร็ว อนึ่ง เนื้องอกกระดูกอาจจะกระจายมาจากอวัยวะส่วนอื่นได้ ที่พบบ่อยคือ มะเร็งเต้านม ไต ต่อมไทรอยด์ ปอด และต่อมลูกหมาก ควรถามประวัติของระบบอื่นด้วยเสมอ รวมทั้งประวัติที่สัมพันธ์กับโรคมะเร็งต่างๆไป ซึ่งได้แก่ ประวัติน้ำหนักลด อ่อนเพลีย หรือเบื่ออาหาร

ภาวะกระดูกหักและข้อเคลื่อนเป็นปัญหาสำคัญและพบได้บ่อยที่สุด ประวัติที่สำคัญและควรถามทุกครั้ง ได้แก่ เหตุเกิดเมื่อใด ผู้ป่วยกำลังทำอะไรอยู่ มีอาการอย่างไร และกลไกการบาดเจ็บว่าเกิดอย่างไร ถูกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทบส่วนใดของร่างกายหรือหกล้มในท่าใด ประวัติดังกล่าวอาจบอกให้ทราบได้ว่าเกิดภัยอันตรายต่ออวัยวะส่วนใด เช่น ประวัติตกจากที่สูง หากผู้ป่วยมีสถิติ อวัยวะที่เกิดภัยอันตรายได้บ่อยคือ กระดูกสันเท้า (calcaneous) กระดูกสันหลังส่วนอกและเอว (thoracolumbar) เขิงกราน และสะโพก ประวัติการล้มก้น กระแทกหรือล้มในท้องน้ำในผู้สูงอายุควรนึกถึงการบาดเจ็บบริเวณกระดูกรอบข้อสะโพก ก้นกบและกระดูกสันหลังส่วน thoracolumbar หากเด็กอายุระหว่าง 2-4 ปี ให้ประวัติว่าถูกดึงหรือกระชากแขน แล้วปวดแขนหรือข้อศอกมาก ภาวะที่พบบ่อยคือหัวกระดูกปลายแขนท่อนนอกกึ่งเคลื่อน (pull elbow หรือ subluxation of the radial head)

โรคกระดูกและข้อที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบของข้ออาจแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มข้ออักเสบรูมาตอยด์ และกลุ่ม seronegative arthropathy ประวัติการปวดในกลุ่มนี้ที่สำคัญและเป็นแบบเฉพาะกลุ่ม ได้แก่ ประวัติปวดข้อแบบสมมาตร (symmetrical) ข้อฝืดหรือข้อยึดติดในตอนเช้า (morning stiffness) ซึ่งมักจะนานเกินกว่า 30 นาที หากเป็นผู้ชายรูปร่างผอมสูง มาด้วยปัญหาของการปวดบริเวณเขิงกรานและปวดหลัง ควรนึกถึง ภาวะ seronegative arthropathy มากกว่า ต้องถามประวัติผนังลูกตาชั้นกลางอักเสบ (uveitis) หรือท่อปัสสาวะอักเสบ (urethritis) หากพบร่วมด้วยแล้วให้นึกถึง compromised host ส่วนการติดเชื้อในเด็กนั้น ควรซักประวัติการติดเชื้อที่อวัยวะอื่น เช่นระบบทางเดินหายใจ หู ฝีผิวหนัง ผู้ป่วยมักให้ประวัติอาการทั่วไปของการติดเชื้อ เช่น มีไข้ เบื่ออาหาร ในทารกแรกเกิดบิดา มาตราดาจะให้ประวัติว่าไม่มีนม หรือไม่ยอมขยับร่างกายค้ำด้านที่เป็น (pseudoparalysis) โดยอาจจะไม่มีอาการอื่นเลย

โดยสรุป ประวัติการเจ็บป่วยที่สำคัญทางออร์โธปิดิกส์และนำผู้ป่วยมาพบแพทย์แบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. มีความรู้สึกผิดปกติ มักเป็นอาการปวดหรืออาการชา
2. มองเห็นสภาพวิรูป เช่น กระดูกสันหลังคดหรือโก่ง หลังค่อม หลังแอ่น ขาโก่ง หรือขาฉิ่ง ท่าเดินปลายเท้าปิดเข้าหรือออก มีก้อนตามรยางค์ สภาพวิรูปที่เห็นในเด็กส่วนใหญ่จะไม่มีอาการ แต่มักมาพบแพทย์จากการสังเกต หรือความกังวลใจของบิดามารดา
3. การเคลื่อนไหวผิดปกติ และสังเกตเห็น ได้แก่ ท่าเดินกะเผลก การเคลื่อนไหวที่อ่อนแรง ไม่เสถียร ข้อยึดติด ขยับรยางค์ไม่ได้

ในการซักประวัตินั้น คำถามที่สำคัญและใช้ถามเสมอ ได้แก่ ความผิดปกตินั้น

1. เกิดขึ้นอย่างไร ทันทีทันใด หรือค่อยเป็นค่อยไป
2. เกิดจากอุบัติเหตุ หรือเกิดขึ้นเองโดยไม่ทราบสาเหตุ
3. เป็นมานานเท่าไร
4. เป็นมากขึ้นหรือน้อยลง
5. ดีขึ้น หรือเลวลง เกี่ยวข้องกับอิริยาบถอะไรหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่มีอาการปวด ควรซักประวัติด้วยว่าปวดร้าวไปที่ใด และความรุนแรงของอาการว่ามากหรือน้อยเพียงใด เช่น ปวดจนนอนไม่หลับ หรือต้องตื่นกลางดึกจากอาการปวด สำหรับอาการ ควรซักประวัติให้ได้ตำแหน่งของพยาธิสภาพที่แน่นอน เพื่อเป็นแนวทางในการตรวจร่างกาย

อาชีพ

อาชีพของผู้ป่วยทั้งในอดีตและปัจจุบันอาจเกี่ยวข้องกับการเจ็บป่วยได้ เช่น งานที่เกี่ยวข้องกับการยกของหนัก มักมาด้วยอาการปวดหลัง อาชีพที่ต้องนั่งนานๆ ขับรถนานๆ มักมีอาการปวดหลังได้เช่นกัน กีฬาบางประเภทที่ใช้กล้ามเนื้อเฉพาะบางมัด เช่น เทนนิส กอล์ฟ ก็ทำให้เกิดการอักเสบของกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณที่ใช้งาน งานหรืออาชีพที่ต้องงอเข้า-ออก เป็นประจำ ทำให้เกิดการอักเสบหรือเสื่อมของข้อเข้า โดยเฉพาะ patellofemoral ได้เร็ว

การตรวจข้อมือ

ข้อมือ ประกอบด้วยส่วนปลายของกระดูกปลายแขนท่อนนอกและใน (radius และ ulna) และกระดูกข้อมือ (carpus) เป็นข้อทรงรี (ellipsoid) เคลื่อนไหวได้ 2 ทิศทาง (biaxial) อาการที่ผู้ป่วยมาพบแพทย์ ที่สำคัญมี 3 กลุ่ม คือ

1. อาการปวดรอบๆ ข้อมือ พบมากที่สุด มักเกิดจากการอักเสบของปลอกเอ็นกล้ามเนื้อ โดยมากเกี่ยวข้องกับการใช้งานเกินกว่าปกติ การอักเสบจากโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ให้มีการบวมรอบๆ ข้อได้
2. ใช้งานไม่ได้ปกติ มักเกิดตามหลังจากมีกระดูกหักข้อเคลื่อน
3. คลำได้ก้อน พบบ่อยที่สุด คือ dorsal และ volar carpal ganglion ซึ่งเป็นถุงหุ้มที่มีไขข้อ (synovial fluid) อยู่ภายในเกิดระหว่างกระดูกข้อมือ (carpus)

การตรวจบริเวณข้อมือ อาจตรวจในท่ายื่น หรือให้ผู้ป่วยนั่ง ควรตรวจร่วมกับการตรวจข้อศอกและมือเสมอ เนื่องจากพยาธิสภาพอาจเกิดร่วมกันได้

การดู ตรวจทั้งในท่าคว่ำและหงายมือ แล้วสังเกตความผิดปกติ เช่น

1. มีการบวม หรือมีก้อนหรือถุงน้ำบริเวณใดบ้าง
2. ดูกล้ามเนื้อ thenar และ hypothenar ทั้ง 2 มือ ว่ากล้ามเนื้อลีบหรือไม่
3. สภาพวีรูป มือมีการเอนเอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง เช่นกระดูกติดผิดรูปของ Colles fracture จะมี radial deviation ได้

การคลำ ที่สำคัญคือการคลำจุดที่บวมหรือเจ็บ คลำก้อนหรือถุงน้ำ และชีพจร radial pulse ส่วนที่สำคัญด้านหลังข้อมือได้แก่

1. Radial styloid หากกดเจ็บบริเวณนี้ และเจ็บมากขึ้นเมื่อให้ผู้ป่วยทำ ulnar deviation (Finkelstein test) มักเกิดจากการอักเสบของเยื่อหุ้ม extensor tendon กลุ่มที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย extensor pollicis brevis และ abductor pollicis longus เรียกว่า deQuervain disease
2. บริเวณ snuff box หากกดเจ็บบริเวณนี้ ร่วมกับประวัติอุบัติเหตุ ควรนึกถึงว่ามีกระดูกรูปเรือ (scaphoid) หักร่วมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนสำคัญทางด้านหน้าของข้อมือ ได้แก่

- 1.ชีพจรทั้งด้านนอกและด้านใน (radial และ ulna pulse)
2. ถุงหุ้มที่ใกล้ๆ radial pulse ซึ่งพบบ่อยที่สุด คือ volar carpal ganglion
3. Median nerve หากเคาะแล้วมีอาการคล้ายไฟช็อต (Tinel sign) ร่วมกับอาการชาที่หัวแม่มือและนิ้วชี้ ควรนึกถึงกลุ่มอาการอุโมงค์ข้อมือถูกกดทับ (carpal tunnel syndrome)

การตรวจพิสัยการเคลื่อนไหว เนื่องจากเป็น biaxial joint ข้อมือจึงมีการเคลื่อนไหวได้ 2 ทิศทาง ได้แก่

1. Dorsiflexion และ palmar flexion ตรวจโดยให้ผู้ป่วยทำเอง หรือผู้ตรวจจำ พิสัยปกติคือเริ่มจาก 0-75 องศา และ 0-90 องศา
2. Radial และ ulnar deviation เนื่องจากส่วนปลายของ ulna สั้นกว่า จึงเบี่ยงเบนไปได้มากกว่า พิสัยปกติของ radial deviation คือ 0 – 20 องศา และ ulnar deviation คือ 0 – 30 องศา

การตรวจมือ

มือประกอบด้วยกระดูกข้อมือ (carpus) ฝ่ามือ (metacarpus) และนิ้วมือ (phalanges) ได้แก่ หัวแม่มือ นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย การตรวจประกอบด้วย

การดู

1. การบวม การบวมเฉพาะที่หรือบางตำแหน่งในมือสามารถบ่งชี้ถึงพยาธิสภาพได้ เช่นการบวมแบบรูปกระสวย (fusiform) ที่ข้อกลางนิ้ว (PIP) และสมมาตรกันทั้ง 2 มือ พบในโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์
2. สภาพนิ้วรูป พบได้หลายแบบ และสามารถบ่งชี้ถึงพยาธิสภาพได้เช่นกัน
3. พรรณลักษณะที่ผิดปกติ ได้แก่ การบวมแดงร้อนที่ปลายนิ้วทางด้าน volar ที่ distal pulp ควรนึกถึงการติดเชื้อบริเวณดังกล่าว (felon)

การคลำ คลำทุกส่วน เริ่มจากผิวหนัง เนื้อเยื่ออ่อน และกระดูก รวมทั้งข้อต่างๆ สิ่งที่น่าจะพบได้ ได้แก่

1. ก้อนลักษณะเป็นถุงหุ้ม (cyst) ที่คลำได้ตามแนวเอ็นกล้ามเนื้อจะแข็งกว่าถุงหุ้มบริเวณอื่น มักพบอยู่ในปลอกหุ้มเอ็นกล้ามเนื้อ (tendon sheath) ทางด้าน volar ของนิ้ว หรือลักษณะเป็นตุ่ม (nodule) บริเวณข้อ metacarpophalangeal ด้าน volar มักเกิดจากอาการอักเสบของเยื่อหุ้มเอ็น ซึ่งหากปล่อยไว้นานๆ จะเป็นมากขึ้น จนกลายเป็นนิ้วล็อก (trigger finger) ผู้ป่วยจะเหยียดนิ้วได้ลำบาก และมีเสียงดังกรอบแกรบเวลาขยับ หรือลักษณะเป็นก้อนคล้ายกระดูกหรือปุ่มงอก (osteophyte) ที่ข้อปลายนิ้ว (DIP) ด้านหลังมือ พบในข้ออักเสบ เรียกว่า Heberden node ส่วนที่พบบริเวณข้อกลางนิ้ว (PIP) เรียกว่า Bouchard node
2. ผิวหนังที่หนาตัวผิดปกติ ตัวอย่างเช่น ที่พบใน Dupuytren contracture

การตรวจพิสัยการเคลื่อนไหว ข้อต่างๆ ในมือมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป กล่าวคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ข้อโคนฝ่ามือ (carpometacarpal joint, CMC) ของหัวแม่มือ มีลักษณะเป็นข้อแบบอานม้า (saddle) หรือเคลื่อนไหวได้หลายทิศทาง (multiaxial) ได้แก่ abduction (0-60 องศา), adduction} extension} opposition ส่วนในนิ้วอื่นๆ แทบจะไม่มีเคลื่อนไหวเลย
2. ข้อโคนนิ้วมือ (metacarpophalangeal joint, MP) ของทั้ง 5 นิ้วเป็นข้อ condyloid คล้าย ball-and-socket แต่เคลื่อนไหวได้ทิศทางเดียว คือ flexion และ extension พิสัยการเคลื่อนไหวประมาณ 0-90 องศา
3. ข้อนิ้วมือ (interphalangeal joint, IP) การทำงานและเคลื่อนไหวคล้ายโคนนิ้ว (MP)

การเคลื่อนไหวของแต่ละข้อมือในมือใช้กล้ามเนื้อต่างๆ กัน กล่าวคือ

 1. Flexion ของข้อนิ้วมือ (IP) ใช้ long flexor tendon ซึ่งได้แก่
 - ก. Flexor pollicis longus (หัวแม่มือ)
 - ข. Flexor digitorum sublimis (นิ้วทั้ง 4)
 - ค. Flexor digitorum longus (นิ้วทั้ง 4)
 2. Flexion ของโคนนิ้ว (MP)
 - ก. สำหรับหัวแม่มือใช้ flexor pollicis brevis
 - ข. สำหรับนิ้วชี้ กลาง นาง ก้อย ใช้ intrinsic muscles ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อ interossei และ lumbricals ซึ่งส่วนใหญ่เลี้ยงด้วยเส้นประสาท ulna ยกเว้น lumbricals ของนิ้วชี้และกลางที่เลี้ยงด้วยเส้นประสาท median
 3. Extension ของ proximal และ distal interphalangeal joint (PIP และ DIP) ใช้ intrinsic muscle เหมือนข้อ 2ข.
 4. Extension ของโคนนิ้ว (MP)
 - ก. หัวแม่มือใช้ extensor pollicis brevis
 - ข. นิ้วชี้ กลาง นาง ก้อย ใช้กลุ่ม long extensor group ดังนั้นมือซึ่งอยู่ในท่า flexion ของข้อ MP และ extension ของ IP จึงเรียกว่า intrinsic plus deformity

ส่วนมือที่อยู่ในท่า hyperextension ของข้อ MP และ Flexion ของข้อ IP จึงเรียกว่า intrinsic minus deformity

สภาพวิรูป

สาเหตุ

- นิ้วมืองุ้ม : mallet finger (flexion of DIP)	- Rupture or avulsion of extensor tendon
- วิรูปริงคัม : boutonniere deformity (flexion of PIP, hyperextension of DIP)	- Rheumatoid arthritis
- วิรูปคองหงส์ : swan neck deformity (flexion of DIP, extension of PIP)	- Rheumatoid arthritis
- นิ้วมือหงิก : claw fingers	- Suspect median & ulnar nerve palsy
- ข้อมือตก : wrist drop (loss of extension of MP)	- Suspect radial nerve palsy

ตารางที่ 2.1 แสดงลักษณะและสาเหตุของสภาพวิรูปบริเวณมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การเข้าใจในการวินิจฉัยเบื้องต้นทางออร์โธปิดิกส์มีประโยชน์ดังนี้

1. อุปกรณ์ตามนั้นจะเข้าไปอยู่ช่วงใดของการรักษา
2. โรคและอาการที่เกินความสามารถของอุปกรณ์ตามที่จะนำไปรักษาได้ ได้แก่

2.1 โรคหรืออาการที่มีมาแต่กำเนิด ได้แก่ ภาวะ Phocomelia ซึ่งเป็นผลจากการใช้ยาแก้อาเจียนกลุ่ม thalidomide การติดเชื้อหัดเยอรมัน (rubella) ทำให้เกิดความผิดปกติของกระดูกและข้อหลายอย่าง เช่น ข้อสะโพกเคลื่อนแต่กำเนิด เป็นต้น ส่วนความผิดปกติในลักษณะการเปลี่ยนรูปร่าง (deformation) มักเกิดในไตรมาสที่ 2 – 3 ของการตั้งครรภ์ สาเหตุมักเกี่ยวกับการที่เด็กดิ้นและเคลื่อนไหวได้น้อยลง ประวัติที่สำคัญในกรณีนี้ ได้แก่ เป็นการตั้งครรภ์ที่องแรก มารดารูปร่างเล็ก เด็กท่าก้น (breech presentation) มีน้ำคร่ำน้อย (oligo hydramnios)

2.2 เนื้องอกในกระดูก

2.3 โรคกระดูกและข้อที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบของข้อจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มข้ออักเสบรูมาตอยด์ และกลุ่ม seronegative arthropathy

3. ประวัติที่สำคัญของผู้ป่วยทางออร์โธปิดิกส์อาจแบ่งตามกลุ่มโรค ซึ่งได้แก่ ความผิดปกติแต่กำเนิด เนื้องอก อุบัติเหตุ การอักเสบ และการติดเชื้อ (congenital, tumor, trauma, inflammation, infection) และอื่นๆ ซึ่งมีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป

4. อาชีพและพฤติกรรมของผู้ป่วย มีผลต่อการบาดเจ็บที่มือ เช่น เทนนิส กอล์ฟ ก็ทำให้เกิดการอักเสบของกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณที่ใช้งาน

5. ท่าทางที่สรีระร่างกายปกติสามารถขยับได้ และพิสัยที่เป็นตัวบ่งชี้ความกว้างที่สามารถขยับได้

6. ลักษณะและสาเหตุของสภาพวิรูปบริเวณมือ

2.2.2 หลักการรักษาทางออร์โธปิดิกส์

เนื่องจากการรักษาเอ็นกล้ามเนื้อและเส้นประสาท เป็นเนื้อเยื่อที่มีความเกี่ยวข้องกับการรักษากระดูก ซึ่งใช้หลักการทางออร์โธปิดิกส์เหมือนกัน จึงจำเป็นต้องศึกษาความรู้ด้านออร์โธปิดิกส์ของกระดูกร่วมด้วย

2.2.2.1 การสมานกระดูกและการปรับแต่งกระดูก

ปัญหากระดูกหักนั้นพบมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศ แม้ว่ากระดูกหักจะสามารถสมานกันเองได้โดยธรรมชาติ แต่ผลลัพธ์ที่ได้จะแตกต่างกันไปและไม่สามารถควบคุมได้ โดยทั่วไปแพทย์ผู้รักษาต้องพยายามจัดกระดูกกลับเข้าที่และสมานกันให้เร็วที่สุด การจะเข้าใจถึงหลักการรักษาเพื่อให้ได้ผลดีที่สุดจะต้องเข้าใจกลไกการเกิดการสมานกระดูกหัก (fracture healing) ได้เป็นอย่างดีก่อนจึงจะสามารถเลือกและประยุกต์วิธีการรักษาให้เหมาะสม

ในช่วงครึ่งศตวรรษที่ผ่านมาวงการออร์โธปิดิกส์มีการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด เนื่องจากการวิจัยและการค้นพบสิ่งใหม่ๆ โดยเฉพาะในด้านวิศวกรรมศาสตร์ เช่น ชีวกลศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ โลหะวิทยา วัสดุ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีวภาพ และเทคโนโลยีชีวภาพได้ช่วยพัฒนาเครื่องมือตรึงกระดูกที่มั่นคงแข็งแรงและให้ผลที่น่าพอใจ ประกอบกับการวิจัยทางด้านชีวโมเลกุลโดยเฉพาะด้านนิวคลีโอไทด์และพันธุกรรม ทำให้รู้จักซึ่งถึงกระบวนการสร้างกระดูกใหม่หรือการสมานกระดูกหักซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการรักษากระดูกหักที่ยากและซับซ้อน

นิยามของการสมานกระดูกและการปรับแต่งกระดูก ภาวะที่กระดูกได้รับบาดเจ็บและมีการทำลายโครงสร้างของกระดูกซึ่งอาจเกิดขึ้นบางส่วนหรือทั้งหมด แล้วมีการสร้างกระดูกใหม่ขึ้นมาเชื่อม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือทำให้กระดูกที่ได้รับบาดเจ็บกลับมาสู่ภาวะเดิมหรือใกล้เคียงกับของเดิม

การสมานกระดูกเป็นกระบวนการของการงอกใหม่ (regeneration) ซึ่งหมายความว่า หลังจากหายแล้วจะได้กระดูกใหม่ที่มีคุณลักษณะไม่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งต่างจากพวกกล้ำเนื้อ เมื่อได้รับการซ่อมแซมแล้วเนื้อเยื่อใหม่ที่ได้อาจเป็นเนื้อเยื่อพังผืดที่มีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไป หลักสำคัญคือต้องตระหนักว่า กระดูกเป็นเนื้อเยื่อประเภทหนึ่งที่มีชีวิต การดูแลกระดูกหักควรต้องคำนึงถึงหลักการนี้เสมอ เช่น ในการผ่าตัดกระดูกเราทราบดีว่าเลือดที่มาหล่อเลี้ยงกระดูกส่วนหนึ่งมาจากเยื่อหุ้มกระดูกและเนื้อเยื่ออ่อนรอบๆ ดังนั้นเวลาผ่าตัดควรพยายามระวังรักษาเนื้อเยื่ออ่อนไม่ให้ชอกช้ำมาก และระวังอย่างมากในการเปิดแผลผ่าตัด เป็นต้น

กระบวนการสมานกระดูก การสร้างกระดูกใหม่หรือการสมานกระดูกหักเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนและมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถแบ่งออกได้ 3 ระยะ คือ

1. ระยะอักเสบ กินเวลาประมาณ 10% ของกระบวนการซ่อมแซม
2. ระยะซ่อมแซม กินเวลาประมาณ 40 % ของกระบวนการซ่อมแซม
3. ระยะปรับแต่งกระดูก กินเวลาประมาณ 70 % ของกระบวนการซ่อมแซม

โดยในแต่ละระยะจะมีเหตุการณ์คาบเกี่ยวกัน

ระยะของการสมานกระดูก

1. ระยะอักเสบ (inflammation phase) จะเกิดขึ้นทันทีหลังกระดูกหัก และคงอยู่ประมาณ 48 - 72 ชั่วโมง เป็นช่วงปฏิกิริยาตอบสนองของเซลล์และหลอดเลือด หลังจากเกิดก้อนเลือดซึ่งตรงปลายกระดูกหักแล้ว ต่อมาจะมีเนื้อเยื่อแกรนูเลชัน (granulation) เข้าไปแทนที่ก้อนเลือด จากนั้นจะมีการขยายตัวของหลอดเลือดบริเวณนั้น และมีการระดมเซลล์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการอักเสบรวมทั้งตัวอ่อนของเซลล์กระดูกทั้งหลายเข้ามาตรงตำแหน่งดังกล่าวจำนวนมาก

2. ระยะซ่อมแซม (reparative phase) จะเกิดตามหลังระยะอักเสบคือในวันที่ 3 และจะใช้เวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ การซ่อมแซมกระดูกจะเกิดจากวิธี 2 แบบผสมกัน คือ intramembranous และ endochondral bone formation (นั่นคือ เลียนแบบการสร้างกระดูกในระยะทารกในครรภ์) ในระยะนี้ยังแบ่งย่อยออกได้เป็น 4 ขั้นตอน คือการสร้างกระดูกอ่อน การมีแคลเซียมเกาะในกระดูกอ่อน การขจัดกระดูกอ่อนออก และการสร้างกระดูกขึ้นทดแทนกระดูกอ่อน ในบางตำราจะแบ่งเป็น 2 ชั้น คือ ขั้นตอนการสร้างกระดูกอ่อนขึ้นมาก่อน เรียกว่า กระดูกซ่อมอ่อน และขั้นตอนที่สร้างกระดูกเข้าไปแทนที่กระดูกอ่อนเรียกว่า กระดูกซ่อมแข็ง ระยะเวลาระหว่างสองขั้นตอนอาจจะแยกกันยาก เนื่องจากอัตราการซ่อมแซมกระดูกที่ตำแหน่งต่างๆ กันของปลายกระดูกหักจะไม่เท่ากัน บางครั้งอาจจะเห็นสองขั้นตอนเวลาเดียวกัน เช่นกระดูกเอกซอร์นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซ่อมที่พอกอยู่รอบนอกของกระดูกหักซึ่งมักเป็นกระดูกอ่อน และกระดูกไม่เคลื่อนไหวแล้ว ซึ่งเมื่อจบระยะนี้แล้วจะสามารถป้องกันการหดสั้น หรือกระดูกโก่งงอได้ ตัวอย่างที่เห็นชัดเจน คือกระดูกต้นขาหักในเด็กที่มี soft callus พอรอบๆกระดูกขนาดใหญ่จนสามารถคลำก้อนได้ แต่เมื่อถ่ายภาพรังสีจะมองไม่เห็นหรือไม่ชัดเจน

ประมาณกลางสัปดาห์ที่ 2 หลังกระดูกหักจะเห็นกระดูกอ่อนพอกอยู่เต็มปลายกระดูกหัก โดยต่อเนื่องจากระยะอักเสบสาร cytokine และ growth factor ต่างๆ จะหลั่งออกจากเซลล์เม็ดเลือด และเกล็ดเลือดจะเหนียวทำให้เซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ เปลี่ยนสภาพกลายเป็นเซลล์ chondroblast และมีการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนอย่างมาก ต่อมาเซลล์ chondroblast จะสร้างเนื้อเยื่อคล้ายกระดูกอ่อนออกมารอบๆ ปลายกระดูกหัก และมีสภาวะด้านชีวเคมีที่พร้อมจะให้แคลเซียมไปเกาะ ซึ่งการมีแคลเซียมเกาะนี้เกิดด้วยกลไกที่เหมือนกับการเจริญเติบโตของ growth plate ลักษณะ soft callus ที่เกิดขึ้นจะยึดปลายกระดูกหักให้ติดกันได้ระดับหนึ่ง การสร้าง soft callus จะมากหรือน้อยยังขึ้นกับสภาพแวดล้อมภายนอกหรือปัจจัยเชิงกลด้วย เช่น ในภาวะที่มีการเคลื่อนไหวระดับจุลภาค (micromotion) ก็จะทำให้กระดูกอ่อนสร้างกระดูกอ่อนมาก

เมื่อกระดูกอ่อนมีแคลเซียมเกาะแล้ว จะมีการกระตุ้นให้เกิดกระบวนการกำเนิดหลอดเลือด (angiogenesis) มีหลอดเลือดงอกเข้าไปที่ก้อนกระดูกซ่อม (callus) หลอดเลือดที่งอกใหม่จะพาเซลล์รอบหลอดเลือด (perivascular cell) ตามเข้าไปด้วย ซึ่งเป็นเซลล์ต้นกำเนิดของเซลล์สร้างกระดูก ก่อนจะเกิดกระบวนการสร้างกระดูกหรือสร้าง Hard callus จะต้องเคลื่อนย้ายหรือขจัดกระดูกอ่อนก่อนโดยเซลล์ osteoclast ซึ่งมีต้นกำเนิดจากเซลล์ต้นกำเนิดสร้างเม็ดเลือด เมื่อขจัดกระดูกอ่อนเสร็จแล้วจึงกระตุ้นเซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ที่อยู่รอบๆ ให้เปลี่ยนสภาพเป็นเซลล์ osteoblast แล้วสร้างกระดูกขึ้นแทนที่มีลักษณะเป็น woven bone ซึ่งคล้ายคลึงกับ secondary spongiosa ของ growth plate เมื่อจบขั้นตอนนี้หมายถึงกระดูกหักเชื่อมติดแล้ว

3. ระยะปรับแต่งกระดูก (remodeling phase) หลังจากที่เกิดกระดูกซ่อมแล้วจะเริ่มมีการสลายกระดูกจากเซลล์ osteoclast และจะมีการสร้างกระดูกขึ้นใหม่จากเซลล์ osteoblast ซึ่งในกระดูกที่หักแล้วนานๆ จะสังเกตเห็นว่า ขนาดของกระดูกซ่อมจะเล็กลง ทั้งนี้ก็เนื่องจากกระบวนการของการปรับแต่งกระดูกนั่นเอง ซึ่งเป้าหมายของการปรับแต่งกระดูกก็เพื่อการจัดระเบียบหรือแต่งโครงสร้างของกระดูกขึ้นใหม่เช่นจากเดิมที่ส่วนประกอบเรียงตัวกันไม่เป็นระเบียบก็จัดให้มีการเรียงตัวกันให้เป็นระเบียบ ซึ่งทำให้ขนาดเล็กลงแต่แข็งแรงมากขึ้น การทำงานของเซลล์ osteoblast ต้องการการทำงานร่วมกับเซลล์ osteoclast และต้องทำงานร่วมกันอย่างสมดุลและเหมาะสม เซลล์ osteoclast จะทำหน้าที่สลายกระดูก จากนั้นเซลล์ osteoblast จะตามไปสร้างกระดูก วนเวียนไปมาเรื่อยๆ จนได้กระดูกตามที่ธรรมชาติต้องการ โดยระยะของการสมานกระดูกหักที่ยาวที่สุดคือระยะปรับแต่งกระดูกซึ่งอาจใช้เวลาถึง 2 ปี ส่วนระยะอักเสบจะเป็นระยะที่สั้นที่สุด

ประเภทของการสมานกระดูก

การสมานกระดูกปฐมภูมิ (primary bone healing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสมานกระดูกปฐมภูมิ เป็นการสมานที่ไม่ได้เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยเกิดจากการยึดตรึงกระดูกไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง (rigid fixation) เช่น การใส่ plate and screw แล้วยังต้องมีผิวสัมผัส และแรงอัดตรงรอยต่อของกระดูกหักอีกด้วย ในการสมานแบบนี้จะไม่พบกระดูกซ่อม ตำแหน่งกระดูกหัก แต่จะเชื่อมกันจากภายในโดยตรง โดยเซลล์ osteoclast จะขุดนำเป็นโพรง แล้วเซลล์ osteoblast จะสร้างกระดูกใหม่ตามเข้าไปในลักษณะของ cutting cone โดยที่ไม่ปรากฏการสมานกระดูกออกมานอกเปลือกกระดูก

การสมานกระดูกทุติยภูมิ (secondary bone healing)

การสมานกระดูกทุติยภูมิ เป็นการสมานที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยจะเห็นกระดูกซ่อมมาพอรอบๆ กระดูกพบว่าถ้ามีการเคลื่อนไหวของปลายกระดูกที่เหมาะสม คือไม่มากเกินไป และไม่น้อยเกินไป จะยิ่งกระตุ้นให้เกิดกระดูกซ่อมมากๆ ได้ ส่วนมากการเคลื่อนไหวนี้จะไม่เห็นด้วยตาเปล่า โดยจะเป็นในระดับจุลภาค

พบว่าในปริมาตรกระดูกเท่ากัน primary bone healing จะแข็งแรงกว่า secondary bone healing แต่ถ้าคิดโดยรวมแล้ว secondary bone จะแข็งแรงกว่า เนื่องจากมีปริมาตรมากกว่า

ปัจจัยที่มีผลต่อการสมานกระดูก

1. อายุ พบว่าในเด็กมีการสมานกระดูกได้เร็วและดีกว่าในผู้ใหญ่ และในผู้ใหญ่ก็ดีกว่าในผู้สูงอายุ
2. ตำแหน่งที่หัก พบว่าในกระดูกหักที่ต่างตำแหน่งกัน เช่น หักที่ metaphysis และหักที่ diaphysis ของกระดูกท่อนเดียวกัน การสมานในบริเวณ metaphysis จะดีกว่า diaphysis ซึ่งอธิบายได้จากบริเวณ metaphysis จะมีเลือดมาหล่อเลี้ยงมากกว่า มีเซลล์ต้นกำเนิดมากกว่า และพื้นที่ในการสมานกระดูกมากกว่า เป็นต้น
3. ความรุนแรงของกระดูกหัก เช่น กระดูกแตกย่อย จะมีการสมานกันแยกว่าในกระดูกหักรอยเดียว
4. ระดับของการขาดเลือด พบว่าในกระดูกหักแผลเปิดมักจะมีการฉีกขาดของเยื่อหุ้มกระดูกไปมาก ทำให้เกิดการขาดเลือดขึ้นได้ จะทำให้การสมานกระดูกแยกว่าในกระดูกหักรอยเดียวที่เยื่อหุ้มกระดูกและเนื้อเยื่ออ่อนยังถูกทำลายไม่มาก
5. การติดเชื้อ พบว่าถ้ามีการติดเชื้อเฉพาะที่เกิดขึ้น จะขัดขวางกระบวนการสมานกระดูก
6. การสูบบุหรี่ พบว่าการสมานกระดูกเกิดช้าลงในคนที่สูบบุหรี่
7. ยาแก้อักเสบ อาจจะไปยับยั้งการสร้าง prostaglandin ซึ่งมีบทบาทในระยะอักเสบ อาจมีผลทำให้กระดูกช้าลงไปได้

ปัจจัยที่ส่งเสริมการสมานกระดูก

1. การได้รับสารอาหารที่เพียงพอ
2. ปริมาณเกลือแคลเซียมที่ควรได้รับในผู้ป่วยที่มีกระดูกหัก คือ 1,000 - 1,200 มก./วัน
3. มีภาวะธำรงดุลของเมทแทบอลิซึมของแคลเซียมและฟอสฟอรัส
4. ความแข็งแรงมั่นคงของการตรึงกระดูก แบ่งการสมานกระดูกเป็นสองแบบ คือ primary bone healing กับ secondary bone healing ดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น โดยใน primary bone healing ต้องเป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

rigid fixation มีการสัมผัสและการอัดของปลายกระดูกหักเข้าหากัน ในทางตรงข้ามถ้ายึดกระดูกได้แน่นมากๆ แล้วส่วนปลายของกระดูกหักไม่ชนกัน primary bone healing ก็จะไม่เกิด นอกจากนั้น secondary bone healing ก็ไม่เกิดด้วย ซึ่งจะทำให้เกิดกระดูกต่อไม่ติด (non-union) และวัสดุปลูกฝังหัก (implant failure) ตามมาได้ ส่วนใน secondary bone healing ต้องการแค่การตรึงที่เสถียร (stable fixation) ไม่ต้องการการตรึงที่มั่นคงแข็งแรง (rigid fixation)

5. มีเลือดไปหล่อเลี้ยงอย่างเพียงพอ ดังได้กล่าวไปแล้วว่ากระดูกเป็นเนื้อเยื่อชนิดหนึ่งที่มีชีวิต จึงให้ความสำคัญต่อหลอดเลือดที่หล่อเลี้ยงค่อนข้างมาก

สรุป

การสมานกระดูกเป็นกระบวนการทางธรรมชาติของร่างกายที่จะซ่อมแซมกระดูกที่ได้รับบาดเจ็บ โดยหลังจากการสมานแล้ว จะได้กระดูกที่มีโครงสร้างเหมือนเดิม เรียกว่าการงอกใหม่ (regeneration) โดย การสมานจะต้องอาศัยการประสานงานกันของเซลล์หลัก ๆ 2 กลุ่ม คือเซลล์ osteoblast และ osteoclast โดยเซลล์ทั้งสองสามารถติดต่อกันไปมาระหว่างกันได้ ในแง่ของระยะการสมานกระดูก (phase of healing) ถ้าได้กระดูกที่เหมือนเดิมจะต้องผ่านครบทุกระยะของกระบวนการสมานกระดูก ซึ่งอาจใช้เวลานานถึง 2 – 3 ปี ในผู้ใหญ่ ส่วนสมานกระดูกจะเกิดได้ดีเพียงใด สามารถดำเนินไปตามระยะที่วาดไว้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ส่งเสริมการสมานกระดูกดังที่ได้กล่าวไป

2.2.2.2 หลักการพื้นฐานสำหรับกระดูกหักและข้อเคลื่อน

ในปัจจุบันสถิติการบาดเจ็บ ทุพพลภาพ และเสียชีวิตจากอุบัติเหตุเพิ่มสูงขึ้นมาก ทั้งจำนวน และ ความรุนแรง ระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อมักจะได้รับบาดเจ็บบ่อยที่สุดระบบหนึ่งแพทย์ผู้รักษาจึง จำเป็นต้องมีความรู้ในหลักการพื้นฐานของกระดูกหักและข้อเคลื่อนมากเพียงพอที่จะทำให้การปฐมพยาบาลที่ ถูกต้องและสามารถส่งต่อผู้ป่วยที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาที่ซับซ้อนจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญได้อย่างเหมาะสม โดยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนหรือสูญเสียระหว่างนำส่ง

หลักการรักษาเบื้องต้น

1. ตามกระดูกที่หักไม่ให้เคลื่อนที่ อาจใช้วัสดุที่หาได้ใกล้ตัว เช่น แผ่นกระดาษ กิ่งไม้ หนังสือพิมพ์ที่มีมันพับ ให้แข็ง แล้วใช้เชือกหรือผ้าพันยึดกับตำแหน่งกระดูกหัก การตามนี้ต้องยาวพอคือ ครอบคลุมส่วนกระดูกที่หัก และข้อต่อที่อยู่ใกล้กันทั้งข้อบนและล่าง เพื่อไม่ให้ปลายกระดูกหัก ซึ่งแหลมคมทำอันตรายเนื้อเยื่อรอบๆ เพิ่มขึ้น และไม่แทงทะลุผิวหนังกลายเป็นกระดูกหักแผลเปิด ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่อันตรายมาก การตามนี้ ยังช่วยลดการเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตัน (fat embolism) และช่วยให้การรับส่งเคลื่อนย้ายผู้ป่วย สะดวกรวดเร็วขึ้น

2. กรณีกระดูกหักแผลเปิด ก่อรำการตามควรใช้ผ้าสะอาดหรือผ้าโปรงปลอดเชื้อ (sterile gauze) ปิด บาดแผลเพื่อไม่ให้สิ่งสกปรกเข้าไปปนเปื้อนในบาดแผลเพิ่มเติม และช่วยห้ามเลือดจากบาดแผลได้ ในกรณีที่ เลือดออกมากอาจต้องใช้แรงกดบริเวณปากแผล โดยใช้ผ้าพันยึด (elastic bandage) พันรัดไว้ หรือกดบริเวณ ดังกล่าวให้แน่นพอ จนกว่าเลือดจะหยุดไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากกระดูกหักโดยทั่วไปมักเกิดจากอุบัติเหตุที่รุนแรง ทำให้มีการบาดเจ็บร่วมได้หลายแห่ง ดังนั้นการรักษาในภาวะฉุกเฉินจำเป็นต้องให้การช่วยเหลือเรียงตามลำดับอันตรายต่อชีวิต คือ safe life, safe limb และ safe function หมายถึงต้องรักษาชีวิตผู้ป่วยเป็นลำดับแรก ถัดมาต้องรักษาไม่ให้เกิดการสูญเสียอวัยวะส่วนหนึ่งส่วนใด และสุดท้ายพยายามรักษาให้อวัยวะนั้นๆ สามารถใช้งานได้ตามปกติ

สรุปขั้นตอนในการรักษาผู้ป่วยกระดูกหัก

มี 7 ขั้นตอน หรือ 7 R's คือ

1. Recognition ประเมินสาเหตุสำคัญที่คุกคามชีวิตผู้ป่วยอันอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้รวดเร็ว เช่น ภาวะตกเลือดในสมอง ช่องปอด ช่องท้อง อุ้งเชิงกราน ภาวะโพรงเยื่อหุ้มปอดมีอากาศ กระดูกคอหักหรือเคลื่อน เป็นต้น
2. Resuscitation กู้ชีพให้พ้นจากภาวะวิกฤตที่คุกคามชีวิต โดยให้มีสัญญาณชีพ (vital sign) กลับเป็นปกติโดยเร็ว
3. Respective evaluation เมื่อผู้ป่วยพ้นภาวะวิกฤตแล้ว ควรประเมินสภาพผู้ป่วยอย่างละเอียดทุกระบบ ทั้งซีกประวัติและตรวจร่างกาย ควรถามตำแหน่งที่ผู้ป่วยมีอาการเจ็บปวดให้ครบถ้วน เพื่อจัดลำดับความสำคัญและความเร่งด่วนของปัญหาได้เหมาะสม เช่น กรณีกระดูกหักที่มีการบาดเจ็บต่อหลอดเลือดร่วมด้วย จำเป็นต้องให้การผ่าตัดเย็บซ่อมหลอดเลือดให้เร็วที่สุดที่จะทำได้ เพื่อป้องกันการสูญเสียแขนขา หรือผู้ป่วยกระดูกหักได้รับบาดเจ็บหลายระบบ ควรให้การรักษาดูแลความฉุกเฉินเร่งด่วนของการบาดเจ็บนั้น ถ้าเป็นกระดูกหักที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนอาจการรักษาไปพร้อมกับการรักษาอื่นได้ หรือรองจนกว่าจะแก้ไขภาวะฉุกเฉินอื่นๆ เรียบร้อยแล้วจึงกลับมารักษากระดูกหัก
4. Reduction จัดกระดูกให้กลับเข้าที่ในแนวปกติ ใช้หลักการผันกลับกลไกการบาดเจ็บ เนื่องจากขณะที่เกิดการหักจะมีการฉีกขาดเนื้อเยื่อบางส่วน และกระดูกหักเคลื่อนออกไป ดังนั้นการผันกลับกลไกการบาดเจ็บจะเป็นการนำกระดูกที่เคลื่อนกลับสู่แนวปกติในทิศทางเดิม จึงไม่เกิดการบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่อเพิ่มเติม ถ้าไม่สามารถจัดกระดูกเข้าที่ตามปกติได้ ควรจัดให้แนวของกระดูกและข้อใกล้เคียงปกติ แม้ว่ากระดูกจะไม่ชนกัน (apposition) มากนักก็ตาม ส่วนกรณีกระดูกหักไม่เคลื่อนที่หรือกระดูกหักฝัง (impact fracture) ไม่จำเป็นต้องจัดกระดูก

การจัดกระดูกกลับเข้าที่แบ่งง่ายๆ ได้ 2 วิธี คือ

ก. วิธีดึงให้เข้าที่ (closed reduction) ใช้กรณีกระดูกหักที่ดึงเข้าที่ได้ง่าย และรอยหักเสถียรเพียงพอที่จะใส่เฝือกได้ มักนิยมฉีดยาชาเฉพาะที่ (xylocaine 1% 5-10 ml.) เข้าไปในก้อนเลือดซังรอบกระดูกหัก (hematoma block) ก่อนดึง

ข. วิธีผ่าตัด (open reduction) ใช้กรณีที่ไม่สามารถดึงกระดูกเข้าที่ได้ หรือกระดูกที่จัดเข้าที่แล้วไม่เสถียรพอ

5. Retention เป็นการคงสภาพกระดูกหักให้อยู่ในตำแหน่งเดิมที่จัดไว้ จนกว่ากระดูกจะสมานกัน และรอยหักต้องเสถียรเพียงพอที่จะให้เกิดการสร้างกระดูกซ่อม (callus)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการอาร์แรงแนวกระดูกหัก แบ่งได้เป็น

ก. วิธีไม่ผ่าตัด เช่น

- การใส่เฝือก ซึ่งมีหลักโดยทั่วไปคือ ต้องคลุมข้อต่อบนและล่าง ต้องแนบชิดกับผิวหนังแต่ไม่บีบรัด ต้องสามารถป้องกันแรงที่ทำให้เกิดวิรูปได้

- การถ่วงน้ำหนักประเภทต่างๆ ซึ่งอาจใช้วิธีดึงผิวหนัง (skin traction) หรือดึงกระดูก (skeletal traction)

- การใช้เครื่องตรึงภายนอก (external fixation)

ข. การผ่าตัดจัดกระดูกเข้าที่ มักทำร่วมกับการตรึงกระดูก (open reduction and internal fixation, ORIF)

Fail closed reduction กรณีที่ไม่สามารถจัดกระดูกให้อยู่ที่ได้ จำเป็นต้องผ่าตัดเพื่อจัดกระดูกให้เข้าที่ และคงสภาพนั้นจนกว่ากระดูกจะสมานกันแน่นพอที่จะใช้งานได้

6. การฟื้นฟูสภาพ (rehabilitation) เป็นช่วงรอให้กระดูกหักเชื่อมต่อกัน กล้ามเนื้อบริเวณรอบๆ จะลีบเล็กลง (disuse atrophy) กระดูกจะบางลง ข้อยึดติดจึงจำเป็นต้องทำกายบริหารบริเวณที่กระดูกหักและข้อต่อใกล้เคียง ดังนี้

ก. กายบริหารคงความยาว (isometric exercise) โดนการเกร็งกล้ามเนื้อที่อยู่ในเฝือก

ข. กายบริหารคงความตึง (isotonic exercise) โดยเคลื่อนไหวข้อต่อส่วนที่อยู่นอกเฝือก

ค. อัญกายบริหารเพื่อพิสัยการเคลื่อนไหว (passive range of motion exercise) ทำการตัดข้อ เช่น ข้อนิ้วมือ

ง. การฝึกเดิน ในกรณีกระดูกหักบริเวณรยางค์ส่วนล่าง ได้แก่ non-weight bearing, partial weight bearing, total weight bearing, progressive weight bearing

7. Reconstruction เป็นการผ่าตัดสร้างอวัยวะหรือส่วนของอวัยวะขึ้นใหม่ ใช้ในกรณีที่มีการสูญเสียอวัยวะหรือการทำงานของอวัยวะอย่างถาวร เช่น การผ่าตัดใส่ข้อเทียม การผ่าตัดย้ายเอ็นกล้ามเนื้อ ย้ายเส้นประสาท การผ่าตัดย้ายกล้ามเนื้อพร้อมกับหลอดเลือดและเส้นประสาท เป็นต้น

ภาวะแทรกซ้อน

อาจเกิดได้ตั้งแต่วะเริ่มแรกของการบาดเจ็บ ซึ่งจำเป็นต้องระวัง ป้องกัน และให้การวินิจฉัยอย่างรวดเร็ว ทันเวลาเพื่อป้องกันความสูญเสียต่อร่างกายและชีวิตได้ ซึ่งมีทั้งภาวะแทรกซ้อนเฉพาะที่ (local complication) หรือภาวะแทรกซ้อนทั่วๆไป (systemic complication) ส่วนภาวะแทรกซ้อนระยะหลังอาจเกิดได้จากความรุนแรงของอุบัติเหตุหรือเป็นผลจากการรักษา ทำให้เกิดการสูญเสียอย่างถาวรหรือชั่วคราว การสูญเสียชั่วคราว เช่น ข้อยึดติดอาจแก้ไขได้โดยการทำการกายภาพบำบัด ส่วนการสูญเสียอย่างถาวร เช่น การสูญเสียผิวหนังจากอุบัติเหตุ จะแก้ไขโดยการผ่าตัดใส่ข้อเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การรักษาภาวะกระดูกหักเบื้องต้นคือการตามบริเวณที่หักให้อยู่นิ่ง เพื่อป้องกันอันตรายและภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้น ตรวจรักษาภาวะบาดเจ็บร่วมอื่นๆ ที่มีอันตรายถึงชีวิต เมื่อผู้ป่วยอยู่ในภาวะที่ปลอดภัยเพียงพอแล้ว จึงทำการรักษากระดูกหักให้มีสภาพและการทำงานให้เหมือนเดิมมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

อุปกรณ์ที่เกิดขึ้นภายใต้โครงการนี้จะเข้าไปบทบาทในหลักการรักษากระดูก 7 R ในช่วงของ 5.Retention ในส่วนของการอ้างแนวกระดูกหักด้วยวิธีไม่ผ่าตัด

2.2.2.3 อัตราการบวมเมื่ออักเสบ

โดยอัตราการบวมที่เกิดเมื่อเกิดการอักเสบเมื่อคำนวณจากการบวมทั้งสิ้น โดยอิงจากการประสพอุบัติเหตุของผู้จัดทำวิทยานิพนธ์เอง เมื่อคำนวณอัตราการบวมแล้วจะได้เท่ากับร้อยละ 16.6 ดังรูปที่ 2.4



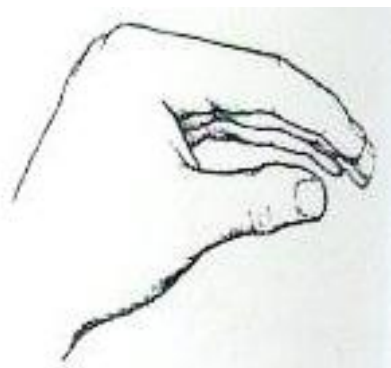
รูปที่ 2.4 อัตราการบวมของนิ้ว

โดยอัตราการบวมที่เกิดเมื่อเกิดการอักเสบเมื่อคำนวณจากการบวมทั้งสิ้น โดยอิงจากการประสพอุบัติเหตุของผู้จัดทำวิทยานิพนธ์เอง เมื่อคำนวณอัตราการบวมแล้วจะได้เท่ากับร้อยละ 16.6 ดังรูปที่ 2.4

2.2.3 การรักษาโดยไม่ทำการผ่าตัด

เนื่องจากมือเป็นอวัยวะที่ค่อนข้างละเอียดอ่อน ใช้สำหรับทำงาน ดังนั้นหลักการรักษาโดยทั่วไป คือ ถ้าไม่จำเป็นก็ไม่ต้องใส่เฝือกหรือ splint หากจำเป็นที่จะต้องใส่ควรใส่ให้น้อยที่สุดที่จะควบคุมการขยับของ รอยหัก และใส่ในช่วงเวลาที่จำกัด นิ้วและข้อต่ออื่นๆ หากไม่จำเป็นก็ไม่ควรจะถูกเข้าเฝือก และต้องมีการขยับ เพื่อป้องกันข้อติดแข็ง หากจำเป็นต้องเข้าเฝือกในบริเวณมือให้ใส่ในท่า safe position (รูปที่ 2.1) กล่าวคือ MCP joint ต้องงอให้ได้มากที่สุดหรือใกล้ 90 องศา wrist joint อยู่ในท่า dorsiflexion 20 – 30 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 safe position ในการเข้าเฟืองที่มือ
โดยจำแนกการรักษาได้ดังนี้

2.2.3.1 อาการของกลุ่มโรคการกดทับเส้นประสาทบริเวณข้อมือ

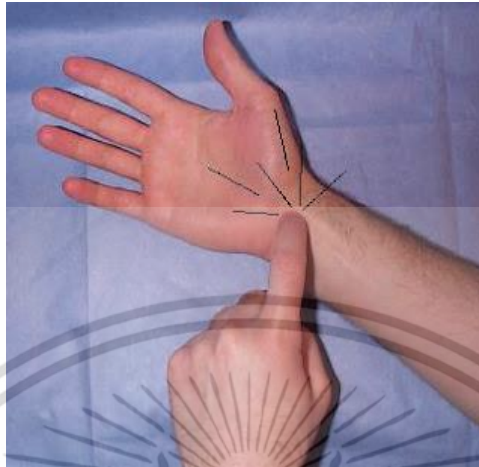


รูปที่ 2.6 ภาพแสดงการบาดเจ็บที่เส้นประสาท

1. ผู้ป่วยมักมีอาการชาเป็นเหน็บ หรือบางรายจะมีอาการปวด แสบร้อนบริเวณฝ่ามือ นิ้วชี้ นิ้วกลาง ด้านหน้าหรือด้านหลังฝ่ามือ มักจะเกิดตอนกลางคืนในขณะหลับ ทำให้ต้องตื่นนอนเพื่อสับัดมือ หรือนวดฝ่ามือเพื่อช่วยให้เหน็บชาดีขึ้น
 2. ผู้ป่วยบางรายที่ฝ่ามือ นิ้วมือ เหน็บชาและอ่อนแรงในขณะขับรถ หรือขณะถือหนังสือพิมพ์ ทำให้ต้องลดมือลง
 3. อาการปวดอาจจะร้าวไปถึงข้อศอก
 4. กล้ามเนื้อบริเวณโคนนิ้วหัวแม่มือฝ่อ
 5. ไม่มีแรงกำ
- การตรวจร่างกายอย่างง่าย ๆ

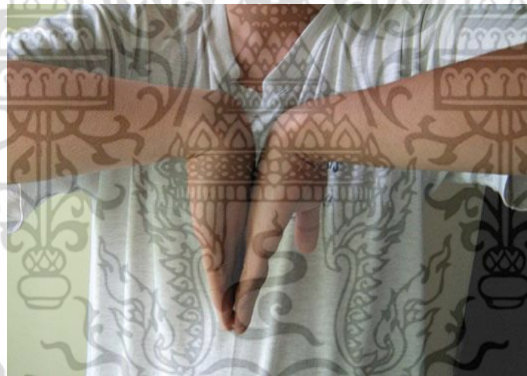
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.00 การตรวจร่างกายอย่างง่ายที่เรียกว่า Tinel's test โดยการเคาะบริเวณตรงกลางข้อมือซึ่งเป็นบริเวณที่เส้นประสาท median nerve ผ่าน จะมีอาการปวดหรือลักษณะไฟซ็อต ร้าวไปที่นิ้วมือ การทดสอบนี้มีความไว 40-60% มีความจำเพาะ 70-94%



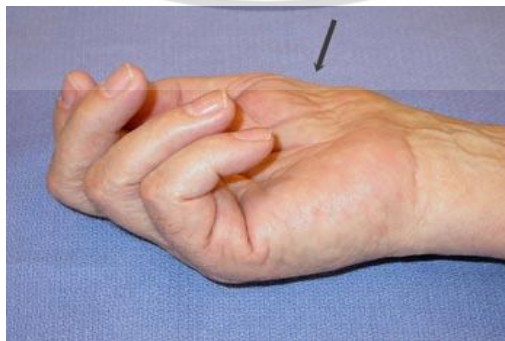
รูปที่ 2.7 ภาพแสดงการตรวจ Tinel's test

2. การตรวจ Phalen's test คือให้งอข้อมือ 90 องศาเป็นเวลา 1 นาที ผู้ป่วยจะมีอาการชา หรืออาการปวดบริเวณฝ่ามือและนิ้วมือ



รูปที่ 2.8 ภาพแสดงการตรวจ Phalen's test

3. ในกรณีที่เป็นรุนแรงและเป็นมานานจะพบกล้ามเนื้อบริเวณโคนนิ้วจะฝ่อลีบและอ่อนแรง



รูปที่ 2.9 ภาพแสดงกล้ามเนื้อบริเวณโคนนิ้วจะฝ่อลีบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การตรวจ Durkan 's test โดยการกดบริเวณข้อมือเป็นเวลา 30 นาที หากมีอาการชาหรือปวดจะแสดงว่ามีการกดทับของเส้นประสาท



รูปที่ 2.10 ภาพแสดงการตรวจ Durkan 's test

5. การตรวจคลื่นไฟฟ้าของเส้นประสาท median nerve จะทำในกรณีที่อาการและอาการแสดงไม่ชัดเจน

การตรวจพิเศษ

1. การตรวจคลื่นไฟฟ้าของเส้นประสาท Nerve conduction velocity
2. การตรวจคลื่นไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ Electromyography
3. การ x-ray ข้อมือ Wrist x-rays

การรักษา

การรักษาโรคกลุ่มโรคการกดทับเส้นประสาทบริเวณข้อมือ ควรจะรีบให้การรักษาตั้งแต่เริ่มเป็น โดยการให้พักข้อมือ หลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ทำให้ปวดมากขึ้น การใส่ splint เพื่อพักข้อมือ หากมีอาการบวมให้ประคบเย็น การรักษาแบ่งออกเป็น

1. การรักษาโดยไม่ผ่าตัด



รูปที่ 2.11 ภาพ splint เพื่อพักข้อมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การใช้ผิวก่อนตามข้อมือ

1.2 การใช้ยา ยาที่นิยมใช้คือยาในกลุ่ม NSAID ซึ่งเป็นยาแก้ปวดแก้อักเสบ เช่น aspirin, ibuprofen จะสามารถลดอาการปวดและอาการบวม

1.3 การใช้ยา steroid จะใช้รักษาในช่วงระยะเวลาไม่นาน การใช้ยานี้ควรจะอยู่ในการดูแลของแพทย์

1.4 การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่จะใช้ข้อมือเพื่อลดการอักเสบของข้อมือ การทำกายภาพบำบัด เช่น การทำอุลตราซาวด์ การบริหารมือ ซึ่งจะได้ผลดีในผู้ที่เริ่มต้นมีอาการไม่มาก

2. การผ่าตัด

การผ่าตัดจะกระทำเมื่อการรักษาด้วยยาและปรับเปลี่ยนพฤติกรรมแล้วไม่ได้ผล หรือในรายที่มีอาการรุนแรงกล้ามเนื้อฝ่อมักจะไม่ได้ผลเมื่อรักษาด้วยยาวิธีการผ่าตัด ได้แก่

2.1 การผ่าตัดโดยการเปิดแผลและตัดเอ็นที่ด้านหน้า และขยายช่องให้ใหญ่ขึ้น

2.2 การผ่าตัดโดยการส่องกล้องข้อดีแผลจะเล็กกว่าการผ่าตัด

ภาวะแทรกซ้อน

กระดูกติดช้า ติดผิดรูป หรือต่อไม่ติด ถ้ามีการบาดเจ็บของเอ็นข้อมือร่วมด้วยข้อมือจะอยู่ในภาวะอเสถียรภาพ (instability) อาจพบเส้นประสาทอักเสบ หรือข้อยึดติดตามมา ปัญหารุนแรงที่พบได้คือ กระดูกตายเหตุขาดเลือด (osteonecrosis) โดยเฉพาะส่วนต้น (proximal) ต่อรอยหัก การผ่าตัดสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวได้¹

2.2.3.2 อาการบาดเจ็บกลุ่มเส้นเอ็นที่ข้อมือ

กระดูกหักและข้อเคลื่อนที่มือ (fracture and dislocation of the hand)

เนื่องจากมนุษย์เราต้องใช้มือในการทำงาน ทำให้พบการบาดเจ็บข้อมือได้บ่อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันมีการเปลี่ยนจากสังคมเกษตรเป็นสังคมอุตสาหกรรม ประกอบกับมีการนำเครื่องจักรมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆมากขึ้น เป็นผลให้อุบัติการณ์และความรุนแรงของการบาดเจ็บข้อมือจากการทำงานเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว จึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่แพทย์จะต้องให้การดูแลรักษาผู้ป่วยเหล่านี้

จำแนกตามตำแหน่งที่ได้รับบาดเจ็บดังนี้

1. กระดูกหัก (fracture)

ก. กระดูกนิ้วมือส่วนปลาย (distal phalanx)

ข. กระดูกนิ้วมือส่วนกลาง (middle phalanx)

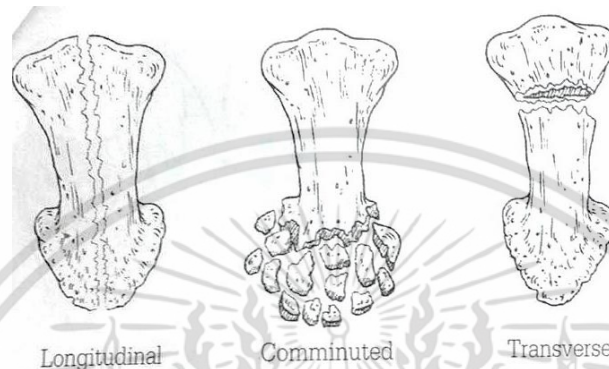
ค. กระดูกนิ้วมือส่วนต้น (proximal phalanx)

ง. กระดูกฝ่ามือ (metacarpus)

¹ http://www.siamhealth.net/public_html/Disease/rheumatoid/carpal.html#_Vk4HAXbhCUK ประโยชน์ด้านการค้า

เอเจนซีสุขภาพ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อเคลื่อน (dislocation)
 - ก. ปลายนิ้ว (distal interphalangeal joint, DIP)
 - ข. ข้อกลางนิ้ว (proximal interphalangeal joint, PIP)
 - ค. ข้อโคนนิ้ว (metacarpophalangeal joint, MP)
 - ง. ข้อโคนฝ่ามือ (carpometacarpal joint, CMC)



รูปที่ 2.12 ภาพการหักแบบต่างๆ ของกระดูกปลายนิ้ว

กระดูกนิ้วมือและฝ่ามือหัก

ก. กระดูกนิ้วมือส่วนปลายหัก (fracture distal phalanx)

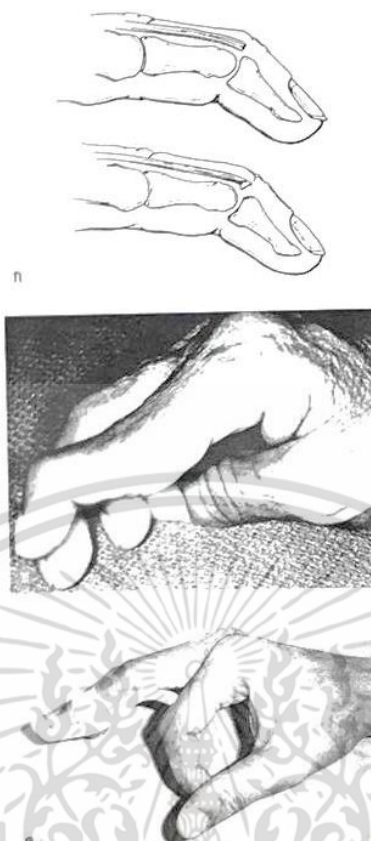
กระดูกหักบริเวณนี้แบ่งตามตำแหน่งได้แก่กระดูก (tuft) ลำ (shaft) และฐาน (base) นอกจากนี้อาจแบ่งตามรูปของการหัก เช่น หักตามยาว (longitudinal) หักตามขวาง (transverse) แตกย่อย (comminuted) เป็นต้น (ภาพที่ 2.8) ซึ่งการรักษาส่วนใหญ่ทำโดยการตามด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือเฟือกการรักษา นอกจากแบบรูปของกระดูกหัก การบาดเจ็บต่อเนื้อเยื่อข้างเคียงก็มีความสำคัญในการเลือกวิธีการรักษา

กรณี tuft fracture สามารถรักษาโดยการใส่แผ่นตามอลูมิเนียม แต่ถ้าแผ่นเล็บ (nail plate) หลุดหรือยกตัวออกจากฐานเล็บ (nail bed) และใต้เล็บ (hyponychium) แล้วแนะนำให้ถอดเล็บร่วมกับการเย็บซ่อมฐานเล็บ

กรณี shaft fracture ถ้ากระดูกหักไม่เคลื่อนหรือเลื่อนออกจากกันเพียงเล็กน้อย รักษาได้ด้วยการไม่ผ่าตัด แต่ถ้ากระดูกที่หักเลื่อนออกจากกันมาก มักจะมีส่วนฉีกขาดของฐานเล็บเข้ามาแทรกอยู่ ซึ่งมักพบในกรณีกระดูกหักตามขวาง พิจารณารักษาด้วยการผ่าตัด

กรณี base fracture การหักแบบนี้เป็นการหักผ่านข้อ DIP ซึ่งการรักษาขึ้นกับขนาดของชิ้นกระดูกที่หัก และเสถียรภาพของข้อ DIP ถ้าชิ้นกระดูกหักมีขนาดใหญ่ร่วมกับการเคลื่อนมาทางด้านหน้า (volar subluxation) ซึ่งบ่งว่าเขาไม่เสถียร แนะนำให้ผ่าตัดจัดกระดูกและยึดตรึงด้วยเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

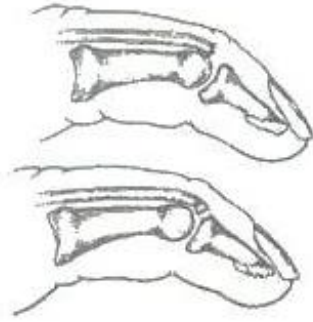


ภาพที่ 2.13 การบาดเจ็บแบบ “นิ้วค้อน” และการรักษาโดยการใส่แผ่นอลูมิเนียม

นอกจากนี้ยังมีการบาดเจ็บที่เรียกว่า นิ้วค้อน (mallet finger) (ภาพที่ 2.9) ซึ่งเกิดจากการหักของ distal phalanx บริเวณจุดเกาะของเอ็นกล้ามเนื้อเหยียด หรือเป็นผลจากการขาดของเส้นเอ็นดังกล่าว (terminal tendon rupture)

ในรายละเอียด Mallet finger เกิดจากการถูกระแทกให้ DIP joint งออย่างรวดเร็ว ในขณะที่ข้อเหยียด ทำให้เกิด extensor discontinuity ซึ่งอาจเป็น tendon rupture หรือ body avulsion ของ extensor tendon ออกจาก dorsal base ของ distal phalange (รูปที่ 2.10) ตรวจร่างกายจะพบ DIP joint บวมอยู่ในท่า flexion และไม่สามารถเหยียด DIP joint ให้ตรงได้ เอกซเรย์ในกรณี Bone avulsion จะเห็นกระดูกชิ้นเล็กๆ บริเวณ dorsal base of distal phalange กรณี tendon rupture จะไม่พบสิ่งผิดปกติ

การรักษา ในกรณีสาเหตุเกิดจาก tendon rupture หรือ avulsion fracture ชิ้นเล็กให้ splint DIP joint ในท่า full extension 6 สัปดาห์ (รูปที่ 2.11) กรณี avulsion ขนาดใหญ่มากกว่า 30% ของ articular surface ให้ผ่าตัดยึดด้วย K-wire

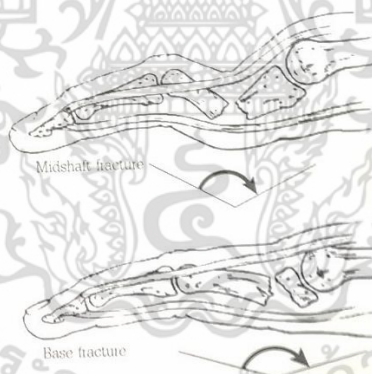


ภาพที่ 2.14 Mallet finger ที่เกิดจากเอ็นขาด และ avulsion fracture



ภาพที่ 2.15 splint สำหรับรักษา Mallet finger ให้นิ้วอยู่ในท่า extension

ข.กระดูกนิ้วส่วนกลางหัก (fracture middle phalanx)



ภาพที่ 2.16 การหักของกระดูกนิ้วส่วนต้นมักก่อให้เกิดการโก่งงอไปทางด้านฝ่ามือหรือด้านหน้า

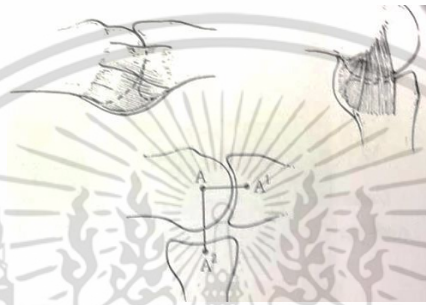
การเกาะของเอ็นกล้ามเนื้อมีผลต่อการเคลื่อนของกระดูกหัก กล่าวคือ เอ็นกล้ามเนื้อ flexor digitorum superficialis (FDS) 1/4 ส่วนต้นของกระดูกไปจนถึง 1/4 ส่วนปลาย และ central slip ซึ่งเกาะบริเวณด้านหลังส่วนฐานกระดูก จะก่อให้เกิดการโก่งงอไปทางด้านหลัง (dorsal หรือด้านหน้า volar) ขึ้นกับตำแหน่งของกระดูกที่หัก

การรักษาขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่หัก ได้แก่ หัวกระดูก (head) คอกระดูก (neck) ลำกระดูก (shaft) และส่วนโคนหรือถ่านกระดูก (base)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนใหญ่ของการหักบริเวณคอและลำกระดูกมักจะเสถียรซึ่งรักษาได้โดยการตามด้วยแผ่นอลูมิเนียมทางด้านหลังของนิ้ว (dorsal block splinting) ในกรณีการหักนั้นไม่เสถียร เช่น กระดูกแตกย่อย (comminution) อาจพิจารณาผ่าตัดตามหลัก

การหักบริเวณหัวกระดูกและฐานกระดูกซึ่งเป็นการหักผ่านข้อต่อ ถ้าเป็นการหักที่ไม่มีผลต่อเสถียรภาพของข้อ เช่น ขั้วกระดูกหักมีขนาดเล็กและไม่มีข้อเคลื่อน สามารถรักษาโดยการตามด้วยแผ่นอลูมิเนียมหรือพิจารณาใส่เหล็กตามไว้ในทางข้อ PIP (extension block pinning) แต่ถ้าเป็นกรณีที่กระดูกที่หักมีชิ้นใหญ่ซึ่งจะทำให้ข้อไม่เสถียร หรือในกรณีที่ขั้วกระดูกที่หักไม่สามารถดึงกระดูกให้เข้าที่ได้จำเป็นจะต้องผ่าตัดเพื่อจัดกระดูกและยึดตรึงด้วยเหล็ก



ภาพที่ 2.17 ลักษณะกายวิภาคของข้อ MP ความยาวของเอ็นเคียงข้าง(collateral ligament) จะเปลี่ยนแปลงตาม การเคลื่อนไหวของข้อ MP

ค.กระดูกนิ้วส่วนต้นหัก (fracture proximal phalanx)

เช่นเดียวกับการหักของ middle phalanx กระดูกหักขวางหรือหักเฉียงเล็กน้อย มักก่อให้เกิดการโก่งไปด้านหน้า (ภาพที่ 2.13) ส่วนกระดูกหักบิด (spiral) มักจะทำให้เกิดการสั้นและการหมุนของนิ้วมากกว่าที่จะเกิดการโก่งงอ

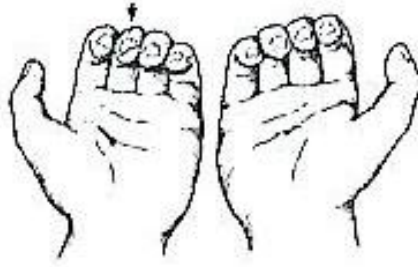
การหักไม่เสียเสถียรภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณ ส่วนต้นใกล้ฐานกระดูกสามารถรักษาด้วยการใส่ฝือกทางด้านหลังมือให้คลุมข้อ MP โดยจัดให้ข้อ MP งอเต็มที่ (ประมาณ 70°-90°) ซึ่งจะทำให้เป็นกล้ามเนื้อเหยียด (extensor) จึงช่วยตามกระดูกได้

การรักษาด้วยวิธีผ่าตัดใช้ในกรณีที่รอยหักไม่เสถียร เช่น กระดูกหักบิด (spiral) หรือกระดูกหักผ่านข้อ (intra-articular) ที่จำเป็นจะต้องจัดเรียงคิวข้อให้เรียบ เป็นต้น

ง.กระดูกนิ้วส่วนต้นและส่วนกลางหัก (fracture of proximal and middle phalanges)

ส่วนใหญ่เกิดจาก direct injury เนื่องจากกระดูกอยู่ตื้น คลำได้ง่าย จึงมักตรวจพบกระดูกหักได้ชัดเจน รวมทั้งเอกซเรย์ก็ง่ายต่อการวินิจฉัย สิ่งที่สำคัญที่ต้องตรวจ คือ ต้องดูแนวขอเล็บว่ามีการหมุนผดรูป (mairotation) หรือไม่ (รูปที่ 2.14) และแนวของนิ้วทุกนิ้วควรชี้ไปที่ scaphoid tubercle (รูปที่ 2.15) ไม่มีการเกยกันของนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.18 การดู rotation ของนิ้วโดยดูแนวเล็บ



ภาพที่ 2.19 การดู rotation ของนิ้วเมื่อกำมือ นิ้วทุกนิ้วต้องชี้ไปที่ scaphoid tubercle



ภาพที่ 2.20 Buddy splint

การรักษา ในกรณี non displaced fracture รักษาโดย buddy splint (รูปที่ 2.16) และให้ขยับข้อนิ้วที่เหลือ ใส่ไว้ประมาณ 4 สัปดาห์

ใน displaced fracture รักษาโดยการ closed reduction และดูแนวของเล็บไม่ให้บิดหมุนเข้าเฝือก หรือให้ aluminum splint ตาม หากไม่สามารถจัดกระดูกเข้าที่ได้ ให้ใช้การผ่าตัดจัดกระดูกยึดตามด้วย K-wire, plate หรือ screw

2.2.3.3 อาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว

โดยทั่วไปการทำงานของมืออาศัยกระบวนการพื้นฐาน 2 ประการ ได้แก่ การกำมือ (grip) และการจับนิ้วมือเข้าหากัน (pinch) การทำงานทั้ง 2 ลักษณะต้องอาศัยการรับรู้ความรู้สึกที่ถูกต้องด้วย ดังนั้นเมื่อเกิดการบาดเจ็บปลายนิ้วมือ ความสามารถในการรับรู้ความรู้สึกจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มือสามารถรับความรู้สึกอ่อน เย็น เจ็บปวด และการสัมผัส การบาดเจ็บปลายนิ้วอาจมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำงานดังกล่าว ส่งผลให้การรับความรู้สึกเปลี่ยนไปมีผลต่อความสามารถในการใช้มือในภายหลัง ผู้ป่วยอาจใช้มือข้างนั้นน้อยลงหรืองดใช้มือข้างนั้นไปเลย

ในปัจจุบันการปฏิบัติงานในโรงงานซึ่งอาศัยเครื่องจักรมีความเร็วและแรงในอัตราที่สูงเกินกว่าปฏิกิริยาตอบสนองของมนุษย์เป็นร้อยเท่านำไปสู่การบาดเจ็บบริเวณมือและปลายนิ้วมือได้บ่อย และเป็นไปได้ในหลายลักษณะ เช่น การบดขี้ การฉีกขาดเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย การถูกกระชาก การตัดขาด เป็นต้น

กายวิภาคศาสตร์และการทำงานของผิวหนังปลายนิ้ว

Jabaley (พ.ศ. 2524) ได้ศึกษาโครงสร้างเนื้อเยื่อและการทำงานของผิวหนังปลายนิ้ว ซึ่งถือเป็นพื้นฐานความรู้ที่สำคัญ

เมื่อบริเวณปลายนิ้วได้รับการบาดเจ็บ ผลการรักษาที่ดีขึ้นอยู่กับความสามารถที่จะสร้างหรือทดแทนอวัยวะรับความรู้สึกที่ขาดหายไป เพื่อได้มาซึ่งการรับและประมวลผลไปยังระบบประสาทส่วนกลางได้ดังเดิมจากปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของการรับความรู้สึกภายหลังการรักษา ดังนี้

1. ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงปลายนิ้ว พบว่าถ้าเลือดไปเลี้ยงน้อยลงจะทำให้การรับความรู้สึกลดลง ตัวอย่างที่พบได้บ่อยคือกรณีอากาศเย็นลง ทำให้ปริมาณเลือดไปเลี้ยงน้อยลง ผู้ป่วยจะมีอาการชา และรับความรู้สึกลดลงเช่นกัน
2. การเย็บปิดแผลปลายนิ้วที่แน่นเกินไป อาจทำให้เกิดความรู้สึกแน่น กดรัดปลายนิ้วในภายหลัง
3. ลักษณะผิวหนังที่บาง ห่อหุ้มปลายกระดูกจะทำให้เกิดการอักเสบเรื้อรังได้
4. แผลเป็นหน้าที่ปลายนิ้ว จะขัดขวางการรับความรู้สึก เนื่องจากปลายประสาทไม่สามารถจะเข้าไปสู่บริเวณดังกล่าว ทำให้เกิดอาการชา และไม่สามารถใช้งานได้

การเลือกการรักษาในผู้ป่วยแต่ละราย ต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ โดยคำนึงถึงเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายเสียหาย โดยการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ขึ้นมาทดแทน รวมถึงการบาดเจ็บร่วมกันหลายนิ้ว ต้องคำนึงถึงการใช้งานในแต่ละนิ้ว เช่น นิ้วชี้มีหน้าที่หลักในการทำงานร่วมกับหัวแม่มือ (opposition) นิ้วนางและนิ้วก้อยช่วยเพิ่มกำลังเวลากำมือ นิ้วกลางสามารถแปรเปลี่ยนไปช่วยเสริมหรือทดแทนการทำงานของนิ้วชี้หรืออยู่นาง นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงเพศ อายุ อาชีพ และปัจจัยเฉพาะในแต่ละบุคคลร่วมด้วย

หลักสำคัญในการรักษา คือ

1. การเย็บปิดแผลโดยให้เกิดแผลเป็นน้อยที่สุด
2. หลีกเลี่ยงการติดเชื้อ
3. ให้มีการเคลื่อนไหวของข้อ
4. ไม่มีความเจ็บปวด
5. สามารถรับความรู้สึกได้อย่างเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกณฑ์โดยทั่วไปในการเลือกวิธีการรักษาการบาดเจ็บบริเวณปลายนิ้ว คือการทดแทนด้วยเนื้อเยื่อชนิดเดียวกัน โดยคำนึงถึงเสถียรภาพ ความคงทน และการรับความรู้สึกที่เหมาะสม วิธีต่างๆ ที่นำมาใช้ในการรักษา มีดังนี้

การดูแลให้แผลปิดเองได้ผลดีมากในเด็ก ส่วนในผู้ใหญ่ไม่ควรข้ามขั้นตอนการผ่าตัดแต่งบาดแผล (debridement) ข้อเสียของการดูแลให้แผลปิดเอง ได้แก่ การใช้เวลานาน ผู้ป่วยต้องหยุดงาน และเมื่อบาดแผลปิดแล้วจะมีการไวดต่อสิ่งรบกวนที่เคยเป็นแผล ซึ่งอาจต้องมีการรักษาเพิ่มเติมในระยะต่อไป

การเย็บปิดปลายนิ้ว

การเย็บปิดบริเวณปลายนิ้วโดยตรง โดยอาจจำเป็นต้องตัดกระดูกให้สั้นลง เป็นวิธีที่ง่าย แต่ข้อเสียคือนิ้วสั้นลงทำให้สูญเสียการทำงานของมือ โดยเฉพาะถ้าเป็นหัวแม่มือไม่ควรใช้วิธีนี้ การเลือกวิธีนี้ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งาน อายุ ตำแหน่ง ระยะเวลาในการรักษาเปรียบเทียบกับวิธีอื่น



ภาพที่ 2.21 วิธีผ่าตัด V-Y advancement flap แบบ Atasoy (ดัดแปลงจาก Tsugo K Comprehensive atlas of hand surgery, 1990)

การปลูกผิวหนัง (skin graft)

การใช้วิธีปลูกผิวหนังปิดบาดแผลเป็นวิธีที่ง่าย แนะนำให้ใช้ full thickness skin graft ข้อดีคือสามารถปิดแผลได้ทันที ข้อเสียคือบริเวณที่ย้ายผิวหนังออกมาจะเกิดแผลเป็นได้

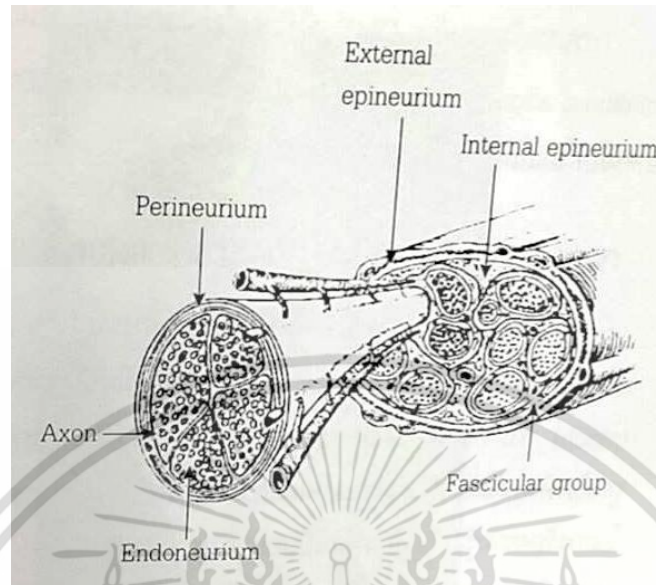
ปกติการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นบริเวณปลายนิ้ว ถ้าปล่อยให้ปิดเองจะเกิดแผลเป็นดั่งรั้ง ทั้งนี้ขึ้นกับความหนาของผิวหนังที่ย้ายมา ถ้ามีความหนามากขึ้น การเกิดการดั่งรั้งจะลดลง

บริเวณปลายนิ้วโดยเฉพาะมีส่วนของกระดูกโผล่ออกมาโดยไม่มีเนื้อเยื่อกลุ่มไม่เหมาะต่อการรักษาวิธีนี้ เนื่องจากจะเกิดการเจ็บเมื่อถูกสัมผัสหรือกระทบ

การย้ายเนื้อเยื่อแบบวีวาย (v-y flap)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการคือให้ฐานของเนื้อเยื่ออยู่ด้านตรงข้ามกับบาดแผล แผลผ่าตัดจะเป็นรูปตัววี ส่วนบาดแผลที่เกิดจากการโยกเนื้อเยื่อสามารถเย็บเข้าหากันเป็นส่วนหางของรูปตัววาย



ภาพที่ 2.22 แสดงกายวิภาคศาสตร์ของเส้นประสาทส่วนปลาย

Atasoy (พ.ศ. 2513 ได้เลือกใช้วิธีโยกเนื้อเยื่อแบบวีวาย เป็นเนื้อเยื่อที่มีหลอดเลือดมาเลี้ยงแน่นอน การจะโยกได้มากขึ้นจำเป็นต้องตัดเนื้อเยื่อเส้นใยที่กันเป็นช่องย่อย (fibrous septa) บริเวณปลายนิ้วออกจากกัน (ภาพที่ 2.20)

2.2.3.4 อาการบาดเจ็บที่ข้อมือ (ปลอกหุ้มเอ็นนิ้วหัวแม่มืออักเสบ (โรคเดอ เอร์แวง , De Quervain's Disease)



ภาพที่ 2.23 แสดงอาการของเส้นเอ็นที่ข้อมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นกลุ่มอาการที่เกิดจาก การอักเสบของปลอกหุ้มเส้นเอ็นนิ้วหัวแม่มือ บริเวณข้อมือ (โคนนิ้วหัวแม่มือ) ทำให้เกิดอาการบวม อาการปวด และ อาจมีการหนาตัวของเส้นเอ็น ซึ่งยังไม่ทราบสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคนี้

ผู้หญิงพบบ่อยกว่าผู้ชายประมาณ 3 – 5 เท่า มักพบในผู้หญิงช่วงอายุ 30 – 50 ปี มักพบในคนที่ต้องใช้ นิ้วหัวแม่มือบ่อย ๆ ในท่า กางนิ้วหัวแม่มือออกทางด้านข้างและกระดกขึ้น หรือ ในบางรายอาจพบว่าเคยมีการบาดเจ็บในตำแหน่งนี้มาก่อน บางครั้งก็พบได้ในช่วงใกล้คลอด หรือ หลังคลอดบุตร อาจพบได้ในผู้ที่เป็โรคบางอย่าง เช่น โรครูมาตอยด์ โรคเกาต์ หรือ เบาหวาน ผู้ป่วยจะมีอาการปวดและบวมบริเวณข้อมือด้านนิ้วหัวแม่มือ จะปวดมากขึ้นเมื่อมีการเคลื่อนไหวนิ้วหัวแม่มือ เช่น เวลาเหยียดและงอนิ้วหัวแม่มือเต็มที่ ปิดเสื้อผ้า ยกช้อนน้ำ กวาดพื้น อุ้มลูก เป็นต้น

อาการ ปวดบริเวณข้อมือด้านนอกบริเวณโคนนิ้วหัวแม่มือ อาการปวดอาจเกิดทีละน้อย หรือเกิดขึ้นทันที และจะรู้สึกปวดบริเวณข้อมือร้าวขึ้นไปที่แขน อาการปวดจะเป็นมากขึ้นเมื่อมีการใช้งานมือและนิ้วหัวแม่มือซ้ำๆ โดยเฉพาะเมื่อยกของหนักหรือบิดข้อมือ อาการบวมจะเกิดบริเวณข้อมือด้านนอกบริเวณโคนนิ้วหัวแม่มือจะรู้สึกเมื่อ สัมผัสบริเวณข้อมือและนิ้วหัวแม่มือเพราะอาการบวมปวดทำให้ขยับนิ้วโป้งและ ข้อมือลำบากสาเหตุ การใช้งานทั่วไปหรืออาชีพที่อาจเป็นสาเหตุได้แก่ การบิดผ้าเปียก , ทำสวน ปลูกต้นไม้ , การตอกข้อ , การถักไหมพรม , การยกของหนัก , ฝูงสุนัขเดินเล่น , แม่ลูกอ่อน อุ้มเด็ก ยกเหยือกชงนม , แม่ครัว ยกกระทะลงจากเตาทุกวัน , พนักงานบริษัท มือใช้พิมพ์งานซ้ำๆ , นักดนตรี , ช่างไม้



ภาพที่ 2.24 แสดงการรักษาเอ็นข้อมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในผู้ป่วยบางคนอาจคลำได้ก้อนถุงน้ำบริเวณข้อมือด้วย (ก้อนถุงน้ำ บางครั้งอาจจะแข็งคล้ายกระดูก) แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคนี้ได้จากการซักประวัติ และ การตรวจร่างกาย โดยไม่จำเป็นต้องเอ็กซเรย์

แนวทางรักษา

วัตถุประสงค์เพื่อลดความเจ็บปวด ซึ่งเป็นสาเหตุของการอักเสบและการบวม

1. ระวังการใช้งานของมือและข้อมือที่ทำให้ปวด
2. หยุดการใช้งานข้อมือที่เป็นสาเหตุของอาการปวด จนกว่าอาการจะดีขึ้น
3. ใส่อุปกรณ์พยุงข้อมือไว้เป็นเวลา 3-6 สัปดาห์
4. รับประทานยาลดปวดด้านการอักเสบ

ถ้าอาการปวดไม่ดีขึ้นแพทย์อาจพิจารณาฉีดยาสเตียรอยด์บริเวณข้อมือที่ปวด ประมาณ 3 สัปดาห์ หลังฉีดยาผู้ป่วยจะสามารถกลับมาใช้งานข้อมือได้ปกติ แต่บางกรณีอาจต้องฉีดยาซ้ำหลัง 4-6 สัปดาห์ แต่การฉีดยาจะไม่ฉีดเกิน 1-2 ครั้ง ถ้าฉีดแล้วไม่ดีขึ้นแพทย์จะพิจารณาผ่าตัด การผ่าตัดสามารถทำได้โดยการฉีดยาชา บริเวณข้อมือก่อนผ่าตัดผู้ป่วยสามารถกลับบ้านได้โดยไม่ต้องนอนโรงพยาบาล โดยแพทย์จะผ่าตัดเฉพาะพังผืด ที่หนาตัวกดทับเส้นเอ็นออก หลังผ่าตัดอาจต้องพักการใช้งานข้อมือประมาณ 2 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำแนะนำของแพทย์ผู้ทำการรักษา และอาจใช้เวลาเป็นเดือนกว่าจึงจะกลับมาเป็นปกติ ดังนั้นการป้องกันการเกิดเอ็นข้อมืออักเสบจึงเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติโดยหลีกเลี่ยงสาเหตุต่างๆ ที่สามารถทำได้ดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อสุขภาพที่ดีของมือและสามารถใช้งานได้ตามปกติ

2.3 ข้อมูลด้านการรักษาทางจิตใจ

ข้อมูลจากสำนักงานตำรวจแห่งชาติพบว่า ในปี พ.ศ.2554 มีผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุจากการจราจรทางบกมากถึง 9,060 คน บาดเจ็บสาหัส 4,047 คน และบาดเจ็บเล็กน้อยอีกกว่า 17,123 คน ส่วนศูนย์พึ่งได้ในสังกัดกระทรวงสาธารณสุขพบว่า ในปี พ.ศ. 2553 มีผู้หญิงถูกทำร้ายและเข้ารักษาตัวทั้งสิ้น 12,554 คน (หรือเฉลี่ยวันละ 35 คน) ข้อมูลจากแค่สองหน่วยงานก็ชี้ให้เห็นว่า อุบัติเหตุและเหตุการณ์รุนแรงเป็นเรื่องใกล้ตัวเราอย่างมาก ที่สำคัญนอกจากอาการบาดเจ็บทางร่างกายแล้ว ผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังได้รับบาดเจ็บทางด้านจิตใจที่เรียกว่า post traumatic stress disorder (PTSD) ที่ควรได้รับการเยียวยาด้วย

PTSD เป็นความผิดปกติทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นกับผู้ที่ประสบเหตุการณ์รุนแรง เช่น รถชน ถูกทำร้ายร่างกาย ชมชื่น สงคราม จลาจล หรือภัยธรรมชาติต่างๆ (ลองนึกดูเล่นๆ ครับว่า ถ้าเอาสถิติของทุกอย่างที่กล่าวมารวมกันจะมีผู้ประสบเหตุมากแค่ไหน) ทั้งนี้อาการ PTSD สามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่จำเป็นต้องมีอาการบาดเจ็บทางร่างกายก็ได้ เช่น เดินไปกับเพื่อนสองคน แล้วเพื่อนถูกคู่่อริยิงตายต่อหน้าต่อตา ก็สามารถเกิดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการได้แม้ว่าตัวเองจะไม่ได้ถูกทำร้ายแต่อย่างไร

ในประเทศที่พัฒนาแล้วจะให้ความสำคัญกับภาวะนี้เป็นอย่างมาก โดยผู้ที่ประสบเหตุการณ์รุนแรงเกือบทุกรายจะถูกส่งไปให้จิตแพทย์ตรวจประเมินร่วมด้วยเสมอ สำหรับในประเทศไทย คงต้องบอกว่าประชาชนส่วนใหญ่แทบจะไม่รู้จักภาวะ PTSD เลย แม้ว่าจะมีการพูดถึงภาวะนี้มากขึ้นอยู่ช่วงหนึ่งภายหลังจากเหตุการณ์สึนามิก็ตาม ทำให้ผู้ที่มีอาการส่วนใหญ่มักไม่ได้มาพบแพทย์ และต้องทนทุกข์ทรมานกับอาการนี้แบบตามมีตามเกิด

โดยเฉลี่ยพบคนที่มีภาวะนี้ได้ 1-3% แต่ความชุกจะค่อนข้างแตกต่างกันไปตามสถานการณ์และประเทศ เช่น ช่วงสงครามจะพบได้เยอะมาก หรือในประเทศที่มีอุบัติเหตุสูง ความปลอดภัยในชีวิตต่ำ ก็จะมีพบสูงกว่าประเทศที่ค่อนข้างปลอดภัย

สำหรับในกลุ่มคนที่ประสบเหตุการณ์รุนแรงจะพบความชุกของภาวะ PTSD ได้ดังนี้

- ผู้ที่เคยประสบอุบัติเหตุรุนแรง (เช่น อุบัติเหตุทางรถยนต์) พบในผู้ชาย 25% ผู้หญิง 14%
- ผู้ที่ถูกทำร้ายด้วยอาวุธ (เช่น ถูกแทง ถูกยิง) พบในผู้ชาย 19%
- ผู้ที่ประสบเหตุการณ์ภัยพิบัติทางธรรมชาติรุนแรง (เช่น สึนามิ แผ่นดินไหว) พบได้ 19%
- ผู้หญิงที่ถูกข่มขืน พบได้ 9%

โดยภาวะ PTSD สามารถพบได้ในทุกช่วงอายุ แต่จะพบเยอะที่สุดในช่วงวัยรุ่นตอนปลายและวัยผู้ใหญ่เหตุผลก็เพราะเป็นวัยที่เสี่ยงที่สุดต่อการเกิดอุบัติเหตุและอาชญากรรม

อาการของภาวะ PTSD จะแสดงออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

1. การนึกถึงเหตุการณ์นั้นซ้ำๆ (reexperienced) หรือเรียกแบบง่ายๆ ว่า เหตุการณ์นั้นตามมาหลอกหลอน โดยการตามมาหลอกหลอนนี้จะแสดงออกได้ในสองรูปแบบใหญ่ๆ ได้แก่

ฝันร้าย (nightmares) โดยฝันถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ เช่น ในผู้ป่วยที่ถูกรถชน ก็อาจจะฝันว่าตัวเองถูกรถชนซ้ำแล้วซ้ำอีก

- เห็นภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ เหมือนภาพติดตา (flashbacks) อันนี้ใครดูละครหรือภาพยนตร์บ่อยๆ คงนึกออกว่า เวลาที่ตัวละครนึกถึงอะไรสักอย่างแล้วก็มีภาพเหตุการณ์นั้นโผล่ขึ้นมา อาการนี้ก็คล้ายๆ แบบนั้น เช่น ผู้ป่วยคนหนึ่งทีรอดจากเหตุการณ์สึนามิบรรยายว่า บางครั้งจะเห็นภาพคลื่นที่ซัดเข้าหาตัวเอง รวมทั้งภาพที่เพื่อนถูกน้ำพัดหายไปต่อหน้า โผล่ขึ้นมาซ้ำๆ

2. มีพฤติกรรมหลีกเลี่ยงเหตุการณ์นั้นหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น (avoidance) เป็นพฤติกรรมที่สืบต่อมาจากอาการ reexperienced เพราะการเห็นสิ่งที่ใกล้เคียงกับเหตุการณ์จะทำให้นึกถึงหรือเกิด flashbacks มากขึ้นได้ ทำให้ผู้ป่วยจะพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งของ สถานการณ์ บุคคลหรือสถานที่ที่ทำให้รู้สึกกลัว เช่น ผู้ป่วยที่เกิดอุบัติเหตุรถชนจำนวนมากจะไม่สามารถขับรถได้อีก หรือในรายที่เป็นมากๆ บางเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนถึงกับไม่สามารถเดินข้ามถนนได้เลย หรือบางกรณี อาการอาจแสดงออกด้วยการจำบางส่วนของเหตุการณ์นั้นไม่ได้ (โดยไม่ได้เกี่ยวกับการบาดเจ็บที่สมอง) ยกตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยหญิงรายหนึ่งที่ถูกข่มขืน เมื่อรอดมาได้ เธอจำเหตุการณ์ขณะที่ถูกข่มขืนไม่ได้เลย เป็นต้น การที่ผู้ป่วยจำเหตุการณ์ไม่ได้นี้เป็นกลไกทางจิตอย่างหนึ่ง เพื่อปกป้องไม่ให้ต้องเผชิญกับความรู้สึกที่รุนแรงและน่ากลัวนั้น

3.. อาการตื่นกลัว (hyperarousal) ผู้ป่วยจะมีอาการนอนไม่หลับ ใจสั่น หงุดหงิด โมโหง่าย ไม่มีสมาธิ ตกใจง่าย สมาธิไม่ดี กลัวอะไรต่างๆ ได้ง่ายกว่าปกติ เช่น บางคนได้ยินเสียงดังก็จะสะดุ้งตกใจต่างๆ ที่ไม่เคยเป็นมาก่อน หรือแม้แต่ดูภาพยนตร์ที่มีฉากรุนแรงหรือเสียงดังก็ไม่ได้ เป็นต้น

โดยอาการของโรคมักจะเกิดภายในอาทิตย์แรกหลังจากเกิดเหตุการณ์รุนแรง แต่บางคนอาจเริ่มมีอาการหลังจากเหตุการณ์รุนแรงผ่านไปแล้วหลายเดือนก็ได้ ส่วนใหญ่จะมีอาการเรื้อรัง หากไม่ได้รับการรักษามักจะไม่หาย และอาการมักจะรุนแรงมากขึ้นในช่วงที่มีความเครียด

ยกตัวอย่าง ผู้ป่วยที่ประสบเหตุสึนามิคนหนึ่ง เธอเป็นนักศึกษา ไปเที่ยวกับเพื่อนหลายคน ในวันที่เกิดเหตุ ตอนนั้นเธอยืนอยู่ที่ชายหาดกับเพื่อนสองคน เธอเล่าว่า จู่ๆ คลื่นก็ซัดเข้ามาแล้วพัดเอาเพื่อนหายไป ต่อหน้าต่อตา เธอเองก็ถูกคลื่นซัดไปด้วย แต่รอดมาได้โดยไม่มีอะไร ส่วนเพื่อนที่ไปด้วยเสียชีวิตทั้งหมด

หลังจากกลับบ้าน เธอมีอาการนอนไม่หลับ และฝันว่าจมน้ำบ้าง ถูกคลื่นซัดเข้าไปบ้าง จนสะดุ้งตื่นเกือบทุกคืน ส่วนเวลากลางวัน แม้แต่เวลานั่งเรียน เธอจะเห็นภาพที่คลื่นกำลังโถมเข้าใส่เธอกับเพื่อนซ้ำๆ วันละหลายๆ รอบ จนกลายเป็นคนกลัวน้ำ แค่เห็นสระว่ายน้ำหรือแม่น้ำก็จะกลัวมากจนใจสั่น ตัวสั่น มือเท้าเย็นไปหมด จนไม่สามารถเข้าใกล้ได้ นอกจากนี้เธอยังมีอาการตกใจง่าย ได้ยินเสียงดังก็จะสะดุ้งตกใจต่างๆ ที่เมื่อก่อนไม่เคยเป็น เรียนหนังสือแย่งเพราะไม่มีสมาธิ อ่านหนังสือไม่รู้เรื่องจนเกรดตก แรกๆ เธอก็ไม่ได้รับการรักษา จนเริ่มมีอาการซึมเศร้าเมื่อเวลาผ่านไปหลายเดือน และเมื่ออาการโรคซึมเศร้ามีความรุนแรงถึงขั้นพยายามฆ่าตัวตาย จึงมาพบแพทย์

ภายหลังได้รับการรักษาต่อเนื่องกับจิตแพทย์ เธอก็มีอาการดีขึ้นเรื่อยๆ จนสามารถกลับไปเรียนได้นอนหลับ ไม่ฝันหรือเห็นภาพซ้ำๆ อีก อาการซึมเศร้ามก็หายไป แม้จะไม่กล้าเล่นน้ำทะเลอีก แต่ก็สามารถเดินอยู่ริมหาด หรือนั่งข้างสระว่ายน้ำได้โดยไม่มีอาการใดๆ

ผู้ที่มีอาการ PTSD ควรได้รับการรักษาอย่างรวดเร็ว เพราะนอกจากจะเกิดผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน เช่น เรียนหนังสือไม่ได้ ทำงานแย่ง ไม่กล้าขับรถ ไม่กล้าออกจากบ้านแล้ว หากไม่รักษาผู้ป่วยมักมีอาการซึมเศร้าหรือวิตกกังวลตามมาด้วย โดยพบสูงถึง 50% ที่เดียว และจากการศึกษายังพบว่า ผู้ที่มีอาการ PTSD พยายามฆ่าตัวตายมากกว่าคนปกติถึง 14 เท่า

การรักษา

- สำหรับผู้ป่วย สิ่งสำคัญคือให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาโดยเร็วที่สุด เพราะยิ่งรักษาเร็วยิ่งมีโอกาสหายเร็ว และได้รับผลการรักษาดี

- สำหรับบุคคลใกล้ชิด การรับฟัง ปลอดภัยและให้กำลังใจเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะในช่วงเวลาหลังเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ขึ้นตามการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดเหตุการณ์ไม่นาน

- การรักษาด้วยยา ยาหลักที่ใช้รักษาคือ ยาด้านเศร้า (antidepressant) ซึ่งจะช่วยลดอาการต่างๆ ได้ดี โดยเฉพาะกลุ่มอาการตื่นกลัว แต่บางครั้งที่ผู้ป่วยมีอาการกลัวมากหรือนอนไม่หลับ แพทย์อาจให้ยาลดอาการกังวลร่วมด้วย (anxiolytic)

- การรักษาโดยการบำบัดจิตใจ ในปัจจุบันพบว่าการรักษาด้วยวิธีปรับความนึกคิด (cognitive behavior therapy หรือ CBT) เป็นวิธีการรักษาที่ได้ผลดีมาก

สรุป จากข้อมูลการรักษาทางด้านจิตใจเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ควรคำนึงถึงนอกจากการรักษาทางกายภาพ แม้ว่าอาการที่รักษาด้วยการตามส่วนใหญ่จะไม่ใช่อารมณ์ที่รุนแรงเท่าข้างต้น แต่การช่วยเยียวยาทางจิตใจจากการนึกถึงอุบัติเหตุที่ทำให้บาดเจ็บนั้น ก็ย่อมเป็นเรื่องที่สมควรทำ และย่อมช่วยในเรื่องของความมั่นใจในการใช้ชีวิตอย่างมีความสุข

2.4 กลุ่มเป้าหมาย

2.4.1 วิถีชีวิตคนเมืองในประเทศไทย

ความเป็นเมืองมีนิยามที่หลากหลายซึ่งนักวิชาการต่างพยายามนิยามความเป็นเมืองไปตามมิติ ของศาสตร์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นมิติทางด้านรัฐศาสตร์ มิติทางด้านผังเมือง มิติทางด้านสิ่งแวดล้อม ฯลฯ จึง เห็นได้ว่า ไม่มีนิยามของคำว่า “เมือง” ที่หยุดนิ่งและตายตัว แต่นิยามที่นักวิชาการส่วนใหญ่เห็นตรงกัน คือการนิยาม จากการพิจารณาจำนวนประชากร กล่าวคือพื้นที่ใดที่มีประชากรประมาณ 10 – 12 ล้านคน พื้นที่นั้นสามารถ นิยามได้ว่าเป็น “เมือง” และเมื่อพิจารณาความเป็นเมืองจากประชากรแล้ว แน่แน่นอนว่า การทำความเข้าใจ “เมือง” จำเป็นต้องสำรวจพื้นที่ของ “คน” อันมีพลวัตสำคัญในการขับเคลื่อนความ เป็นเมือง ดังนั้น การศึกษาถึงวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนจึงมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการศึกษาเมือง อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

รายงานศึกษา “The New Trend in Urban Lifestyle in the Kingdom of Thailand”² ที่ฉาย ภาพความเคลื่อนไหวของวิถีชีวิตคนเมืองในประเทศไทยผ่านพฤติกรรมผู้บริโภค ซึ่งสะท้อนการ ขับเคลื่อน ความเป็นเมืองตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ตลอดจนคาดการณ์ถึงอนาคต จึงมีความน่าสนใจ สำหรับผู้ที่ต้องการ ทำความเข้าใจเมืองที่กำลังเคลื่อนไหวผ่านวิถีชีวิตของผู้คน โดยรายงานวิจัยดังกล่าว มีประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

1. ความเปลี่ยนแปลงในรายได้ครัวเรือนที่สูงขึ้น 7 เท่า ใน 30 ปีที่ผ่านมา, ในขณะที่ ช่องว่างของ รายได้ระหว่างชนบทกับเมืองขยายกว้างขึ้น โดยในปี 1981 รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนอยู่ที่ 3,378 บาท ในขณะที่ปี 2011 รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนเพิ่มขึ้นเป็น 23,544 บาท เมื่อเปรียบเทียบรายได้ ต่อครัวเรือนในแต่ละ พื้นที่ ปรากฏว่าประชาชนในกรุงเทพฯมีรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนสูงสุด โดยอยู่ 43,669 บาท ในขณะที่

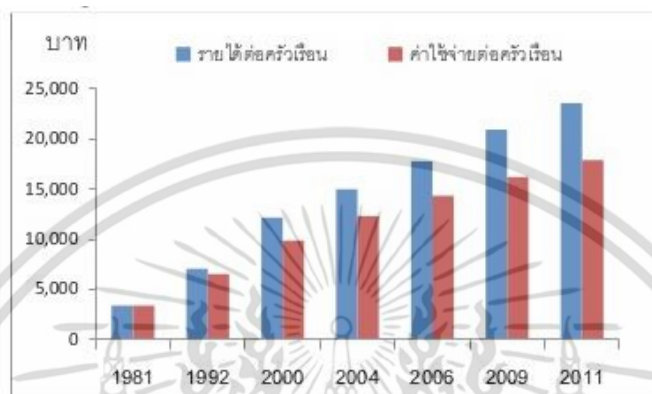
² 1 Nuttapol Assarut, “The New Trends in Urban Lifestyle in the Kingdom of Thailand”, Public-Interest Incorporated

foundation, n.d. เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชาชนในพื้นที่ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายได้ไม่ถึงครึ่งของ รายได้เฉลี่ยของประชาชนใน กรุงเทพฯ (ดูรูปที่ 3ก และ รูปที่ 3ข)

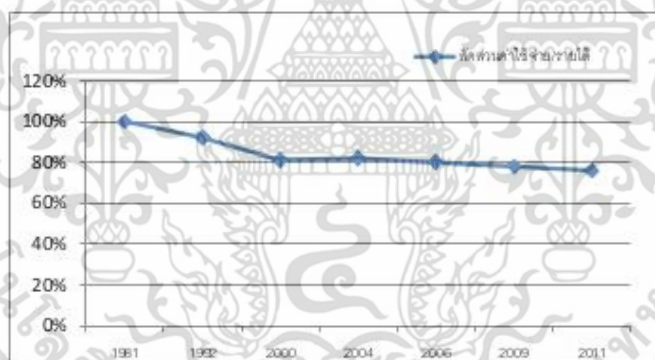
เมื่อรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนพุ่งสูงขึ้น ผลที่ตามมาคือความสามารถในการเข้าสู่ระบบ การศึกษาที่สูงขึ้นด้วย และแน่นอนว่าส่วนใหญ่ของผู้ที่เข้าสู่ระบบการศึกษาคือกลุ่มผู้หญิงที่จะเป็น ทรัพยากรแรงงานที่มีคุณภาพ ตลอดจนเป็นผู้สร้างรายได้หลักให้ครอบครัวอีกด้วย

ภาพที่ 2.21 แสดงรายได้/รายจ่ายต่อครัวเรือนในประเทศไทย



ที่มา: National Statistics Office, Thailand

ภาพที่ 2.25 แสดงค่าใช้จ่าย/รายได้ของครัวเรือนในประเทศไทย

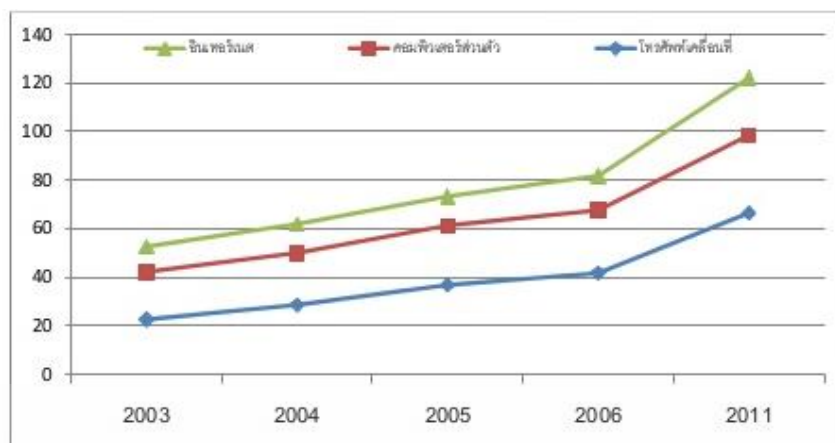


ที่มา: National Statistics Office, Thailand

ภาพที่ 2.26 แสดงค่าใช้จ่าย/รายได้ของครัวเรือนในประเทศไทย

2. ความเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี โดย 80% ของประชากรในกรุงเทพฯ มี โทรศัพท์เคลื่อนที่ และ 50% ของประชากรในกรุงเทพฯ เป็นเจ้าของคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เมื่อพิจารณาตัวเลขดังกล่าว กรุงเทพฯจึงกลายเป็นสังคมที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเหมือนในประเทศ ที่พัฒนาแล้ว (ดูรูปที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่มา: National Statistics Office, Thailand

ภาพที่ 2.27 แสดงจำนวนการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในประเทศไทย

3. วิถีชีวิต และพฤติกรรมกรรมการบริโภคของคนไทยผ่านการจัดกลุ่มวิถีชีวิตของกลุ่ม ตัวอย่าง 600 คน ในกรุงเทพฯ ที่อยู่ในช่วงอายุ 35 – 59 ปี ด้วยการสัมภาษณ์วิถีชีวิต ค่านิยม และข้อมูลส่วนตัว เช่น อายุ, เพศ, การศึกษา และอาชีพ ทั้งนี้คำตอบจากการสัมภาษณ์ได้ถูกวิเคราะห์ด้วย the method of multivariate analysis ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มวิถีชีวิตของคนได้เป็น 11 กลุ่ม คือ 1)Traditional Paternalists 2)New Paternalists 3)Self-employed 4)Freelances 5)Male Managers 6)Optimistic Female Managers 7)Pessimistic Female Managers 8)Male Clerks 9)Female Clerks 10)Laborers 11)Males and Females with Unsociable Sense of Values โดยในแต่ละกลุ่มจะมีวิถีชีวิต และค่านิยมที่แตกต่างกันไป

กลุ่ม Male Managers และ Optimistic Female Managers คือกลุ่มที่นำสังคมสู่การ บริโภค ซึ่งมีอายุระหว่าง 35 – 49 ปี และมีการศึกษาในระดับปริญญาตรีเป็นอย่างต่ำอยู่กลุ่มของนัก ธุรกิจที่มีรายได้อย่างน้อย 40,000 บาท เป็นกลุ่มที่มีความกระตือรือร้นในด้านแฟชั่น กิจกรรมทางสังคม มีรถเป็นของตัวเอง และอาศัยอยู่ในบ้านเดี่ยว ตลอดจนเป็นผู้ที่มีความใส่ใจในด้านสุขภาพ ความงาม และการพัฒนาตนเอง นอกจากนี้เวลาว่างส่วนใหญ่จะถูกใช้ไปกับกิจกรรมนันทนาการ เช่น การ ท่องเที่ยว อาสาสมัครช่วยเหลือสังคม อ่านหนังสือ เป็นต้น

4. การขยายตัวของผู้นคนที่ปรับวิถีชีวิตสู่คนเมืองได้ให้กำเนิดซึ่งการค้าในรูปแบบใหม่ เช่น hypermarket, supermarket, mini supermarket, convenience store, department store และ shopping mall โดยการค้าสมัยใหม่ได้แย่งส่วนแบ่งตลาดไปจากการค้าแบบดั้งเดิม หรือที่รู้จักกันในนาม โชว์ ห่วย หรือตลาดสด ด้วยความสะดวกสบาย สินค้าที่หลากหลายให้เลือกซื้อ และยังเป็นพื้นที่ที่ รวบรวมความบันเทิงสำหรับพักผ่อนหย่อนใจ การค้ารูปแบบใหม่จึงเป็นที่นิยมในหมู่คนรุ่นใหม่อย่างมาก นอกจากนี้การค้ารูปแบบใหม่ที่กำลังเป็นที่นิยมคือ การค้าผ่านระบบออนไลน์ ด้วยผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยมีมากถึง 18 ล้านคน การซื้อขายสินค้าผ่านระบบออนไลน์จึงเป็นช่องทางใหม่ในยุค ไฮเบอร์โดยเฉพาะวัยรุ่น ดังนั้นการค้าผ่านระบบออนไลน์จึงเป็นที่น่าจับตามอง ในภาวะพฤติกรรม การซื้อขายสมัยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. คนไทยมีลักษณะ “ตื่นง่าย หน่ายเร็ว” (quickly heat up but cool down just as easily) จากการศึกษาของ Hofstede พบว่า ประเทศไทยและญี่ปุ่นถูกจัดอยู่ในกลุ่มสังคมที่มีวัฒนธรรม รวมหมู่นิยม (Collectivism culture) คือ ความคิดและการกระทำต่างๆ จะคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่นหรือ ของกลุ่มเป็นหลัก และมีความเชื่อมั่นในความเห็นของหัวหน้ากลุ่มอย่างหนักแน่น ดังนั้นพฤติกรรมการ บริโภคจึงขึ้นอยู่กับ สังคม/กลุ่ม หรือหัวหน้ากลุ่มว่ากำลังบริโภคสินค้าชนิดไหนอยู่ อย่างไรก็ตามพบว่ามี ความมีแตกต่างอยู่บ้าง ระหว่างวัฒนธรรมของไทยและญี่ปุ่น กล่าวคือแม้คนญี่ปุ่นจะเชื่อมั่นในวิธีการ บริโภคของสังคมหรือผู้นำ แต่ก็ เป็นแค่ในช่วงเริ่มต้นเท่านั้น เพราะหลังจากพิจารณาการใช้งานของ สินค้าด้วยตัวเองแล้ว จึงจะตัดสินใจเลือก บริโภคสินค้าด้วยจุดยืนของตนเอง ในขณะที่คนไทยจะให้ ความสำคัญกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปลักษณ์ สถานะ หรือรสนิยม มากกว่าพิจารณาถึงลักษณะการใช้ งาน ตลอดจนมักจะเลียนแบบการบริโภคตามสังคม/ ผู้นำอยู่ตลอดเวลา

6. ค่านิยมทางสังคมของคนกรุงเทพฯ, ความคิดของคนไทย

สังคมชนชั้นที่ชนชั้นกลางและชนชั้นล่างอยู่ร่วมกัน ช่องว่างทางสังคมไม่ได้มีเพียงความห่าง ระหว่าง เมืองกับชนบทเท่านั้น แต่ยังมีช่องว่างระหว่างชนชั้นสูง/ชนชั้นกลางกับชนชั้นล่างที่อยู่ในเมือง เดียวกัน ซึ่งมีค่า Gini coefficient กำกับอยู่ว่าหากเมืองได้มีค่า Gini coefficient เกินกว่า 0.4 เมืองนั้นมี แนวโน้มที่จะเกิด จลาจล แต่ในกรุงเทพฯ มีค่า Gini coefficient สูงถึง 0.536 กลับไม่เกิดจลาจล แสดงให้เห็นว่าชนชั้นสูง/ชน ชั้นกลางสามารถอยู่กับชนชั้นล่างอย่างไม่มี ความขัดแย้งที่นำไปสู่ความรุนแรง สาเหตุสำคัญเนื่องจากชนชั้นล่าง สามารถอยู่ได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีอาหาร, เสื้อผ้า และที่ อยู่อาศัยอย่างเพียงพอในราคาต่ำ และแรงงาน ต่างจังหวัดที่เข้ามาทำงานในกรุงเทพฯ สามารถเดินทาง กลับไปทำการเกษตรในชนบทในกรณีที่ไม่สามารถอยู่ กรุงเทพฯ ได้ ซึ่งบางครั้งชนชั้นล่างก็ทำงานหนัก จนสามารถเคลื่อนเข้าสู่ชนชั้นกลาง อย่างไรก็ตาม การศึกษา และเศรษฐกิจที่ตกต่ำในชนชั้นล่างจะต้อง ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับคนทุกกลุ่ม อันจะเป็นหยุด วงจรของการผลิตซ้ำความยากจนใน อนาคต

สรุป ด้วยหลายพื้นที่ในประเทศไทยกำลังเปลี่ยนไปสู่ความเป็นเมือง ดังนั้นรายงานศึกษานี้จึงมี ความสำคัญต่อการทำความเข้าใจถึงความเคลื่อนไหวของวิถีชีวิตคนเมือง อันจะส่งเสริมให้เกิดการ วางแผน พัฒนาเมืองที่สอดคล้องกับความต้องการของคนในพื้นที่ได้อย่างแท้จริง ตลอดจนสามารถ รองรับกับความ เปลี่ยนแปลงของวิถีชีวิตคนเมืองในอนาคตได้อย่างเท่าทัน³

จากประเด็นที่กล่าวมาในข้างต้นสามารถสรุปความสำคัญของวิถีของคนในสังคมเมืองได้ดังนี้

1. ด้านรายได้

³ http://www.slideshare.net/FURD_RSU/the-new-trend

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากรในกรุงเทพฯมีแนวโน้มมีรายได้เฉลี่ยต่อครอบครัวที่สูงขึ้นในทุกๆ ปี ผู้หญิงมีความสามารถในด้านการทำงานสูงขึ้นและเป็นผู้ที่เป็นกำลังหลักในการหารายได้ให้ครอบครัว ซึ่งการที่ผู้หญิงในสังคมเมืองนั้นมีรายได้มากขึ้น ก็จะมีผลให้มีกำลังทรัพย์ในการลงทุนกับอุปกรณ์ตามในรูปแบบของเครื่องประดับได้

2. ด้านเทคโนโลยี

ประชากรเข้าถึงเทคโนโลยีสื่อต่างๆ ผ่านเครือข่ายทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้นเป็นช่องทางในการโฆษณาผลิตภัณฑ์ของโครงการได้ และยังสามารถสร้างแบรนด์ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ได้อีกด้วย

3. ด้านวิถีชีวิตของคนเมือง

จะเห็นได้ว่า ในกลุ่ม Male Managers และ Optimistic Female Managers เป็นกลุ่มคนที่มีศักยภาพในการลงทุนให้กับแฟชั่น ความงาม และพัฒนาตนเอง คนกลุ่มนี้ยังเป็นคนที่ใส่ใจด้านสุขภาพ ซึ่งเป็นโอกาสที่ดีที่จะเสนอผลิตภัณฑ์ของทางโครงการให้กับกลุ่มนี้

4. ด้านพฤติกรรมในการเลือกซื้อสินค้า

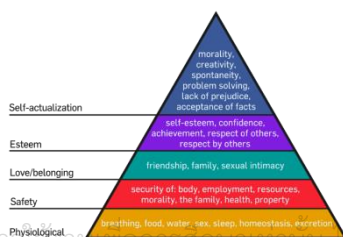
คนไทยมีลักษณะ “ตื่นง่าย หน่ายเร็ว” คนกลุ่มนี้จะมีการติดตามกระแสและผู้นำของกลุ่มในการเลือกซื้อสินค้า และมีการเลือกซื้อของตามผู้นำ แต่มีความแตกต่างในด้านรูปลักษณ์ และรสนิยมที่เป็นปัจเจกบุคคล ซึ่งผลิตภัณฑ์ของโครงการจะสามารถตอบสนองในด้านความเป็นปัจเจกบุคคลได้อย่างดี

2.4.2 ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์

ลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (อังกฤษ: Maslow's hierarchy of needs) เป็นทฤษฎีทางจิตวิทยา ที่เสนอโดย อับราฮัม มาสโลว์ ในรายงานเรื่อง "A Theory of Human Motivation" ปี 1943 หลังจากนั้นมาสโลว์ยังไปขยายแนวคิดไปรวมถึงข้อสังเกตของเขาเกี่ยวกับความอยากรู้อยากเห็นแต่กำเนิดของมนุษย์ ทฤษฎีของเขาคล้ายกับทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการหลาย ๆ ทฤษฎี ซึ่งทั้งหมดเน้นที่การเติบโตของมนุษย์ในระยะต่าง ๆ

ลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ มักถูกนำเสนอโดยรูปพีระมิด ที่ความต้องการที่มากที่สุดที่พื้นฐานที่สุดจะอยู่ข้างล่างและความต้องการความสมบูรณ์ของชีวิต (self-actualization) จะอยู่บนสุด

พีระมิดแบ่งออกเป็น 5 ชั้นคร่าวๆของความต้องการต่างๆ คือ ความสมบูรณ์ของชีวิต (self-actualization), ความเคารพนับถือ (esteem), มิตรภาพและความรัก (friendship and love), ความมั่นคงปลอดภัย (security), และความต้องการทางกายภาพ ถ้าความเคารพนับถือ, มิตรภาพและรัก หรือ ความมั่นคงปลอดภัย ขาดพร่องไป แม้ร่างกายจะไม่ได้แสดงอาการใดๆออกมาแต่บุคคลนั้นๆรู้สึกกระวนกระวายและเกร็งเครียด ทฤษฎีของมาสโลว์ยังบอกด้วยว่า ชั้นความต้องการที่พื้นฐานมากกว่าหรืออยู่ข้างล่างของพีระมิด จะต้องได้รับการตอบสนองก่อนที่บุคคลจะเกิดความปรารถนาอย่างแรงกล้าต่อความต้องการในระดับที่สูงขึ้นได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในเชิงวิชาการเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งภาพที่ 2.28 พีระมิดลำดับขั้นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ โดยมาสโลว์ มีการนำไปใช้

1. ความต้องการทางกายภาพ เป็นความต้องการเพื่อจะอยู่รอดของมนุษย์ ถ้าความต้องการพื้นฐานที่สุดนี้ไม่ได้รับการตอบสนอง ร่างกายของมนุษย์ก็ไม่สามารถทำงานได้ หรือไม่สามารถทำงานได้ดี อากาศ น้ำ อาหาร เป็นสิ่งที่ร่างกายต้องการเพื่อใช้ในกระบวนการสร้างและสลาย เพื่อให้มนุษย์สามารถมีชีวิตอยู่ได้ เสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม การรักษารวมถึงยา และ ที่พัก จะให้การปกป้องที่จำเป็นกับมนุษย์ จากสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อม สัตว์ชาติภูมณและความต้องการทางเพศ ถูกพัฒนามาจากการแข่งขันเพื่อโอกาสในการผสมและสืบพันธุ์

2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย เมื่อความต้องการทางกายภาพได้รับการตอบสนองในระดับที่พอเพียง ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยจะมีอิทธิพลกับพฤติกรรม ถ้าไม่มีความปลอดภัยทางกายภาพ (จากสาเหตุ เช่น อาชญากรรม สงคราม การก่อการร้าย ภัยพิบัติธรรมชาติ หรือ ความรุนแรงในครอบครัว) คนอาจมีอาการของความผิดปกติที่เกิดหลังความเครียดที่สะเทือนใจ (post-traumatic stress disorder) และอาจมีส่งผ่านความเครียดนี้ไปยังคนรุ่นหลังได้ ถ้าไม่มีความปลอดภัยมั่นคงทางเศรษฐกิจ (จากสาเหตุ เช่น วิกฤติเศรษฐกิจ หรือ การขาดโอกาสทางการงาน) ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยนี้ อาจปรากฏออกมาในรูปของ การนิยามงานที่มีความมั่นคง กระบวนการร้องทุกข์เพื่อปกป้องบุคคลจากการกลั่นแกล้งของผู้บังคับบัญชา หรือ ปกป้องบัญชีเงินฝาก เรียกร้องนโยบายประกันภัย ประกันสุขภาพ ประกันชีวิต ต่างๆ การเรียกร้องที่พักที่เหมาะสมสำหรับคนพิการ เป็นต้น ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย รวมถึง ความมั่นคงปลอดภัยส่วนบุคคล ความมั่นคงปลอดภัยทางการเงิน สุขภาพและความเป็นอยู่ และระบบรับประกัน-ช่วยเหลือในกรณีของอุบัติเหตุ/ความเจ็บป่วย

3. ความต้องการความรักและความต้องการเป็นเจ้าของ เมื่อความต้องการทางกายภาพและความปลอดภัยได้รับการตอบสนองแล้ว ระดับขั้นที่สามของความต้องการมนุษย์คือ ความต้องการเป็นเจ้าของ ความต้องการนี้จะรุนแรงมากในวัยเด็กและบางครั้งอาจจะชนะความต้องการความปลอดภัยได้ในบางครั้ง ดังเห็นได้จากการที่เด็กติดพ่อแม่ที่เป็นอันตราย ซึ่งบางครั้งเรียกว่า "Stockholm syndrome" การขาดความรักและความเป็นเจ้าของ (อาจมาจาก การขาดความผูกพันจากผู้เลี้ยงดูขณะเป็นทารก (hospitalism), การถูกทอดทิ้ง (neglect), การถูกสังคามรังเกียจหรือกีดกัน (shunning), การถูกขับออกจากกลุ่ม (ostracism) เป็นต้น) อาจมีผลทำให้บุคคลไม่สามารถพัฒนาหรือรักษาความสัมพันธ์ที่สำคัญ (เช่น มิตรภาพ ความรัก ครอบครัว) ไว้ได้

มนุษย์ต้องการที่จะรู้สึกเป็นเจ้าของและถูกยอมรับ ไม่ว่าจะอยู่ในระดับกลุ่มสังคมใหญ่ เช่น สโมสร กลุ่มศาสนา องค์กรสายอาชีพ ทีมกีฬา แก๊งส์ หรือ ความสัมพันธ์ทางสังคมเล็กๆ (สมาชิกในครอบครัว คู่ชีวิต พี่เลี้ยง เพื่อนสนิท) มนุษย์ต้องการที่จะรักและถูกรักจากคนอื่น ถ้าขาดความต้องการเรื่องนี้ไป หลายคนกลายเป็นคนขี้เหงา มีปัญหาการเข้าสังคม และ เป็นโรคซึมเศร้า ความต้องการเป็นเจ้าของนี้ บ่อยครั้งที่สามารถจะชนะความต้องการทางกายภาพและความมั่นคงปลอดภัยได้ ขึ้นกับแรงกดดันจากคนรอบข้าง (peer pressure) เช่น คนที่มีอาการ anorexic (เบื่ออาหาร) อาจละเลยความต้องการอาหาร และความปลอดภัยเพียงเพื่อจะได้ความต้องการควบคุมและเป็นเจ้าของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความต้องการการเคารพนับถือ มนุษย์ทุกคนต้องการที่จะได้รับการนับถือและเคารพให้เกียรติ ความเคารพนับถือแสดงถึงความต้องการของมนุษย์ที่จะได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าโดยคนอื่น คนต้องการที่จะทำอะไรจริงจังเพื่อจะได้รับการยอมรับนับถือและต้องการจะมีกิจกรรมที่ทำให้รู้สึกว่าเขาได้มีส่วนทำประโยชน์ เพื่อจะรู้สึกว่าเขาเองมีคุณค่า ไม่ว่าจะป็นอาชีพ หรือ งานอดิเรก ความไม่สมดุลในความเคารพนับถือ อาจส่งผลให้มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำและรู้สึกด้อยค่า คนที่มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำต้องการการเคารพจากคนอื่นๆ เขาอาจพยายามแสวงหาความมีชื่อเสียง (ซึ่งขึ้นกับผู้อื่น) หมายเหตุ อย่างไรก็ตาม คนจำนวนมากที่มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ ไม่สามารถที่จะแก้ไขความภาคภูมิใจตัวเองได้ง่ายๆโดยการมีชื่อเสียง ได้รับความเคารพ จากภายนอก แต่ต้องยอมรับตัวเองจากภายใน ความไม่สมดุลทางจิต เช่น โรคซึมเศร้า อาจทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถมีความภาคภูมิใจในตนเอง (self-esteem) ได้

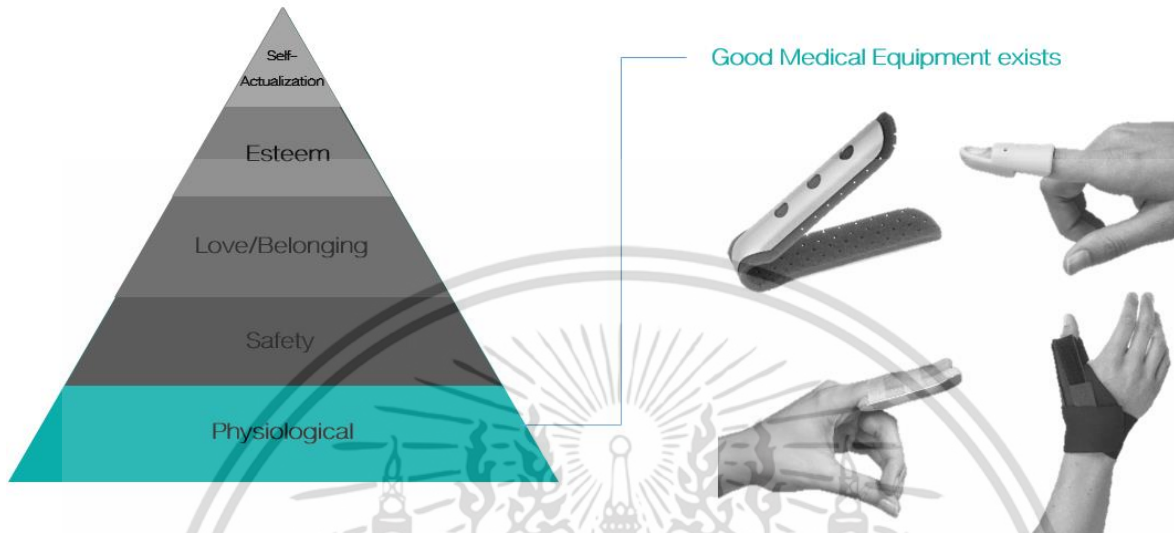
คนส่วนใหญ่มีความต้องการความเคารพและความภาคภูมิใจในตนเองที่มั่นคง มาสโลว์ได้กล่าวถึงความต้องการความเคารพนับถือใน 2 ระดับ คือ ระดับล่าง กับ ระดับสูง ระดับล่าง เป็นความต้องการความนับถือจากคนอื่น ความต้องการสถานะ การยอมรับ ชื่อเสียง ศักดิ์ศรี และ ความสนใจ ระดับสูง เป็นความต้องการความเคารพตัวเอง ความต้องการความแข็งแกร่ง ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ ความมั่นใจในตัวเอง ความเป็นตัวของตัวเอง และ อิสระ ที่ความต้องการเหล่านี้จัดเป็นระดับสูง ก็เพราะว่า มันขึ้นกับความสามารถภายในมากกว่า ซึ่งได้มาโดยผ่านประสบการณ์

การขาดความต้องการเหล่านี้ อาจทำให้ความรู้สึกต่ำต้อย อ่อนแอ และช่วยตัวเองไม่ได้ หมดหนทาง มาสโลว์ได้หมายเหตุไว้ว่าการแบ่งชั้นความต้องการความเคารพนับถือระดับล่างกับสูงนี้เกี่ยวข้องกันมากกว่าที่จะเป็นการแบ่งแยกกันอย่างชัดเจน

5. ความต้องการความสมบูรณ์ของชีวิต “อะไรที่บุคคลเป็นได้ เขาต้องเป็น” (“What a man can be, he must be.”) เป็นคำกล่าวของมาสโลว์ที่สรุปความหมายของความต้องการความสมบูรณ์ของชีวิตไว้ ความต้องการนี้ เกี่ยวกับ ศักยภาพสูงสุดของบุคคล และ การตระหนักถึงศักยภาพนั้น มาสโลว์อธิบายว่านี่คือความต้องการที่ปรารถนาจะเป็นมากกว่าที่เขาเป็นอยู่ เป็นความปรารถนาที่จะเป็นทุกอย่างที่เขาจะสามารถเป็นได้ เพื่อที่จะเข้าใจความต้องการความสมบูรณ์ของชีวิตได้ บุคคลจะต้องได้รับการตอบสนองความต้องการอื่นๆ (กายภาพ ความปลอดภัย ความรัก ความเคารพนับถือ) อย่างดีแล้วก่อน

ในด้านของการประยุกต์ใช้กับธุรกิจ มีการนำลำดับขั้นของมาสโลว์มาใช้ในการเรียนการสอนเรื่องการตลาด เพื่อช่วยในการเข้าใจแรงจูงใจของลูกค้า นักการตลาดจะวิเคราะห์ประวัติความต้องการของลูกค้า เพื่อหาวิธีดำเนินการทางการตลาด ถ้าผู้ผลิตออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า ลูกค้ามักจะเลือกผลิตภัณฑ์นั้นมากกว่าผลิตภัณฑ์แบบเดียวกันจากคู่แข่ง

เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ร่วมกับ สภาพสังคมเมือง และอุปกรณ์ที่ใช้รักษาในปัจจุบันจะสามารถเห็นได้ว่า อุปกรณ์ตามที่ทางการแพทย์ใช้ในปัจจุบันนั้นมีลักษณะหลากหลายที่ใช้รักษาอาการทางกระดูกและเส้นเอ็นที่มีประสิทธิภาพที่ดีอยู่แล้ว ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการในขั้นพื้นฐานได้อยู่แล้ว



ภาพที่ 2.29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการพื้นฐานกับอุปกรณ์ตามเพื่อการรักษาที่มีในปัจจุบัน



ภาพที่ 2.30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการในด้านศิลปะและคุณค่าทางจิตใจ

แต่ในเรื่องของความต้องการที่เหลือทั้งสี่ด้านนั้นการออกแบบของอุปกรณ์ตามที่มีในปัจจุบันนั้นยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการที่เหลือทั้งสี่ด้านได้หมด ทุกครั้งที่มนุษย์เกิดอุบัติเหตุและได้รับบาดเจ็บก็มักจะรู้สึกไม่ดีกับการบาดเจ็บนั้นๆ ซึ่งบางครั้งอาจทำให้เกิดอาการทางจิตได้ ซึ่งความรู้สึกไม่ดี ความรู้สึกกลัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

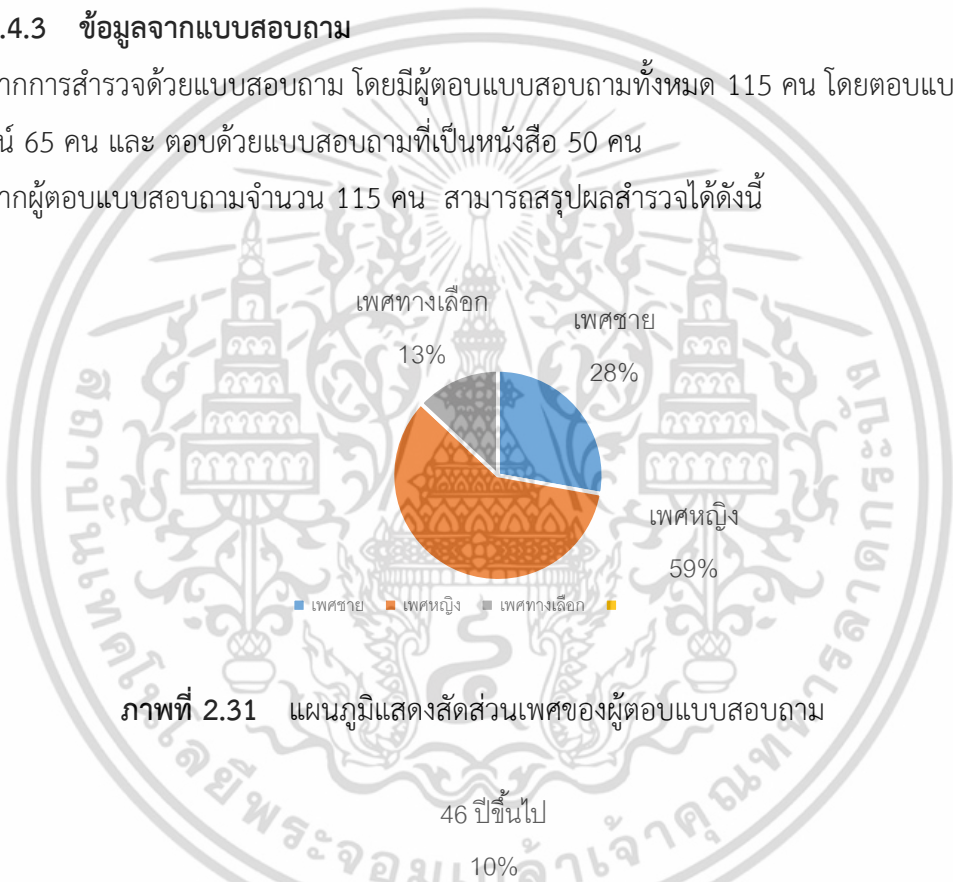
และความรู้สึกเจ็บเมื่อเห็นสิ่งนั้น อาการเหล่านี้เป็นอาการบาดเจ็บทางจิตใจที่เครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์ในปัจจุบันยังไม่สามารถแก้ไขอาการเหล่านี้ได้

ในสภาพสังคมเมื่อนั้นย่อมมีการต้องเข้าสังคมและพบปะกับผู้คนตลอดเวลา ซึ่งการที่มีอุปกรณ์ตามที่ยังขาดความงามและรบกวนความงามบนเรือนร่างของมนุษย์ย่อมทำให้ขาดความมั่นใจเมื่อต้องเข้าสังคม รู้สึกรำคาญ และรู้สึกแยะที่เห็นอวัยวะของตนเองมีลักษณะที่แปลกไปเพราะเครื่องมือที่ถูกติดตั้ง

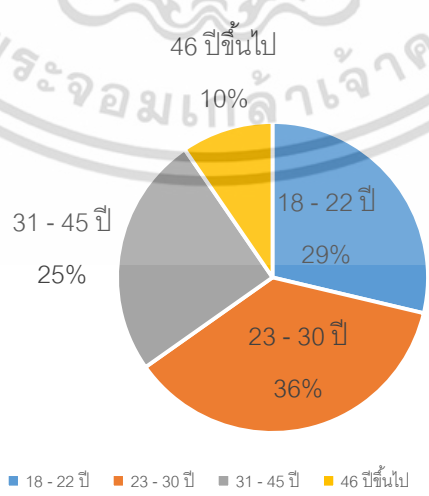
นอกจากนี้การออกแบบเพื่อให้ประสบการณ์ที่แลดูร้ายสำหรับผู้ป่วยให้เป็นเรื่องราวหนึ่งในชีวิตที่ถูกเก็บไว้เป็นช่วงเวลาหนึ่งที่มีคุณค่าเมื่อได้รับการรักษาด้วยอุปกรณ์ตามที่มีสุนทรียภาพย่อมเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถบรรเทาอาการบาดเจ็บทางจิตใจได้

2.4.3 ข้อมูลจากแบบสอบถาม

จากการสำรวจด้วยแบบสอบถาม โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 115 คน โดยตอบแบบสอบถามทางออนไลน์ 65 คน และ ตอบด้วยแบบสอบถามที่เป็นหนังสือ 50 คน จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 115 คน สามารถสรุปผลสำรวจได้ดังนี้

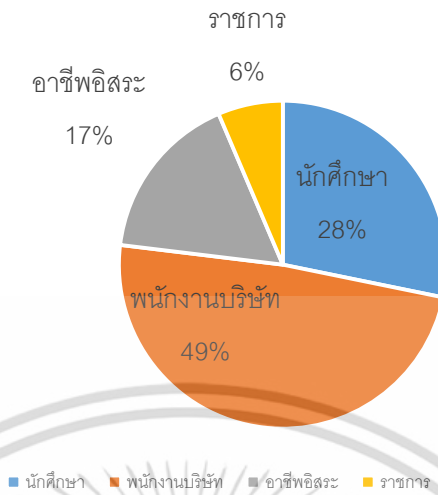


ภาพที่ 2.31 แผนภูมิแสดงสัดส่วนเพศของผู้ตอบแบบสอบถาม

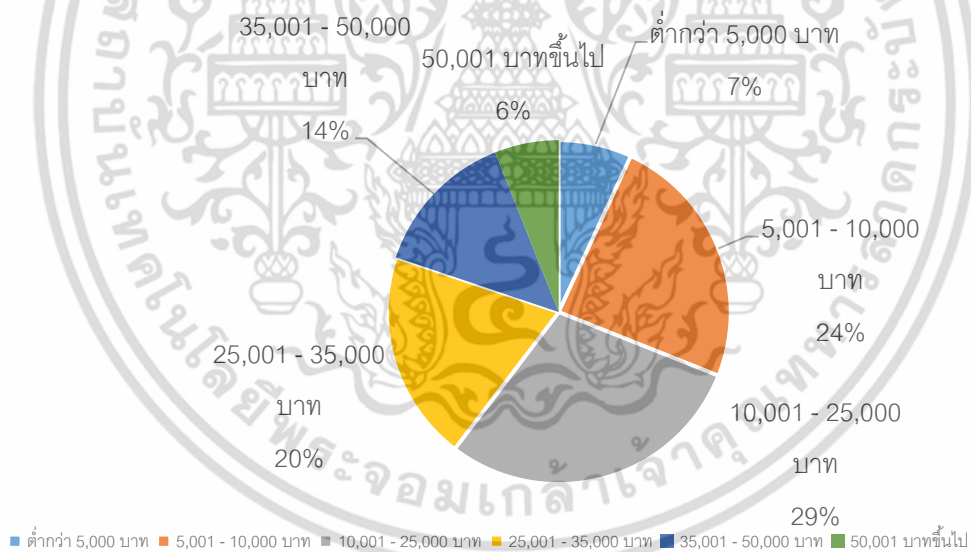


ภาพที่ 2.32 แผนภูมิแสดงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



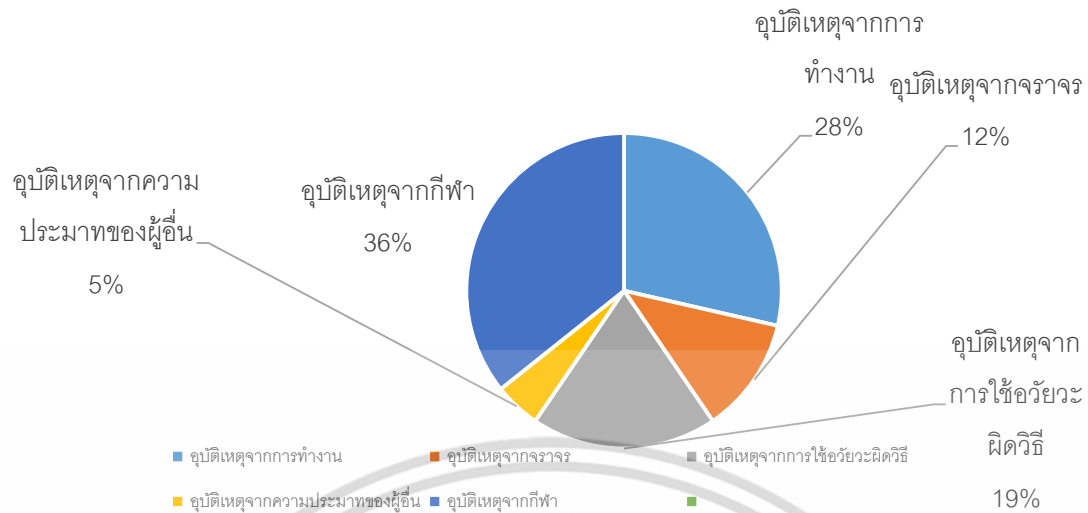
ภาพที่ 2.33 แผนภูมิแสดงอาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม



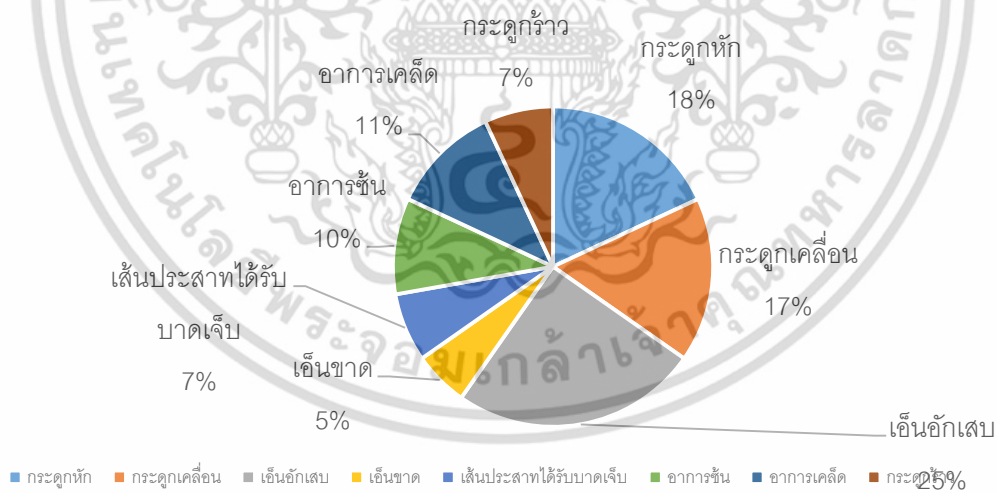
ภาพที่ 2.34 แผนภูมิแสดงรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม

โดยใน 115 คนนี้มี 42 คนที่เคยประสบอุบัติเหตุที่บริเวณนิ้วมือถึงข้อมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

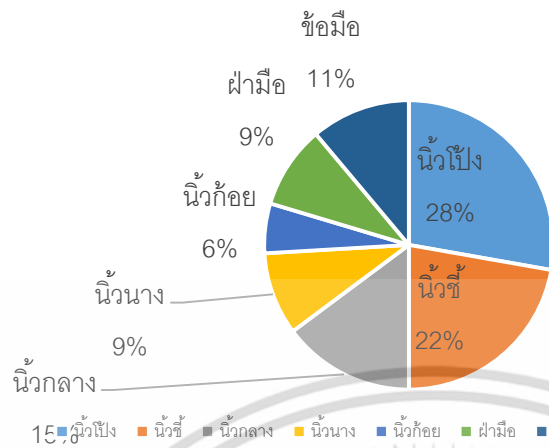


ภาพที่ 2.35 แผนภูมิแสดงสาเหตุของการบาดเจ็บของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้

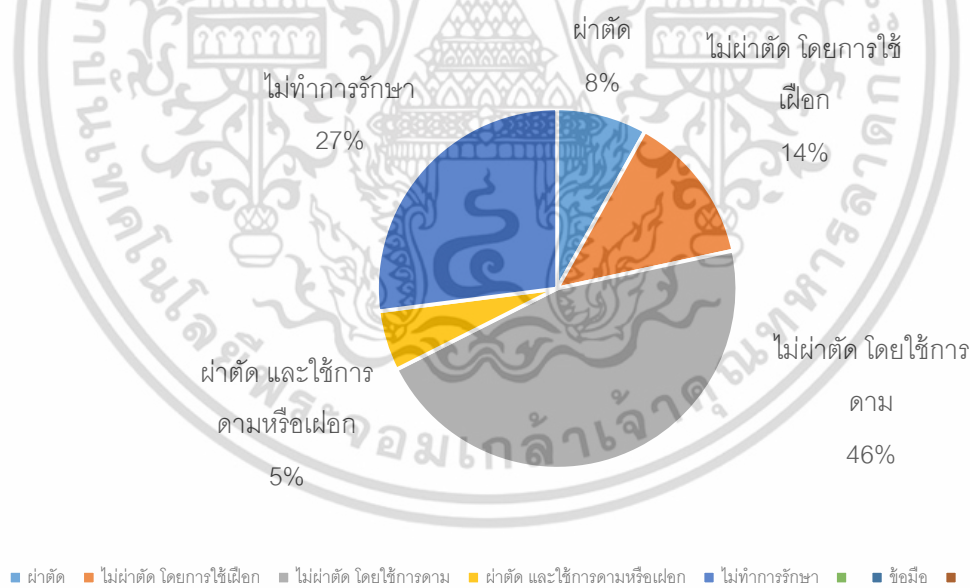


ภาพที่ 2.36 แผนภูมิแสดงลักษณะอาการที่บาดเจ็บของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

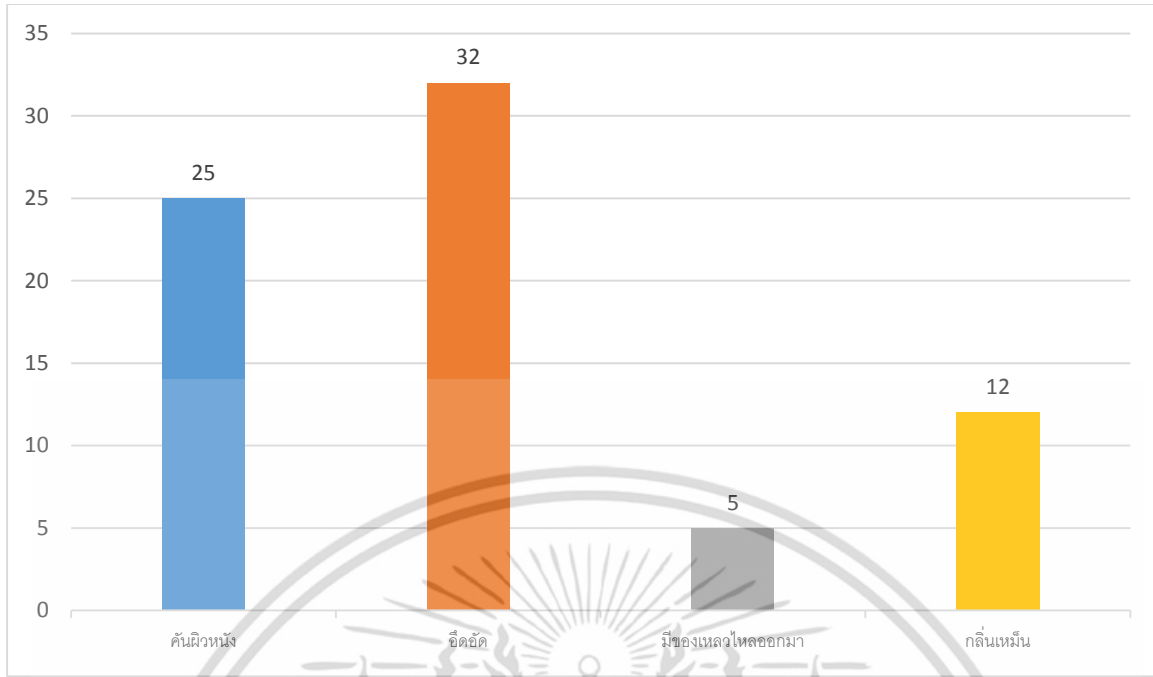


ภาพที่ 2.37 แผนภูมิแสดงบริเวณที่บาดเจ็บของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้

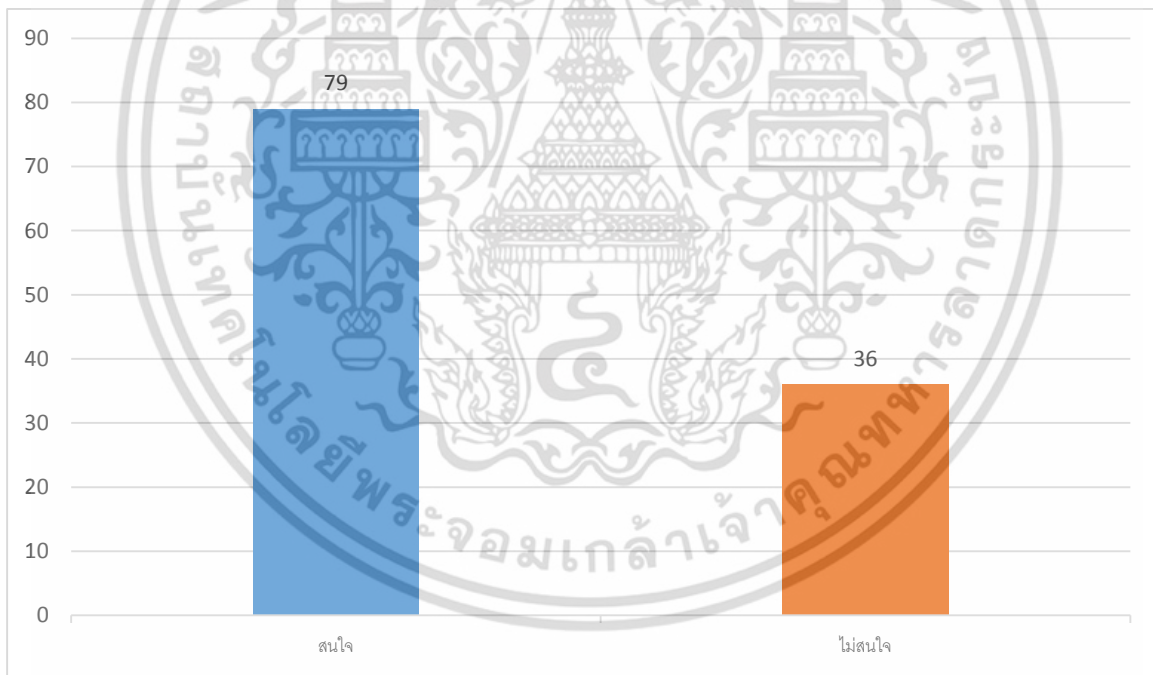


ภาพที่ 2.38 แผนภูมิแสดงวิธีการรักษาของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

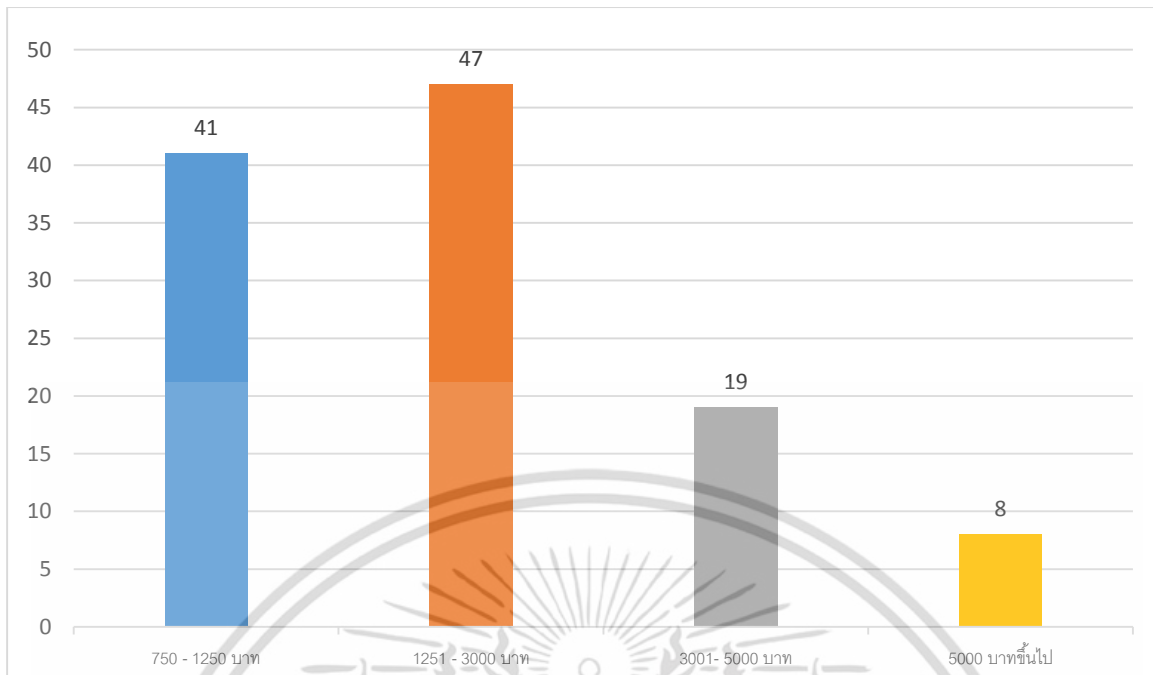


ภาพที่ 2.39 แผนภูมิแสดงปัญหาของการใส่อุปกรณ์ตาม/เฟือกของกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้

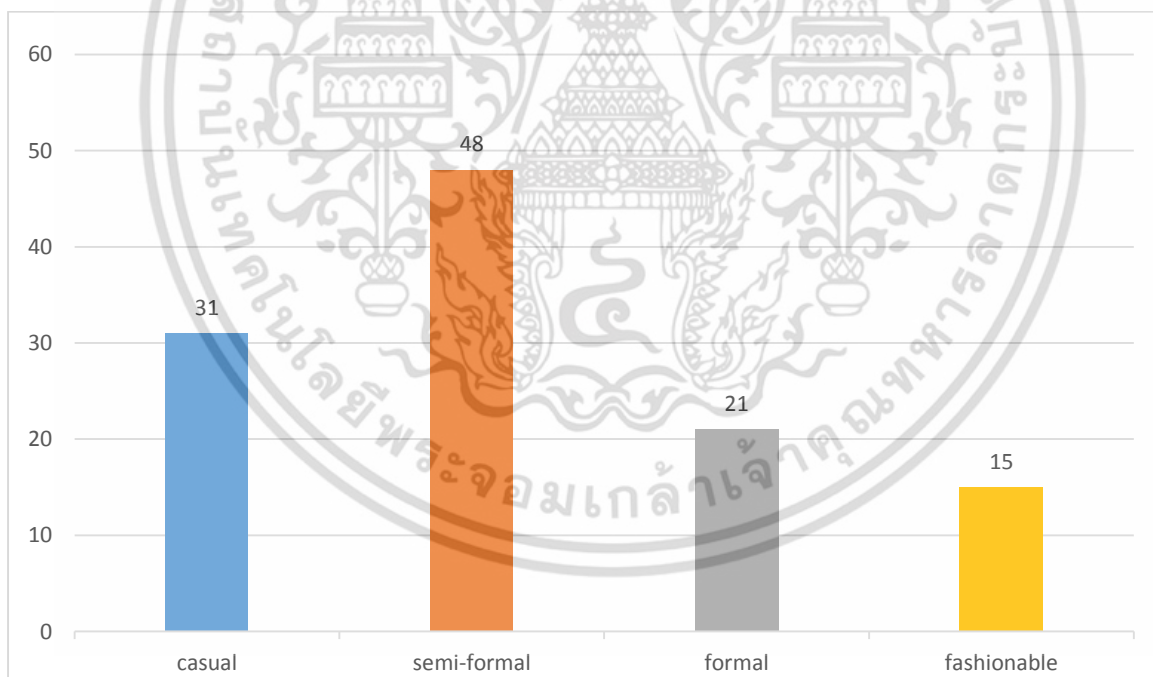


ภาพที่ 2.40 แผนภูมิแสดงความสนใจในการใช้อุปกรณ์ตามที่เป็นเครื่องประดับกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

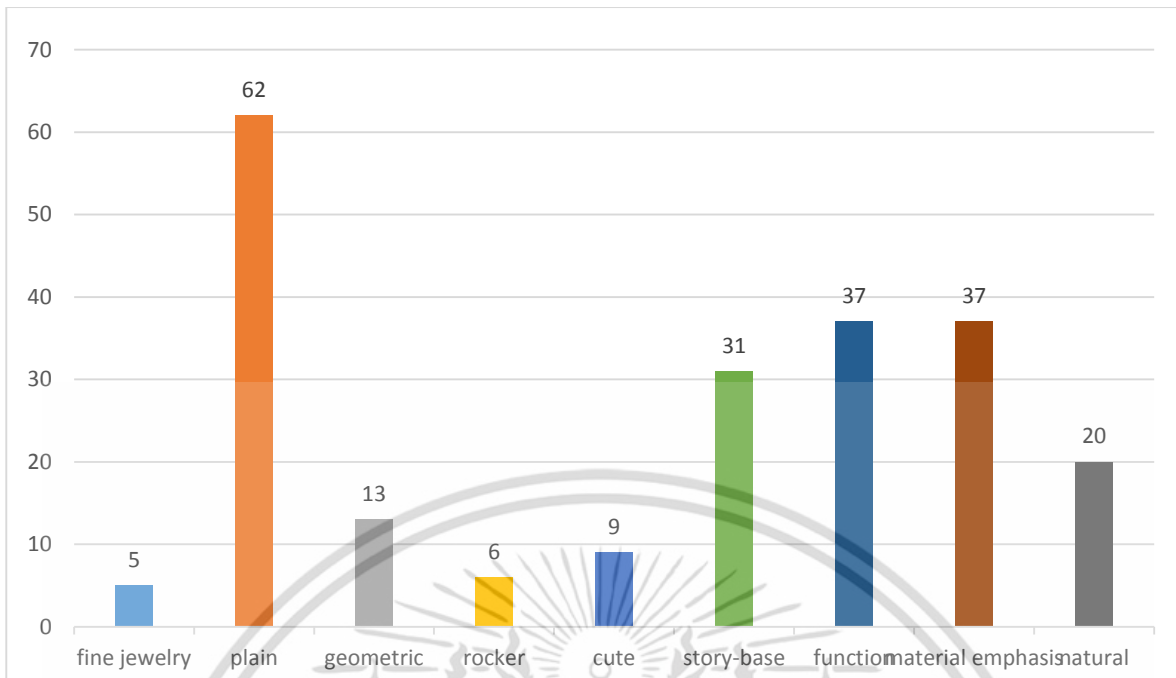


ภาพที่ 2.41 แผนภูมิแสดงช่วงราคาอุปกรณ์ตามที่เป็นเครื่องประดับกลุ่มเป้าหมายกลุ่มนี้เห็นชอบ

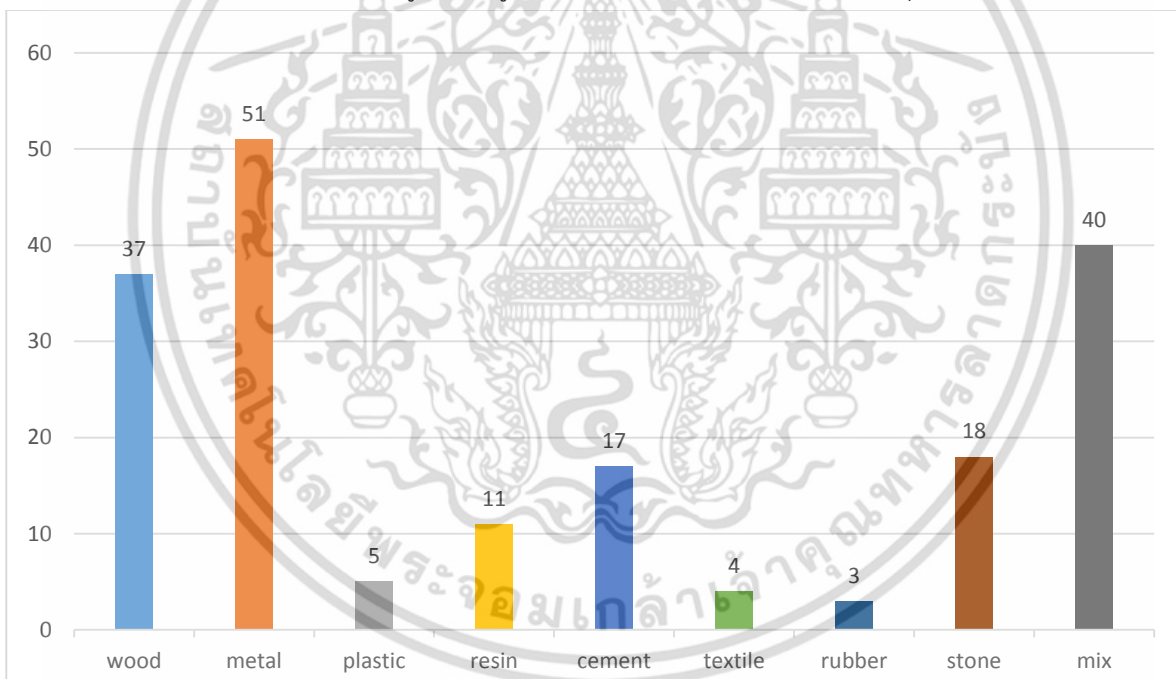


ภาพที่ 2.42 แผนภูมิแสดงการแต่งตัวในชีวิตประจำวันเป้าหมายกลุ่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.43 แผนภูมิแสดงรูปแบบของเครื่องประดับเป้าหมายกลุ่มนี้สนใจ



ภาพที่ 2.44 แผนภูมิแสดงวัสดุของเครื่องประดับเป้าหมายกลุ่มนี้สนใจ

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศเป็นร้อยละ 59 มีอายุในช่วง 22 – 30 คิดเป็นร้อยละ 36 โดยร้อยละ 49 เป็นพนักงานบริษัทที่มีรายได้ระหว่าง 10,001 – 25,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 29 โดยมีผู้ที่เคยประสบอาการบาดเจ็บที่มือและนิ้วมือ 42 คน จาก 115 คน ส่วนใหญ่รักษาด้วยการไม่ผ่าตัด และใช้อุปกรณ์ตามคิดเป็นร้อยละ 46 และมีปัญหาความรู้สึกอึดอัดเมื่อสวมใส่ร้อยละ 43 ผู้ตอบแบบสอบถามมีผู้สนใจจะใช้อุปกรณ์ตามเพื่อสุนทรียภาพหากมีโอกาสเป็นจำนวน 79 จากทั้งหมด 115คน โดยช่วงราคาของอุปกรณ์ที่รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้คือช่วง 1,251 – 3,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 30 โดยคนในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่แต่งตัวแบบกึ่งทางการคิดเป็นร้อยละ 41 ชอบเครื่องประดับแบบเรียบง่ายคิดเป็นร้อยละ 28 และชอบวัสดุที่เป็นโลหะคิดเป็นร้อยละ 27

2.2.4 สรุป จากการวิเคราะห์จากแบบสอบถาม ข้อมูลด้านสังคมเมือง และข้อมูลทางการตลาดทำให้สรุปกลุ่มเป้าหมายได้ดังนี้

กลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มผู้หญิงที่อยู่ในสังคมเมือง (Urbanista) ที่มีอายุในช่วง 18 – 45 ปี ที่ต้องพบปะผู้คนเป็นประจำ มีความใส่ใจในเรื่องรูปลักษณ์ของตนเองเพื่อความมั่นใจในการทำกิจกรรมต่างๆ ทั้งทางด้านสังคมและการทำงาน มีรสนิยมในการใช้ชีวิตและรักสุขภาพ ชอบออกกำลังกาย มีการใช้โซเชียลมีเดียในการบอกเล่าชีวิตประจำวัน ชอบความเป็นตัวเอง



ภาพที่ 2.45 ภาพมโนคติของกลุ่มเป้าหมาย

2.5 การตลาดด้านความงามของผู้หญิงในสังคมเมือง

2.5.1 6C โลฟส์ไตร์ลผู้หญิงในเมืองกับการตลาดด้านความงาม

Convenience-สะดวก ง่าย ด้วยไลฟ์สไตล์ที่เร่งรีบ ผู้บริโภคจึงมองหาผลิตภัณฑ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาให้กับเค้าได้มากที่สุด ผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้หลายหน้าที่ในตัวเอง หรือพกพาสะดวกจะช่วยตอบโจทย์ให้กับผู้หญิง ในเมืองได้เป็นอย่างดี ในแง่ของการเลือกซื้อก็เช่นเดียวกัน เนื้อหาและวิธีการนำเสนอที่ชัดเจน ตรงประเด็น และเข้าใจง่าย สามารถนำไปใช้หรือแชร์ต่อได้อย่างง่ายดายจะสามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้ดียิ่งขึ้น และเนื่องจากไลฟ์สไตล์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอด เมื่อต้องการข้อมูลก็สามารถหาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจากช่องทางออนไลน์ต่างๆ ทั้งแอปพลิเคชัน ออฟฟิเชียลแอดเดสของแบรนด์และอื่นๆ ในเวลาเดียวกัน มากกว่าการสืบค้นไปเรื่อยๆ เพื่อหาข้อมูลสนองตอบความต้องการและความรู้ให้มากที่สุด ส่วนช่องทางที่ผู้บริโภคจะเข้าถึงแบรนด์ได้นั้น ควรทำให้ง่าย มีความชัดเจน ค้นเจอทันทีที่ต้องการ ไม่เกิน 3 ขั้นตอน มีความคืบหน้าแบบรวดเร็วและผูกเข้ากับไลฟ์สไตล์ของผู้บริโภคให้มากที่สุด ใช้ภาพและวิดีโอสื่อถึงผู้บริโภคได้ง่ายขึ้น เช่น บิวตี้ทริป, กสนสอนต่างๆ ที่เป็นขั้นตอนง่ายๆ รีวิวผลิตภัณฑ์คำแนะนำต่างๆ ที่เข้าใจง่าย รวมถึงการเชื่อมโยงออนไลน์กับออฟไลน์เข้าด้วยกัน สำคัญจะต้องไม่ซับซ้อนและวุ่นวายกับผู้บริโภคจนเกินไป

Content-เนื้อหาของแบรนด์ ในยุคที่ Content is a king distribution is a queen การสร้างเนื้อหาของแบรนด์ในการสื่อสารนั้นมีความสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะในยุคนี้ที่อินเทอร์เน็ตมีบทบาทอย่างยิ่งต่อผู้บริโภค และที่สำคัญคือการมาถึงของทีวีดิจิตอล ผู้หญิงในเมืองเลือกที่จะเข้าหาเนื้อหาต่างๆ ที่มีให้เลือกมากมายด้วยตัวเอง หากแบรนด์และรายการต่างๆ มีเนื้อหาที่ตรงกับความต้องการของคนกลุ่มนี้ ไม่ว่าจะช่องทางไหน คนกลุ่มนี้สามารถตามหาเนื้อหาที่ต้องการเจอ การสร้างเนื้อหาที่ดี โดนใจไม่เพียงแต่จะเป็นแม่เหล็กดึงดูดผู้บริโภคให้เข้าหา แต่จะทำให้เกิดการบอกต่อ (share) ได้อีกด้วย และการสื่อสารที่ประสบความสำเร็จไม่ใช่มาจากเนื้อหาที่ดีเสมอไปแต่อยู่ที่ช่องทางด้วย โดยแบรนด์ต้องศึกษาการใช้สื่อของกลุ่มเป้าหมายและใช้สื่อให้ครอบคลุมเพื่อเข้าถึงทุกจุดของโอกาส

Conversation-การสื่อสารระหว่างผู้บริโภคกับแบรนด์ เนื่องจากความงามเป็นเรื่องละเอียดอ่อนสำหรับผู้หญิง แบรนด์ควรเปิดโอกาสให้ผู้บริโภคมีส่วนร่วมได้พูดคุยตอบโต้กับแบรนด์ หรือที่เรียกว่าการสื่อสารแบบสองช่องทาง (two-way communication) เพราะจะทำให้แบรนด์ได้มีโอกาสใกล้ชิดกับผู้บริโภคมากขึ้น ลดโอกาสที่จะถูกพูดถึงในแง่ลบ และยังรวมถึงการเพิ่มโอกาสที่จะสามารถสร้างความมั่นใจจากผู้บริโภคได้อีกด้วย

Collaboration การร่วมมือกันระหว่างแบรนด์ นอกจากประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์แล้ว ผู้บริโภคคนเมืองยังมองหาความรู้สึก exclusivity ที่ผู้หญิงจะได้รับจากแบรนด์อีกด้วย หนึ่งในนั้นคือการร่วมมือกันออกแบบผลิตภัณฑ์ระหว่างแบรนด์ หรือcollaboration เช่นการร่วมมือกับดีไซน์เนอร์ดีไซน์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปแบบเฉพาะ ซึ่งจะเป็นการใช้ประโยชน์ร่วมกันจากชื่อเสียงของแบรนด์ต่างๆ ที่มาร่วมกันออกแบบ วิธีการนี้เองจะสามารถดึงดูดความสนใจจากผู้บริโภคในเมืองได้เป็นอย่างดี เพราะจะทำให้เค้ารู้สึกว่าผลิตภัณฑ์นี้มีความพิเศษยิ่งขึ้น และอยากจะมีไว้ในครอบครอง

Co-creation ร่วมคิด ร่วมสร้าง เปิดโอกาสให้ผู้บริโภคเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์จะทำให้สามารถสะท้อนสิ่งที่ผู้บริโภคมองหาได้เป็นอย่างดี และยังทำให้รู้สึกใกล้ชิดกับแบรนด์มากขึ้นอีกด้วย และเมื่อสามารถทำให้เป็นส่วนหนึ่งของแบรนด์ได้ จะช่วยสร้าง brand loyalty จากการที่ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการ และยังทำให้เกิด brand engagement มากขึ้นอีกด้วย

Customization ผลิตภัณฑ์เฉพาะบุคคล ผู้บริโภคยุคใหม่ให้ความสำคัญกับความต้องการของตัวเองเป็นอย่างมาก และจะมองหาผลิตภัณฑ์หรือประสบการณ์ที่สร้างความพิเศษและแตกต่าง (unique) ให้กับเค้า ผลิตภัณฑ์หรือเนื้อหาที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของแต่ละบุคคลโดยเฉพาะ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(customization) เป็นเสมือนกับสายนิ้วมือ ซึ่งจะไม่ซ้ำกับคนอื่น ในแง่ของผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคเชื่อว่า ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาเพื่อให้เหมาะสมกับเค้าโดยเฉพาะย่อมทำหน้าที่ของมันได้ดีกว่า ส่วนในแง่ของการบริโภค สื่อก็จะเป็นการที่ผู้บริโภครู้สึกถึงความใส่ใจและใกล้ชิดกับแบรนด์มากขึ้นนั่นเอง⁴

สรุป ประเด็นที่ควรคำนึงเมื่อทำการตลาดกับผู้หญิงสังคมเมืองในยุคนี้

1. การใช้สื่อโซเชียลมีเดียเป็นช่องทางทางการตลาด ได้แก่ การโฆษณา การสร้างเทรนด์ และการส่งสินค้าออนไลน์
2. การสร้างแบรนด์ให้แข็งแกร่ง ทั้งในด้านการให้ความรู้กับลูกค้า คุณภาพของสินค้า การสื่อสารระหว่างผู้บริโภค ภาพลักษณ์ของแบรนด์ และบริการสื่อสารแบบสองช่องทาง (two-way communication)
3. การสร้างความเป็นแตกต่างในด้านสินค้า และทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นของเฉพาะบุคคล ซึ่งจะสร้างมูลค่าในทางการเงินและคุณค่าทางจิตใจไปพร้อมกัน

2.5.2 เทรนด์ธุรกิจ 2020

ปัจจุบัน ผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม หรือ “เอสเอ็มอี” ต้องเผชิญกับความท้าทาย ทั้งปัจจัยภายในประเทศ และต่างประเทศ ไม่ว่าจะด้านการเมือง เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว กฎกติกาใหม่ การค้าโลก สภาพสังคม ภัยธรรมชาติ ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ ล้วนแต่รุมให้เอสเอ็มอีไทยต้องพยายามปรับตัวเพื่ออยู่รอดให้ได้

จากปัจจัยเสี่ยงสารพัดดังกล่าว กระทรวงอุตสาหกรรม โดยสถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (ismed) ซึ่งมีภารกิจในการเสริมสร้างและพัฒนาความสามารถทางการแข่งขันให้เอสเอ็มอีไทย ได้วางยุทธศาสตร์ ปลูกให้เอสเอ็มอีไทย หันมาสนใจสร้างความพร้อมและแสวงหาโอกาสใหม่ๆ จากกระแสโลกแห่งอนาคต ที่จะเกิดขึ้นในเร็วๆ นี้ ประมาณปี ค.ศ.2020 ซึ่งเชื่อว่าจะเป็นเกราะคุ้มกันให้เอสเอ็มอีไทยอยู่รอด แล้วยังเปิดโอกาสสู่ความสำเร็จ

นายสุวรรณชัย โลหะวัฒนกุล ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (ismed) กล่าวว่า จากการศึกษาข้อมูล ตลอดจนรวบรวมความคิดและมุมมองจากนักวิชาการ นักธุรกิจ ระดับประเทศในหลากหลายสาขา แล้วนำมาสังเคราะห์

สรุปเทรนด์ที่จะเกิดขึ้นใน ปี ค.ศ.2020 (Future Foresight 2020: Unmeil SMEs in Mega Trends) มีแนวโน้มสำคัญ 6 ประการ ได้แก่

1. แนวโน้มการใช้ชีวิตแบบวิถีคนเมือง (Urbanization)

ข้อมูลจากองค์การสหประชาชาติคาดว่า ในปี ค.ศ.2020 ประชากรโลกทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในเมืองจะเพิ่มขึ้นจาก 50% ในปัจจุบันไปเป็น 60% ส่วนในประเทศไทย แนวโน้มการใช้ชีวิตแบบเมืองเพิ่มขึ้นเช่นกัน ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และนโยบายของรัฐบาล มุ่งสร้างการเติบโตของเศรษฐกิจเป็น

⁴ <http://marketeer.co.th/2014/08/6c/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญ นำไปสู่การขยายตัวของความเป็นเมืองใหญ่ทั้งในหัวเมืองและท้องถิ่นต่างๆ โดยมีปัจจัยต่างๆ ของการเติบโตที่มาจากความเป็นศูนย์กลางด้านเศรษฐกิจ การค้า และการเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ โดยรูปแบบการใช้ชีวิตแบบวิถีคนเมืองนี้ส่วนใหญ่เน้นการอุปโภคบริโภคที่มีลักษณะเฉพาะ ดังนั้น หากเราแกะรอยได้และหากกลยุทธ์ได้ถูกช่องทางก็มีโอกาสสร้างธุรกิจได้มากมาย เช่น ธุรกิจเพื่อผู้พักอาศัยคอนโดมิเนียม ธุรกิจที่เปิดตามแนวรถไฟฟ้า อาหารสำเร็จรูปสำหรับคนเมือง เป็นต้น

2. เศรษฐกิจสีเขียว (Greening Economy)

ด้วยภาวะโลกร้อน และภัยธรรมชาติต่างๆ ที่หนักหนาขึ้นทุกวันๆ ได้จุดกระแส Green สร้างความตระหนักแก่ทุกฝ่าย จนกลายเป็นความจำเป็นของการดำเนินธุรกิจ ที่เริ่มมีภาคบังคับข้อกำหนด กฎหมายต่างๆ ที่ออกมาบังคับให้ธุรกิจต้องใส่ใจผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการค้าภายในประเทศและค้าต่างประเทศ ขณะที่ผู้บริโภคเริ่มตระหนักอยากช่วยโลก เหล่านี้เป็นกระแสสิ่งแวดล้อมที่เข้ามาบีบบังคับต่อการดำเนินธุรกิจที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมากขึ้นทุกวัน

สำหรับธุรกิจเอสเอ็มอีหากสามารถโยงตัวเองเข้ามาอยู่เศรษฐกิจสีเขียวได้ก็จะเกิดผลเชิงบวกทั้งธุรกิจที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลงทุน และยังช่วยสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนได้

3. การเข้าสู่สังคมสูงอายุ (Aging Society)

จากผลสำรวจล่าสุดของวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล ในเรื่อง Aging Society ชี้ให้เห็นว่ากลุ่มคนอายุ 48-57 ปี ในปัจจุบันกำลังจะกลายเป็นผู้สูงอายุในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า โดย 30% มีรายได้เฉลี่ยเดือนละ 3-6 หมื่นบาท และอีก 30กว่า% มีรายได้ 6 หมื่นถึง 1 แสนบาท

จะเห็นได้ว่า กลุ่มคนดังกล่าวเป็นกลุ่มที่มีรายได้สูง มีความสามารถในการใช้เงินและมีอัตราการออมและลงทุนสูงถึง 25% ของรายได้ ขณะที่ไลฟ์สไตล์ของอนาคตผู้สูงวัยกลุ่มนี้กลายเป็นตัวชี้ความต้องการใหม่ๆ ของกลุ่มผู้บริโภคที่มีจำนวนและอำนาจการซื้อไม่ต่างจากผู้บริโภคกลุ่มอื่น แนวโน้มตลาดสินค้าและบริการที่จะมารองรับคนกลุ่มนี้จึงเป็นตลาดใหญ่โตมหาศาล เช่น ธุรกิจอาหารเพื่อสุขภาพ บริการสันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ สปาสุขภาพ เป็นต้น

4. พลังผู้หญิงขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (She-economy)

ปัจจุบัน ผู้หญิงมีความสำคัญในการขับเคลื่อนการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น พิจารณาได้จากดัชนีวัดโอกาสทางเศรษฐกิจของผู้หญิง (Women's Economic Opportunity Index) โดยองค์การสหประชาชาติ (UN) รายงานการจัดอันดับในปี ค.ศ.2012 (พ.ศ.2555) ว่า 5 ประเทศอันดับแรก ได้แก่ สวีเดน นอร์เวย์ ฟินแลนด์ เบลเยียม และออสเตรเลีย ส่วนไทยจัดอยู่ในอันดับ 47 ซึ่งถือว่าอยู่ในอันดับที่ดีมากในอาเซียนเป็นรองเพียงสิงคโปร์อยู่อันดับที่ 31

ทั้งนี้ ในประเทศไทยพบว่า มีหลายปัจจัยสนับสนุนว่า ผู้หญิงจะมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เศรษฐกิจ ไม่ว่าจะมีส่วนการมีการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น ผู้หญิงมีบทบาททำงานนอกบ้าน การผ่านกฎหมายความเท่าเทียมในเรื่องเพศ อัตราผู้หญิงที่ดำรงตำแหน่งผู้บริหารระดับสูงเป็นอันดับที่สามของโลก ผู้หญิงมีหน้าที่ดูแลการเงินภายในครอบครัว เป็นต้น เหล่านี้หากเราถอดรหัสสู่การเชื่อมโยงกับโอกาสทางธุรกิจยังมีช่องทางธุรกิจอยู่อีกมาก เช่น สินค้าเกี่ยวกับแฟชั่นเพื่อสาวทำงาน แพนโปรโมชันจูงใจ ลดแลก สะสมแต้ม รวมถึง สินค้าสุขภาพที่แม่บ้านจะคัดสรรให้สมาชิกครอบครัว เป็นต้น

5. ระบบขนส่งความเร็วสูงและโลจิสติกส์ (Hi-Speed & Coverage Logistics)

เมื่อเราพูดถึงโลจิสติกส์แน่นอน หมายถึง ต้นทุนค่าจัดการขนส่งจากต้นทางสู่ปลายทาง ประเทศไทย ถูกจัดอันดับอยู่ที่ 31 ได้คะแนน 3.31 จาก 5 คะแนนเต็ม ในขณะที่สิงคโปร์เป็นลำดับ 1 คะแนน 4.49 ลำดับสะท้อนให้เห็น ความน่าดึงดูดในการลงทุน ต้นทุนทางธุรกิจ ความได้เปรียบและเสียเปรียบในการแข่งขันระดับธุรกิจ และระดับประเทศ

และตามที่มีรัฐได้มีนโยบายขยายโครงข่าย ระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำที่จะสามารถเข้าถึง ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ จึงนับเป็นแพลตฟอร์มที่เอสเอ็มอีไทยน่าจะเข้าไปใช้ประโยชน์ โดยการเข้าไปสู่ระบบห่วงโซ่อุปทานดังกล่าว โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ และเห็นถึงโอกาสธุรกิจใหม่ ใช้ประโยชน์จากระบบขนส่งที่ทันสมัย การลดต้นทุนในกระบวนการผลิต และการเพิ่มประสิทธิภาพในการกระจายสินค้าด้วยต้นทุนต่อหน่วยที่ลดลง

6. ชีวิตในโลกแห่งดิจิทัล (Digital Lifestyle)

ปัจจุบันเรากำลังอยู่ในยุคโลกไร้พรมแดน ด้วยความแพร่หลายของอินเทอร์เน็ตที่มีส่งผลให้เกิดการขยายตลาดของ “สมาร์ทโฟน” และ “แท็บเล็ต” ให้มีการสามารถใช้งานทดแทนคอมพิวเตอร์ ก่อให้เกิดสังคมออนไลน์ที่แทรกซึมเข้าสู่วิถีชีวิตของคนทั่วโลก ในขณะที่ ผู้ประกอบการก็สามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างฉับไว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทั้งนี้ เทคโนโลยีทางด้านออนไลน์เข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับวิถีการใช้ชีวิตในแต่ละวัน ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ Facebook ในไทยมียอดลงทะเบียนถึง 24 ล้านชื่อ โดยกลุ่มใหญ่สุดเป็นกลุ่มวัยรุ่นนักศึกษาเฉลี่ยอายุอยู่ที่ 18 - 24 ปี ตามด้วยกลุ่มคนทำงานอายุ 25-34 ปี และวัย 13-17 ปี

จากการเติบโตของสังคมออนไลน์ ทำให้นักการตลาดสมัยใหม่หันมาให้ความสนใจ และนิยมจะใช้สื่อโฆษณาผ่าน Digital Marketing เพิ่มมากขึ้น ดังนั้น เอสเอ็มอีจึงควรคำนึงถึงการใช้สื่อดิจิทัลเพื่อเพิ่มโอกาสธุรกิจ⁵

⁵ <https://mbasic.facebook.com/notes/เทรนด์ธุรกิจ-2020-มองเห็นเป็นโอกาสสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจ/700840489944224/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ยุคนี้เป็นยุคที่ผู้หญิงมีบทบาทมากขึ้นในด้านของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ดังนั้นการทำผลิตภัณฑ์ที่ออกมาสำหรับผู้หญิงจึงเป็นเรื่องที่เหมาะสมอย่างยิ่ง และข้อมูลประกอบอื่นๆเป็นข้อมูลที่ควรคำนึงถึงในการทำตลาดสำหรับยุคนี้

2.6 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ในการรักษาอาการบาดเจ็บที่เส้นเอ็นกล้ามเนื้อที่มือ และเส้นประสาทที่มือ ในปัจจุบันอุปกรณ์ชนิดนี้เรียกว่า splint ทำหน้าที่ตามนิ้วเพื่อลดการเคลื่อนไหว หรือดัดเพื่อเหยียดนิ้วให้อยู่ในท่าที่ถูกต้องเพื่อลดการเคลื่อนไหวของนิ้ว โดยอุปกรณ์ตามถูกแบ่งตามหน้าที่การใช้งานได้ดังนี้

1. Stasis คือการควบคุมให้ส่วนที่บาดเจ็บให้เคลื่อนไหวไม่ได้ จะอยู่ในส่วน ชั้น Retention โดยอาจจะเป็นการตรึงเพื่อลดการเคลื่อนไหว (Reduction) หรือการเหยียดเพื่อให้เข้าตำแหน่งที่ถูกต้อง (Extension)
2. Dynamic คือการทำให้เกิดการแรงดันเพื่อเป็นการบริหารนิ้วที่เกิดพังผืดจากการถูกตรึงเป็นระยะเวลานาน

อุปกรณ์ตามที่ดีจะต้องสามารถถอดได้ และไม่ตรึงส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องเนื่องจากจะทำให้เกิดพังผืดในระยะยาว

อุปกรณ์ตามยังสามารถแบ่งตามประเภทของการติดตั้งได้ดังนี้

1. อุปกรณ์ตามรูปแบบทำขึ้นใหม่ ได้แก่ อุปกรณ์ตามแบบอะลูมิเนียม แผ่นอควอพลาส



ภาพที่ 2.46 เฟือกที่ทำจากอควอพลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.47 อุปกรณ์ที่ทำจากอลูมิเนียม

2. อุปกรณ์ตามรูปแบบสำเร็จรูป ได้แก่ อุปกรณ์ที่รักษาตามอาการ ซึ่งมีขนาดให้เลือกเข้ากับนิ้วผู้ป่วย



ภาพที่ 2.48 อุปกรณ์ตามสำเร็จรูปในตลาดปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

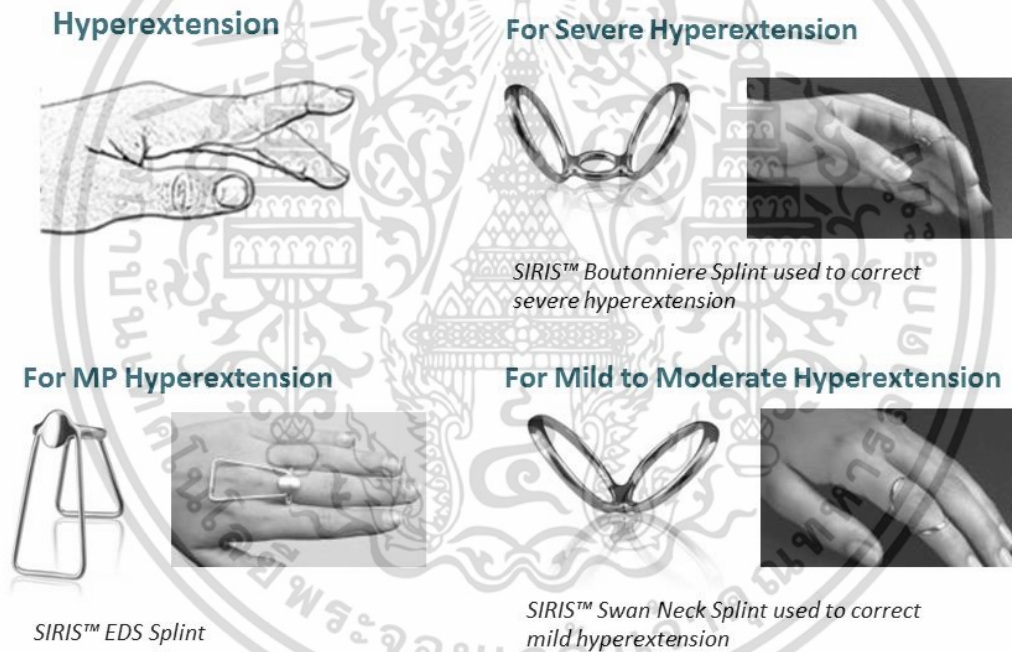
2.7 ข้อมูลของผลิตภัณฑ์คู่แข่ง

2.5.1 ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ตามเพื่อความสวยงามแบรนด์ SIRIS



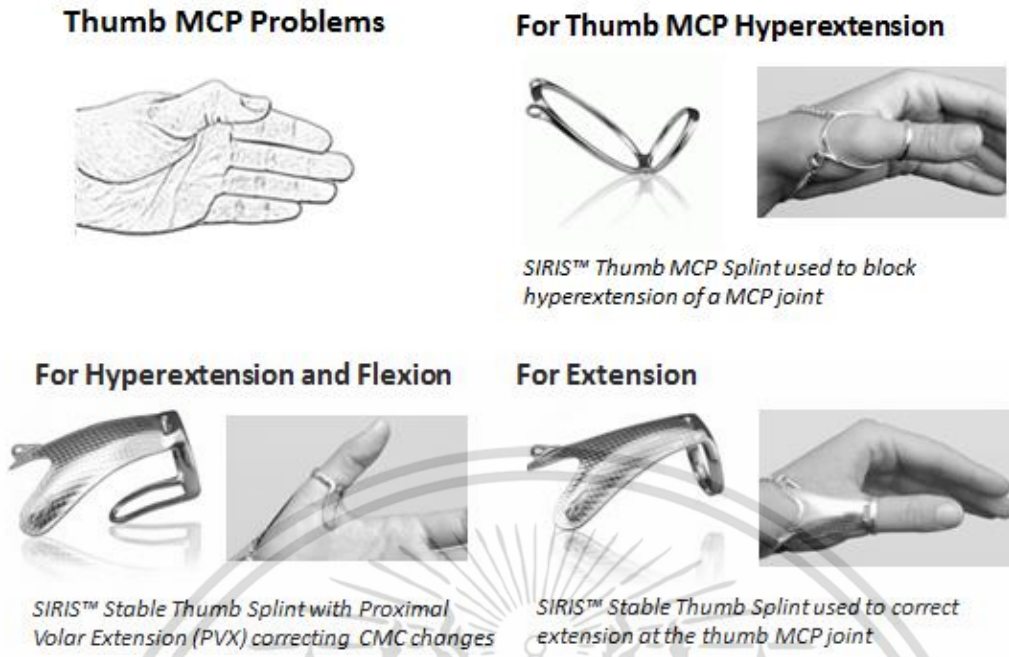
ภาพที่ 2.49 ตราสัญลักษณ์ของบริษัทคู่แข่ง

สำหรับผลิตภัณฑ์จากบริษัทSIRIS อุปกรณ์ตามจะทำมาจากวัสดุเงินเพื่อความงามและการรักษา มีความใกล้เคียงกับโครงการออกแบบที่ทางผู้จัดทำจะดำเนินการมากที่สุด ซึ่งเป็นอุปกรณ์ตามเพื่อความงามเหมือนกัน โดยมีรูปแบบการรักษาตามอาการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

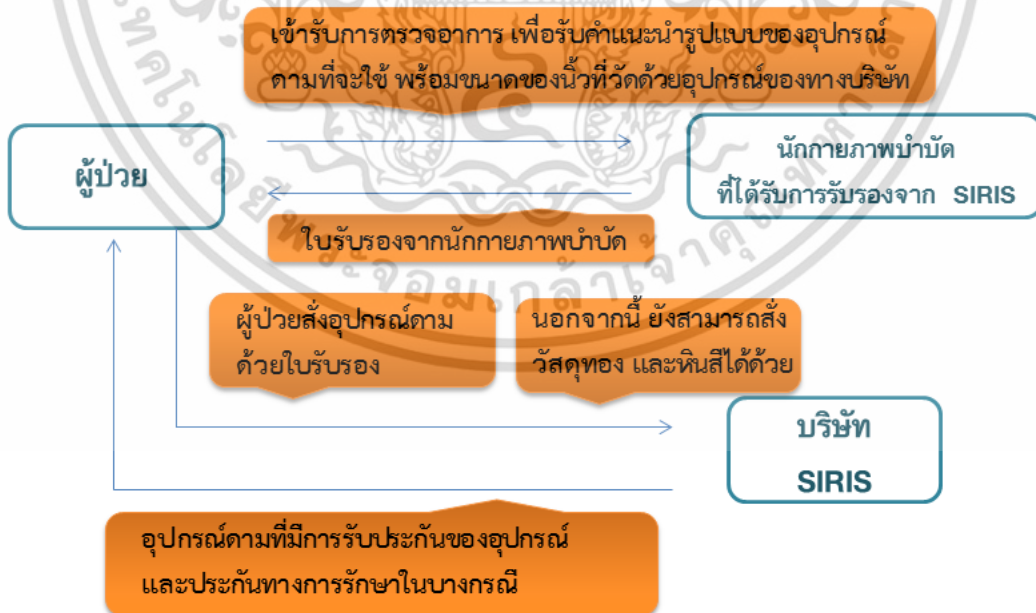


ภาพที่ 2.50 ภาพแสดงอุปกรณ์ที่ใช้รักษาอาการ Hypertension

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.51 ภาพแสดงอุปกรณ์ที่ใช้รักษาอาการ THUMB MCP Problem








ภาพที่ 2.52 แผนผังแสดงการจำหน่ายของบริษัท SIRIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


2.5.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด

เกณฑ์ในการให้คะแนนเพื่อการเปรียบเทียบมีดังนี้ 4=ดีมาก 3=ดี 2=พอใช้ 1=ไม่เป็นที่น่าพอใจ

ตารางที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด

อุปกรณ์	ประสิทธิภาพการรักษา	ความสบายเมื่อสวมใส่	การระบายอากาศ	การติดตั้ง	ความงาม	ราคาเหมาะสม	คะแนนรวม
 SRIRIS silver splint	1	1	4	3	3	2	14
 Ring strip splint	2	4	4	3	2	3	15
 Stax splint	4	3	3	4	2	2	18
 Instant-leg aluminium splint	4	2	1	4	1	4	16
 Instant aluminium splint	4	2	2	3	1	3	15

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

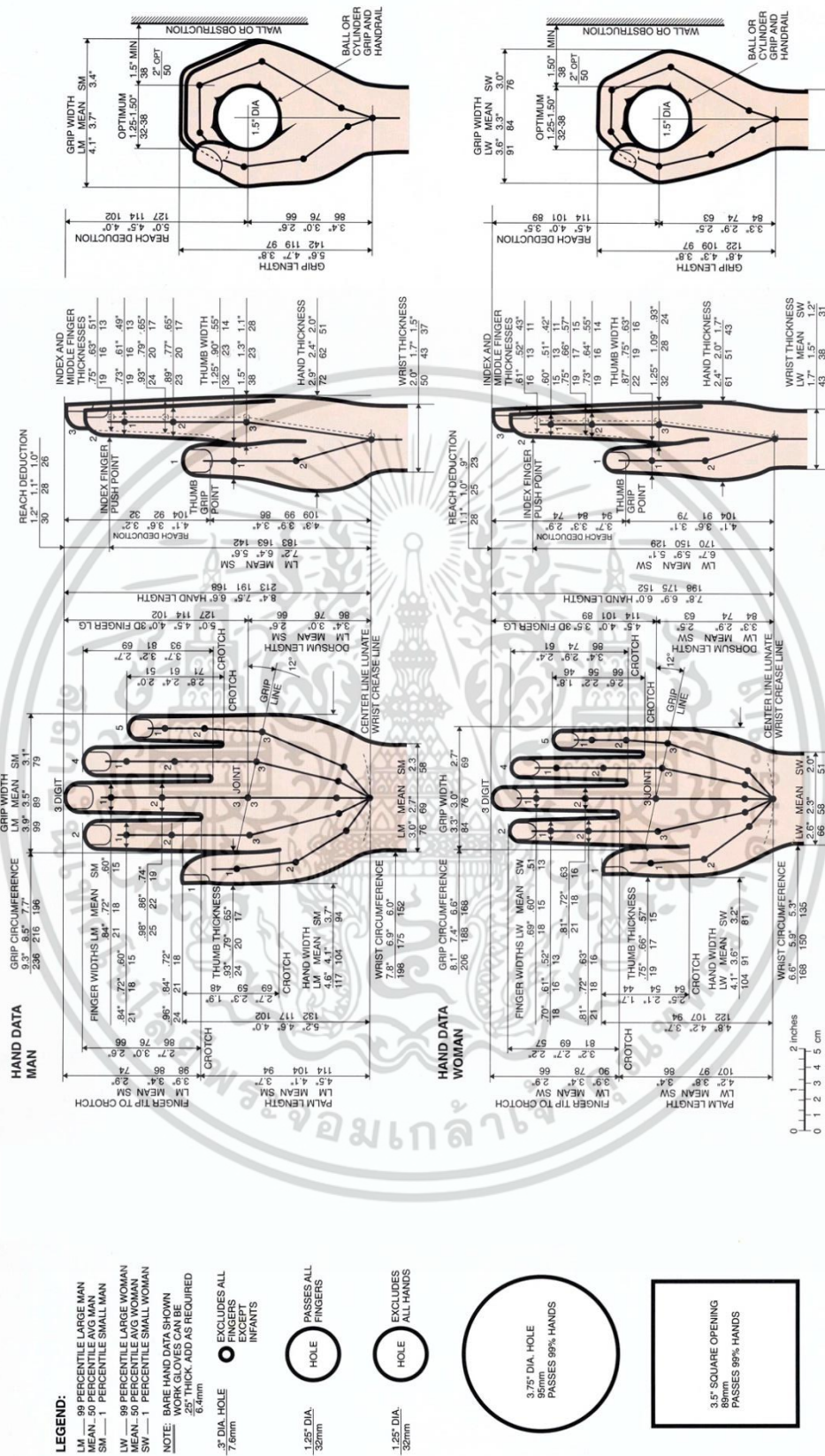
	4	2	1	3	1	4	14
Common splint							

ตารางที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด

จากตารางจะเห็นว่า stax splint มีคะแนนมากที่สุด ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่น่าสนใจในการนำมาเป็นกรณีศึกษาสำหรับแนวคิดการออกแบบเรื่องการทำงานของผลิตภัณฑ์ อุปกรณ์ล้วนมีข้อดีและข้อเสียต่างกัน แต่สิ่งที่เห็นได้ชัดคือเรื่องความงามที่ยังมีช่องว่างในการต่อยอดในอนาคตได้ แม้ว่า SIRIS จะทำอุปกรณ์ตามออกมาเพื่อความงาม แต่ในเชิงความงามเชิงประจักษ์นั้นยังไม่ดีพอ

2.8 ข้อมูลด้านการยศาสตร์

ในการทำต้นแบบไฟล์สามมิติเพื่อทำการพิมพ์สามมิติจำเป็นต้องใช้ข้อมูลพื้นฐานทางการยศาสตร์ (ergonomics) เพื่อเป็นขนาดมาตรฐาน โดยศึกษาจากข้อมูลสถิติที่ถูกวิเคราะห์มาแล้วดังรูปด้านล่าง



ภาพที่ 2.53 แสดงค่าเฉลี่ยสัดส่วนมาตรฐานของมือมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุ

2.9.1 เงิน (Ag,Silver) มนุษย์รู้จักโลหะเงินตั้งแต่สมัยโบราณมีหลักฐานปรากฏว่ามีการค้นพบโลหะเงินหลังทองคำและทองแดงไม่มากนัก มีการกล่าวถึงเงินในพระคัมภีร์เก่า ชาวอียิปต์ให้สัญลักษณ์วงกลมแก่ทองคำหมายถึงเป็นโลหะสมบูรณ์แบบ ส่วนโลหะเงินให้สัญลักษณ์ครึ่งวงกลมเพื่อแสดงว่าเป็นโลหะที่มีความสมบูรณ์แบบรองจากทองคำ ต่อมาครึ่งวงกลมนี้หมายถึงดวงจันทร์ ด้วยเพราะโลหะเงินมีความแวววาวหรือสว่างทำนองเดียวกันกับดวงจันทร์ ชาวโรมันเรียกโลหะเงินว่า Argentum ซึ่งเป็นที่มาของสัญลักษณ์เงิน (Ag) ส่วนคำอังกฤษ Silver มาจาก Assyrians เงินมีสีขาวเป็นมันเงาและมีความอ่อนตัวสูง สามารถดึงเป็นเส้นและตีเป็นแผ่นบางๆได้ดีมาก ร่องลงมาจากทองคำและแพลเลเดียม นอกจากนี้แล้ว เงินบริสุทธิ์สามารถนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดีที่สุดของโลหะ โดยทั่วไปเครื่องประดับที่ทำจากเงินหรือสเตอร์ลิงจะมีส่วนผสมของเนื้อเงินอย่างน้อย 92.5 เปอร์เซ็นต์ อีก 7.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นสารเจือ ซึ่งมักใช้โลหะทองแดงเป็นธาตุผสมเพื่อเพิ่มสมบัติทางกลจากคุณสมบัติของเงินที่ทำปฏิกิริยาได้โดยง่ายเมื่อปล่อยให้โดนอากาศนั้น เมื่อนำเงินมาเป็นเครื่องประดับจึงมีการกำหนดค่าความบริสุทธิ์มาตรฐานของเงินไว้อย่างน้อยต้องไม่ต่ำกว่า 92.5 เปอร์เซ็นต์ 88 ชื่อว่า Sterling Silver ตัวเลขที่บอกค่าความบริสุทธิ์ของทองบนตัวเรือนเครื่องประดับบนตัวเรือนเงินจะประทับไว้เพียง ตัวเลข 925 เท่านั้น ก็เป็นที่ทราบกัน ว่าหมายถึง เงินไม่ใช่ทอง ไม่ใช่แพลทินัม



ภาพที่ 2.54 แสดงเครื่องประดับที่ทำด้วยเงิน

2.9.2 ทองคำ เรียกโดยย่อว่า “ทอง” เป็นธาตุลำดับที่ 79 มีสัญลักษณ์ Au ทองคำเป็นโลหะแข็งสีเหลือง เกิดเป็นธาตุอิสระในธรรมชาติ ไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยา และสามารถทนทานต่อการขึ้นสนิมได้ดีเลิศ ทองคำมีจุดหลอมเหลวที่ 1064 องศาเซลเซียส จุดเดือดที่ 2701 องศาเซลเซียส มีความถ่วงจำเพาะ 19.3 และมีน้ำหนักอะตอม 196.67 ลักษณะที่พบเป็นเกล็ด เม็ดกลม แบน หรือรูปร่างคล้ายกิ่งไม้ รูปผลึกแบบลูกเต๋า(Cube) หรือ ออกตะฮีดรอน (Octahedron) หรือ โดเดคะฮีดรอน (Dodecahedron) คุณสมบัติสำคัญของทองคำอีกประการหนึ่งคือ ทองคำเป็นโลหะที่อ่อนและเหนียว ทองคำหนัก 1 ออนซ์ สามารถทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เป็นเส้นได้ยาวถึง 50 ไมล์ และสามารถตีแผ่ทองคำให้เป็นแผ่นบางขนาด 0.00005 นิ้วได้ (หรืออาจจะเป็นแผ่นจนมีความหนาน้อยกว่า 0.0001 มิลลิเมตรได้) นอกจากนี้ทองคำยังเป็นโลหะที่ไม่ละลายในกรดชนิดใดเลย แต่สามารถละลายได้อย่างช้าๆ ในสารละลายผสมระหว่างกรดดินประสิวและกรดเกลือ จุดเด่นสำคัญของทองคำอยู่ที่สี กล่าวคือ ทองคำมีสีเหลืองสว่างสดใส และมีความสุกปลั่ง (Brightness) มีประกายมันวาว สะดุดตา นอกจากนี้ยังไม่เป็นสนิมแม้จมน้ำจืดโคลน มีความแข็งแรงเหนียว เนื้อแน่น ไม่สกปรก ไม่หมอง ไม่เป็นคราบโคลง่ายเหมือนวัตถุชนิดอื่นๆ

คุณสมบัติเหล่านี้ประกอบกับลักษณะภายนอกที่เป็นประกายจึงทำให้เป็นที่หมายปองของมนุษย์มาเป็นเวลานาน โดยนำมาตีมูลค่าสำหรับการแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศ และใช้เป็นวัตถุดิบที่สำคัญสำหรับวงการเครื่องประดับ

ทองคำได้รับความนิยมอย่างสูงสุดในวงการเครื่องประดับ เพราะเป็นโลหะมีค่าชนิดเดียวที่มีคุณสมบัติพื้นฐาน 4 ประการซึ่งทำให้ทองคำโดดเด่นและเป็นที่ต้องการเหนือบรรดาโลหะมีค่าทุกชนิดในโลก คือ

1. ความงดงามมันวาว (Lustre) สีที่สวยงามตามธรรมชาติผสานกับความมันวาวก่อให้เกิดความงามอันเป็นอมตะ ทองคำสามารถเปลี่ยนเฉดสีทองโดยการนำทองคำไปผสมกับโลหะมีค่าอื่น ๆ ช่วยเพิ่มความงดงามให้แก่ทองคำได้อีกทางหนึ่ง
2. ความคงทน (Durable) ทองคำไม่ขึ้นสนิม ไม่หมอง และไม่ผุกร่อน แม้ว่ากาลเวลาจะผ่านไปนานเท่าไรก็ตาม
3. ความหายาก (Rarity) ทองคำเป็นแร่ที่หายาก กว่าจะได้ทองคำมาหนึ่งออนซ์ ต้องถลุงก้อนแร่ที่มีทองคำอยู่เป็นจำนวนหลายตัน และต้องขุดเหมืองลึกลงไปหลายสิบลเมตรจึงทำให้มีค่าใช้จ่ายที่สูง เป็นสาเหตุให้ทองคำมีราคาแพงตามต้นทุนในการผลิต
4. การนำกลับไปใช้ประโยชน์ (Reuseable) ทองคำเหมาะสมที่สุดต่อการนำมาทำเป็นเครื่องประดับ เพราะมีความเหนียวและอ่อนนุ่ม สามารถนำมาทำขึ้นรูปได้ง่าย อีกทั้งยังสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้โดยการทำให้บริสุทธิ์ (Purified) ด้วยการหลอมได้อีกนับครั้งไม่ถ้วน

คุณสมบัติของทองคำ

1. วงการอุตสาหกรรมเครื่องประดับอัญมณี ทองคำได้ครอบครองความเป็นหนึ่งในฐานะโลหะที่ใช้ทำเป็นเครื่องประดับ ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จากอดีตถึงปัจจุบันเครื่องประดับอัญมณีทองคำได้มีส่วนทำเป็นฐานเรือน รองรับอัญมณีมาโดยตลอด จากรูปแบบขั้นพื้นฐานของงานทองที่ง่ายที่สุด ไปสู่เทคนิคการทำทองด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง

2. ความมั่นคงทางเศรษฐกิจการคลัง ทองคำมีประโยชน์ในฐานะเป็นโลหะสีกลางแห่งการแลกเปลี่ยนเงินตรา ทองคำถูกสำรองไว้เป็นทุนสำรองเงินตราระหว่างประเทศ เพราะทองคำมีมูลค่าใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวเอง ผิดกับเงินตราสกุลต่างๆ อาจเพิ่มหรือลดได้ ทองคำถูกใช้เป็นเครื่องมือในการเก็งกำไรของตลาด การค้า นอกจากนี้ยังได้มีการจัดทำเป็นเหรียญกษาปณ์ทองคำ หรือแสตมป์ทองคำ หรือธนบัตรทองคำ ซึ่งถูกผลิตโดยรัฐบาล หรือหน่วยงานเอกชน ในวาระโอกาสพิเศษต่างๆ เพื่อก่อให้เกิดกระแสค่านิยมการเก็บสะสมเป็นที่ระลึกอีกด้วย

3. ประโยชน์ในวงการแพทย์และทันตกรรม ความเชื่อเกี่ยวกับการรักษาโรคด้วยทองคำมีมาแต่ครั้งเก่าก่อน คนโบราณเชื่อว่าเมื่อนำทองคำผสมกับยาจะเป็นยาอายุวัฒนะ ช่วยให้มีชีวิตยืนยาว หมอแผนโบราณยังคงสั่ง “ยาเม็ดทอง” ให้กิน เพื่อกันโรคหลายอย่างรวมทั้งโรคเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ และการเป็นหมัน ในโลกยุคปัจจุบันการแพทย์สมัยใหม่ก็มีการทดลองใช้ทองคำเพื่อการบำบัดรักษาโรคร้าย ทองคำถูกนำมาใช้ในการต่อสู้กับโรคมะเร็งในรายหนักๆ แพทย์จะฉีดสารละลายของทองคำกัมมันตรังสี แต่ปริมาณทองที่ใช้ในการแพทย์รวมแล้วยังเล็กน้อยและไม่มีความสำคัญอะไร ชีวราคายังแพงอีกต่างหาก การใช้ทองคำในการแผ่รังสี การสอดทองใส่ในกล้ามเนื้อเพื่อให้ง่ายต่อการต่อสู้กับความเจ็บป่วย การใช้ทองคำเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการแยกวิเคราะห์ปอดและตับ ในด้านทันตกรรมทองคำถูกนำมาใช้โดยวิธีการบ่มแข็ง ทองคำไม่เป็นพิษต่อร่างกายและมีจุดหลอมตัวปานกลาง ทองคำจึงเหมาะสมในการถูกนำมาใช้ในการอุดฟัน ครอบฟัน ทำฟันปลอม การจัดฟันและการตัดฟัน

การกำหนดคุณภาพของทองคำ

การกำหนดคุณภาพของทองคำยังคงใช้ความบริสุทธิ์ของทองคำในการบ่งบอกคุณภาพของทองคำ โดยการคิดเนื้อทองเป็น “กะรัต” ทองคำบริสุทธิ์ หมายถึง ทองคำที่มีเนื้อทอง 99.99 เปอร์เซ็นต์หรือมากกว่านั้น หรือเรียกกันว่าทองร้อยเปอร์เซ็นต์ หรือเรียกกันในระบบสากลว่า ทอง 24 กะรัต ทองซึ่งมีเกณฑ์การบ่งบอกคุณภาพของเนื้อทองโดยบ่งบอกความบริสุทธิ์เป็นกะรัตมีชื่อเรียกว่า “ทองเค” ทองคำบริสุทธิ์ไม่มีโลหะหรือสารอื่นเจือปนอยู่เป็นทอง 24 กะรัต หากมีความบริสุทธิ์ของทองคำลดต่ำลงมา ก็แสดงว่ามีโลหะอื่นเจือปนมากขึ้นตามส่วน เช่น ทอง 14 กะรัต หมายถึง ทองที่มีเนื้อทองบริสุทธิ์ 14 ส่วน และมีโลหะอื่นเจือปน 10 ส่วน เป็นต้น ทองประเภทนี้บางที่เรียกว่า “ทองนอก” ซึ่งส่วนมากนิยมนำมาทำเป็นเครื่องประดับเพชรพลอยต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมอัญมณี

กะรัต	สัญลักษณ์	เปอร์เซ็นต์	เฉดสีที่ได้	นิยมในประเทศ
24	24K	100%	ทอง	สวีเดน, แลนด์
22	22K	91.7%	เหลืองทอง	อินเดีย
21	21K	84.5%	เหลืองทอง	กลุ่มประเทศตะวันออกกลาง
18	18K	75%	เหลืองขาว	อิตาลี, ฝรั่งเศส, ญี่ปุ่น
14	14K	58.3%	เหลืองขาว	สหรัฐอเมริกา, อเมริกาเหนือ, อังกฤษ
10	10K	41.6%	เหลือง	สหรัฐอเมริกา, อเมริกาเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9	9K	37.5%	เหลืองปนเขียว	อังกฤษ
8	8K	33.3%	เหลืองซีด	เยอรมนี

สำหรับประเทศไทยนั้นใช้มาตรฐานความบริสุทธิ์ของทองคำที่ 96.5 เปอร์เซ็นต์ หากจะเทียบเป็นกะรัตแล้ว จะได้ประมาณ 23.16K ซึ่งจะได้สีทองที่เหลืองเข้มกำลังดี และมีความแข็งของเนื้อทองพอเหมาะสำหรับการนำมาทำเครื่องประดับ เนื่องจากทองคำบริสุทธิ์ 99.99 เปอร์เซ็นต์มีความอ่อนตัวมากจึงไม่สามารถนำมาใช้งานได้ จำเป็นต้องผสมโลหะอื่นๆ ลงไปเพื่อปรับคุณสมบัติทางกายภาพของทองคำให้แข็งขึ้น คงทนต่อการสึกหรอ โลหะที่นิยมนำมาผสมกับทองคำได้แก่ เงิน ทองแดง นิกเกิล และสังกะสี ซึ่งอัตราส่วนจะสัมพันธ์ตามความต้องการของผู้ใช้งาน กล่าวคือ ผู้ผลิตทองรูปพรรณแต่ละรายจะมีสูตรของตนเอง ในการผสมโลหะอื่นเข้ากับทอง บางรายอาจผสมทองแดงเป็นสัดส่วนที่มากหน่อยเพราะต้องการให้สีของทองออกมามีสีอมแดง หรือบางรายอาจชอบให้ทองของตนสีออกเหลืองขาวก็ผสมเงินในอัตราส่วนที่พอเหมาะซึ่งทั้งหมดนั้นจะได้ความบริสุทธิ์ของทอง 96.5 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกัน

2.9.3 แผ่นโฟมกันเชื้อโรค

วัสดุเป็นโฟม EVA ที่ผสมสารกันเชื้อแบคทีเรีย และออกแบบให้ระบายอากาศได้ดีเหมาะแก่การนำมาใช้เป็นวัสดุทางการแพทย์



ภาพที่ 2.55 แสดงวัสดุเป็นโฟม EVA



ภาพที่ 2.56 แสดงรูปแบบของวัสดุเป็นโฟม EVA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Density	0.08 g/cm ²
Thickness	2.3.4.5.6. choice of: smooth, perfored
Applications	cushioning and covering sheets for insoles, padding, comfort and additional plantar pad for fragile, diabetic and rheumatic feet.
Properties	Very light, closed-cell structure, very soft surface, very comfortable and highly-elastic material, thermoformable from 90°C, washable.

ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องตลาด

2.1 ข้อมูลเทคโนโลยีการผลิต

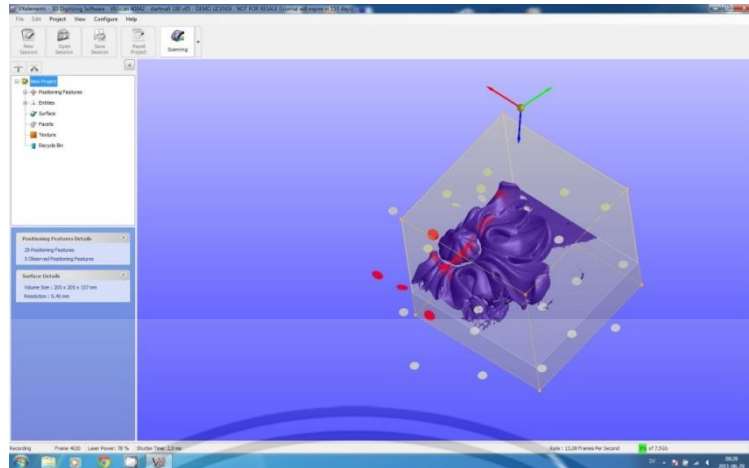
2.10.1 การพิมพ์สามมิติ

เทคโนโลยีการพิมพ์แบบสามมิติ (3D printing) คือนวัตกรรมเปลี่ยนโลกที่ได้รับการกล่าวถึงมากที่สุดในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เพราะเทคโนโลยีที่ถูกคิดค้นมาตั้งแต่ปี 1984 กำลังขยายการใช้งานเข้าสู่ผู้ใช้ระดับครัวเรือนมากขึ้นในราคาที่ต่ำลงเรื่อยๆ จนมีผู้นำไปพัฒนาต่อยอดและประยุกต์ใช้ในแวดวงต่างๆ อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ของเล่น ตุ๊กตาคนจริงย่อส่วน เครื่องประดับ รองเท้า เฟอร์นิเจอร์ ไปจนถึงชิ้นส่วนรถยนต์ หรือแม้กระทั่งอาหารและอวัยวะเทียมซึ่งผลิตขึ้นเฉพาะบุคคล

สำหรับเทคนิคพื้นฐานในการสร้างชิ้นงานของเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D printing) จะเริ่มจากการนำวัสดุมาขึ้นรูปทีละชั้นตามแบบที่กำหนดในไฟล์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ปรับเปลี่ยนรายละเอียดและสิ่งพิมพ์ในปริมาณที่ต้องการได้ทันที ทำให้มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมแบบเดิมซึ่งต้องสร้างเบ้าหล่อ (mold) ก่อนแล้วจึงฉีดวัสดุลงไป นอกจากนี้ เทคนิคการสร้างชิ้นงานด้วยการเติมวัสดุ (additive manufacturing) ของเครื่องพิมพ์สามมิตียังทำให้สูญเสียวัตถุดิบน้อยกว่าการผลิตแบบทั่วไปซึ่งมักเริ่มด้วยวัสดุที่เป็นบล็อกใหญ่และตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขั้นตอนง่ายๆ ในการพิมพ์สามมิติ

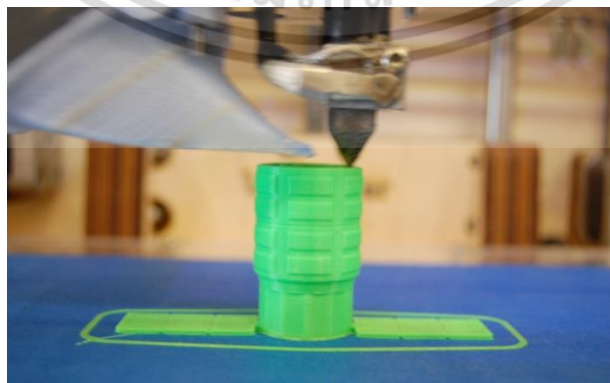


ภาพที่ 2.57 การขึ้นต้นแบบทาง 3 มิติด้วยคอมพิวเตอร์

1. เตรียมไฟล์รูปจำลองสามมิติ (.stl)
 - สร้างแบบจำลองสามมิติด้วยโปรแกรมออกแบบสามมิติ*
 - ดาวน์โหลดไฟล์รูปจำลองสามมิติจากเว็บไซต์ที่ให้บริการ เช่น Thingiverse**
 - สแกนวัตถุต้นแบบเพื่อสร้างไฟล์รูปจำลองด้วยเครื่องสแกนสามมิติ

- *ซอฟต์แวร์สร้างแบบจำลองที่ได้รับความนิยมและเปิดให้ใช้งานฟรี เช่น Blender, SketchUp, 123D Design, 3D Canvas, Seamless3d ฯลฯ
- **Thingiverse คือเว็บไซต์ยอดนิยมที่เปิดให้สามารถอัปโหลด-ดาวน์โหลดไฟล์สามมิติ พร้อมฟังก์ชันแสดงผลไฟล์ในตัว โดยแบบจำลองสามมิติเหล่านี้บางแบบสามารถนำมาปรับแต่งได้ตามความต้องการ

2. ตั้งค่าและสั่งพิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์ที่ใช้เทคนิคและวัสดุที่เหมาะสมกับชิ้นงาน



ภาพที่ 2.58 แสดงการพิมพ์ต้นแบบ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพิมพ์แบบหัวฉีด (FDM: Fused Deposition Modeling)

เทคนิค: ทำงานด้วยกลไกหัวฉีด (nozzle) ซึ่งจะทำความร้อนเพื่อให้วัสดุที่มีลักษณะเป็นเส้น (filament) อ่อนตัวลง แล้วจึงสร้างชิ้นงานขึ้นทีละชั้นโดยเริ่มจากฐาน
วัสดุ: พลาสติกชนิดต่างๆ โดยเฉพาะ PLA และ ABS ปัจจุบันเริ่มมีการนำเทคนิคมาต่อยอดเพื่อใช้กับวัสดุชีวภาพอย่างช็อกโกแลต ไอซิ่ง ชีส ฯลฯ รวมถึงคอนกรีตสำหรับสร้างอาคาร

เหมาะสำหรับสร้างตัวต้นแบบ (rapid prototype) ด้วยพลาสติก ชิ้นงานไม่ละเอียดเท่าการพิมพ์แบบอื่นๆ จึงมีพื้นผิวไม่เรียบและจำเป็นต้องมีการขัดเกบงานก่อนในกรณีที่จะนำไปใช้งานจริง FDM เป็นเทคนิคการพิมพ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เพราะดัดแปลงใช้ได้กับวัสดุหลากหลายประเภท และมีต้นทุนต่ำกว่าการพิมพ์แบบอื่นๆ ทั้งในแง่ของวัสดุและเครื่องพิมพ์

การพิมพ์ด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต (SLA: Stereolithography)

เทคนิค: สร้างชิ้นงานโดยยิงลำแสงอัลตราไวโอเล็ตให้ผิวน้ำเรซินแข็งตัวทีละชั้นและเชื่อมต่อกับชั้นก่อนหน้า
วัสดุ: ใช้ได้กับเรซินอย่างเดียวนั้น

เหมาะสำหรับการสร้างชิ้นส่วนกลไกต่างๆ เพื่อนำไปใช้ทดสอบการทำงานของเครื่องต้นแบบ และสามารถสร้างวัสดุเพื่อเป็นชิ้นส่วนจริงในเครื่องมือต่างๆ ได้ เพราะมีความละเอียดมากกว่าและผลิตชิ้นงานได้เร็วกว่าการพิมพ์แบบ FDM มาก งานจึงมีผิวเรียบแต่ก็มีต้นทุนสูงกว่าทั้งในแง่เครื่องพิมพ์และวัสดุ

การพิมพ์ด้วยแสงเลเซอร์ (SLS: Selective Laser Sintering)

- เทคนิค: เครื่องพิมพ์จะยิงแสงเลเซอร์ลงบนผงวัสดุให้เกิดการหลอมละลายเฉพาะจุดและเกิดการเกาะติดกันทีละชั้น
- วัสดุ: ผงโลหะ แก้ว เซรามิก พลาสติก อีลาสโตเมอร์ (โพลีเมอร์ที่มีความยืดหยุ่นคล้ายยาง)
- ชิ้นงานที่ได้มีความคงทนกว่าการพิมพ์แบบ SLA เหมาะสำหรับทำสร้างชิ้นงานเพื่อใช้จริง เช่น เครื่องประดับเงินและทองคำ ตุ๊กตาย่อส่วนคนจริงจากเซรามิก เครื่องดนตรีอย่างกีตาร์ ไวโอลิน ฟลูต ฯลฯ

การพิมพ์ด้วยการซ้อนแผ่นวัสดุ (LOM: Laminated Object Manufacturing)

เทคนิค: ใช้เลเซอร์หรือมีดตัดวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่นบางทีละชั้น และเชื่อมแต่ละชั้นด้วยกาว
วัสดุ: แผ่นกระดาษ ไม้ โลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสำหรับสร้างชิ้นงานเพื่อเป็นวัตถุต้นแบบ เพราะจุดเด่นของการพิมพ์แบบ LOM คือความเร็ว แต่ความละเอียดของงานยังต้องอาศัยการเก็บงานที่ดีด้วย ต้นทุนของวัสดุค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับการพิมพ์แบบอื่นๆ

2.10.2 การประยุกต์การสแกนสามมิติและการพิมพ์สามมิติเข้ากับการแพทย์

2.10.2.1 การพิมพ์สามมิติกับเฟือกรูปแบบใหม่ในวงการแพทย์



ภาพที่ 2.59 Osteoid เฟือกที่ถูกพิมพ์จากเครื่องพิมพ์สามมิติ

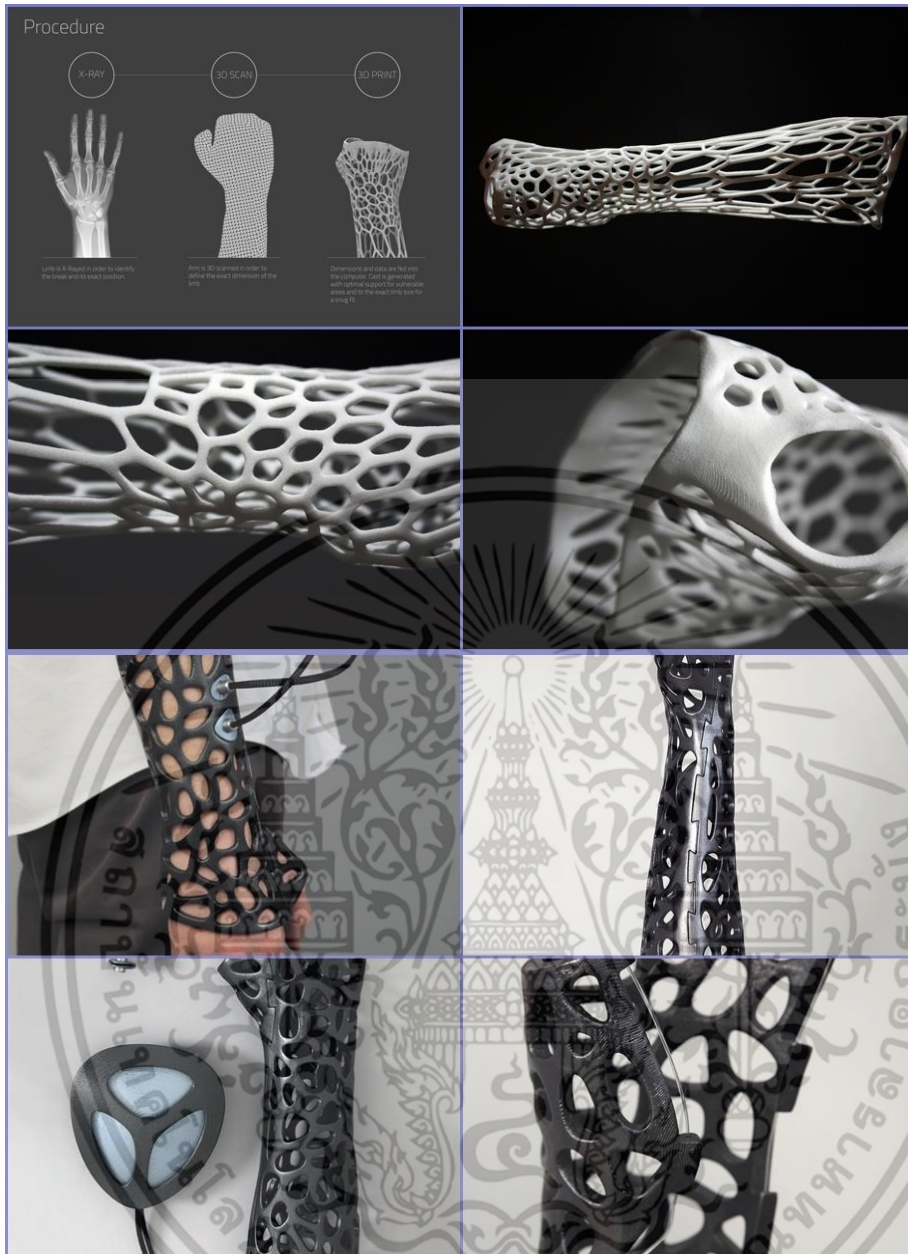
Osteoid เฟือก 3 มิติ มีช่องช่วยระบายอากาศ สวมใส่สบาย รูปแบบทันสมัย และยังช่วยรักษาด้วยคลื่นอัลตราซาวด์ ทำให้อาการบาดเจ็บหายไวยิ่งขึ้น

เฟือกรูปแบบใหม่นี้พัฒนาขึ้นโดย Deniz Karasahin โดยใช้คลื่นอัลตราซาวด์ที่ความเข้มต่ำซึ่งช่วยให้กระดูกฟื้นตัวเร็วขึ้น คลื่นเสียงที่มีความถี่สูงยิ่งไปเพิ่มการรวมตัวของ calcium ions ในการพัฒนาของเซลล์กระดูกและกระดูกอ่อน ยิ่งไปกว่านั้นยังไปเพิ่มการทำงานของยีนที่ช่วยรักษาอีกด้วย แต่การรักษาโดยใช้คลื่นอัลตราซาวด์นี้ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากยังขาดงานวิจัยทางคลินิกมาสนับสนุน การปรับใช้จึงไม่แพร่หลายนัก ส่วนหนึ่งมาจากที่ผลการรักษาในแต่ละบุคคลให้ผลมากน้อยต่างกันอีกด้วย

แต่ Deniz Karasahin ได้นำวิธีการรักษาแบบนี้มารวมกับการรักษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และเมื่อเขาทดสอบโดยประยุกต์ใช้งานกับเฟือก 3 มิติ พบว่าเมื่อใส่เป็นประจำทุกวัน ครั้งละ 20 นาที จะช่วยลดระยะเวลาการรักษาได้ถึง 38% และยิ่งไปเพิ่มการรักษากระดูกส่วนที่หัก แยกแยกออกจากกันได้สูงถึง 80%

แต่การรักษาวิธีนี้รวมกับการใช้พลาสติกหรือเฟือกไฟเบอร์กลาสส์แบบเดิมนั้นทำไม่ได้ เนื่องจากข้อที่ทำให้คลื่นนั้นต้องสัมผัสกับผิวโดยตรง จึงจำเป็นที่เฟือกจะต้องมีรอยแตก เฟือกที่เสมือนเป็นโครงสร้างกระดูกภายนอกจึงเป็นทางเลือกที่ตัดปัญหาต่างๆเหล่านี้ให้หมดไปโดยนักออกแบบเฟือก 3 มิติชื่อ Jake Evill เฟือกที่เขาออกแบบนั้นมีน้ำหนักเบา อากาศถ่ายเทสะดวก ผู้ใส่สามารถเกาในส่วนที่คันได้บ้าง และยังลดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์จากการใส่เฟือกแบบปกติได้อีกด้วย ซึ่ง Karasahin เชื่อว่าเฟือกแบบนี้จะมีประโยชน์อย่างมากสำหรับวิธีการรักษาด้วยคลื่นอัลตราซาวด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.60 Osteoid กับ การเสกนสามมิติ และการใช้คลื่นอัลตราซาวด์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรักษา

2.10.2.2 จัดฟัน แบบใส (Invisalign)

การจัดฟันแบบใส (Invisalign) คือ การใส่ชุดเครื่องมือเคลื่อนฟันแบบถอดได้คล้ายถาดฟันใส เพื่อให้ฟันปรับเรียงตัว ซึ่งจะแตกต่างจากการจัดฟันทั่วไป ที่ต้องใส่เหล็กและยึดด้วยลวด สำหรับการ จัดฟันแบบใส Invisalign ผู้ป่วยสามารถถอดเครื่องมือออก เพื่อรับประทานอาหาร และแปรงฟันได้ด้วยตัวเอง การจัดฟันแบบใส Invisalign จะช่วยสร้างรอยยิ้มที่มั่นใจ และช่วยให้ผู้ป่วยไม่ต้องกังวลเรื่องการที่ผู้อื่นเห็นเหล็กจัดฟันได้เป็นอย่างดี เพราะตัวเครื่องมือจัดฟัน Invisalign นั้นแทบจะมองไม่เห็น ที่ ศูนย์จัดฟันแบบใส Invisalign มี ทีมทันตแพทย์คุณวุฒิ ที่จะให้คำปรึกษา และตรวจสภาพการสบฟันก่อนการจัดฟัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.61 การจัดฟัน แบบใส (Invisalign)

invisalign
The Clear Alternative to Braces

Invisalign works with computer-generated 3D technology to create a step-by-step treatment. Based on this 3D model, a series of clear aligners are custom-made to gradually shift the teeth. Aligners are made out of a thermoplastic material and resemble teeth-whitening trays. Treatment usually requires between 18-36 aligners, depending on the initial position of the teeth. Invisalign can be worn by both teens and adults.

Aligners can be removed during meals & brushing

Can treat crowding, spacing, crossbite, underbite and overbite

Adult men are the most conscientious about wearing Invisalign

Adult women are the least conscientious (usually for cosmetic reasons)

Aligners are changed every 2 weeks

Average cost is \$5000, same as traditional braces

Average treatment time is one year which is comparable to traditional braces

Invisalign must be worn 20-22 hours a day to be effective

1.5 Million ↑
Invisalign Invisible Aligners are the social-friendly alternative to traditional metal braces. In 2011, over 1.5 million patients straightened their smile with Invisalign.

Famous Patients

Katherine Heigl Gisele Bündchen Justin Bieber

INFORMATION PROVIDED BY:
www.castlecs.com

ภาพที่ 2.62 แผนผังแสดงข้อดีของการจัดฟันแบบใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการผลิตที่จัดฟันแบบใสต้องอาศัยการสแกนสามมิติด้วยเครื่องสแกนสามมิติ โดยแต่เดิมจะใช้เครื่อง CT สแกน ปัจจุบันมีเครื่องมือที่สามารถสแกนได้สะดวกขึ้นกว่าเดิม เมื่อสแกนเสร็จสิ้นภาพที่สแกนได้จะถูกส่งไปพิมพ์สามมิติที่ห้องปฏิบัติการ และจะมีการพิมพ์เรื่อยๆตามารูปหน้าของผู้ป่วยที่เปลี่ยนไป

Introducing

3M

True Definition Scanner



The 3M™ True Definition Scanner is shattering the high financial barrier of CAD/CAM dentistry with an unprecedented price.

The 3M True Definition system is supported by an open and secure cloud-based platform, offering you and your dental lab more ways to store clinical cases, share and connect.

Finally, there's an advanced digital impression system that's feasible and a smart investment for any dental practice—whether well-established or just starting out.

See why it's time to
go digital with 3M at

www.3M.com/TrueDef

ภาพที่ 2.63 เครื่องสแกนสามมิติ

สรุป สำหรับเทคโนโลยีการผลิตสองชนิดจะใช้สำหรับผู้ป่วยที่มีขนาดของนิ้วต่างจากขนาดของคนปกติมากจนไม่สามารถใช้ขนาดมาตรฐานได้ โดยจะใช้การสแกนนิ้วหรือการวัดขนาดของนิ้วแล้วปรับขนาดจากไฟล์โปรแกรมสามมิติ แล้วส่งไปศูนย์พิมพ์สามมิติ โดยทั้งนี้จะมีส่วนของค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมมากกว่า ขนาดมาตรฐาน

2.10.3 ข้อมูลการผลิตด้วยการหล่อ

1) การหล่อแบบไล่ซีผึ้ง (Lost Wax Casting) การหล่อโดยกรรมวิธีแบบซีผึ้งหาย (Lost Wax Casting Processes) เริ่มต้นขึ้นเมื่อใดและ ณ แห่งใดยังไม่มีหลักฐานบันทึกและแสดงไว้ชัดเจน สำหรับในประเทศไทยมีหลักฐานที่แสดงอย่างชัดเจนว่า มนุษย์รู้จักการทำเครื่องประดับโดยกรรมวิธีนี้มาเป็นเวลายาวนาน ตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ดังหลักฐานที่ปรากฏที่บ้านเชียงจังหวัดอุดรธานีซึ่งมีอายุประมาณ 4,500 ปีมาแล้ว โดยในยุคแรกๆ มนุษย์รู้จักการนำเอาทองแดงผสมมาใช้ในงานหลอมหล่อ โดยใช้แบบพิมพ์หินทราย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดเป็นโพรง 2 ซีกประกบกันก่อนหน้าโลหะลงไปแบบหล่อ เมื่อปล่อยให้โลหะแข็งตัวจึงแกะแบบพิมพ์แยกออกจากกัน นำเอางานหล่อที่ได้มาใช้งาน ลักษณะงานหล่อโดยแบบหล่อชนิดนี้ส่วนมากจะเป็นการหล่อจำพวกอาวุธ หอก ขวาน เป็นต้น หลังจากนั้นมนุษย์ยุคนี้ได้พัฒนาวิธีการผลิตมาตามลำดับ จนรู้จักการนำขี้ผึ้งมาขึ้นรูปเป็นแบบหล่อหรือเรียกว่ากระสวนในปัจจุบัน โดยนำขี้ผึ้งมาหุ้มดินซึ่งเรียกว่า ดินแกน ภาษาอีสานคำว่าแกน หมายถึง อยู่ในตำแหน่งภายในตรงกลาง ซึ่งในภาษาช่างหล่อในปัจจุบันเรียกว่า ไส้แบบ และช่างหล่อในสมัยนั้นยังค้นพบต่อไปอีกว่า ต้องนำเอาดินมาห่อหุ้มเป็นเปลือกนอกอีกชั้นหนึ่งเมื่อจะเทหล่อโลหะเข้าไปก็นำแบบไปเผาโดยคว่ำปากเทลง เพื่อให้ขี้ผึ้งละลายไหลออกมาด้านนอกก่อนที่จะเทน้ำโลหะเข้าไปแทนที่ขี้ผึ้งจึงเป็นที่มาของคำว่า ขี้ผึ้งหาย หรือแทนที่ขี้ผึ้ง เครื่องประดับเป็นงานหล่อที่ช่างหล่อสมัยนั้นนิยมนำเอากรรมวิธีแบบขี้ผึ้งหายมาใช้ ตัวอย่างหลักฐานที่ค้นพบในประเทศไทยที่บ้านเชียง

ในปัจจุบันกรรมวิธีการหล่อแบบขี้ผึ้งหายมีวิวัฒนาการมาก สามารถผลิตงานได้อย่างประณีตสวยงามและผลิตได้ในปริมาณมาก โดยใช้เวลาไม่มากนัก มีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นงานออกแบบจนจบกระบวนการผลิต รวมทั้งการตลาด และการขายได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ ทำให้ธุรกิจสามารถพัฒนาได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของตลาดอัญมณี และเครื่องประดับ การหล่อเครื่องประดับโดยวิธีขี้ผึ้งหาย(Los wax casting processes) ที่ทำกันอยู่ในปัจจุบันมีขั้นตอนการทำดังต่อไปนี้

1.2) ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบการทำต้นแบบหรือแบบแม่พิมพ์ การทำงานหล่อจะต้องเริ่มต้นที่การออกแบบทุกครั้ง และเมื่อได้แบบงานตามที่ต้องการแล้ว จะต้องสร้างต้นแบบเพื่อนำไปทำแม่พิมพ์ย่างต่อไป นักออกแบบจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ด้านงานหล่อเป็นอย่างดีมาก่อนเพื่อที่จะได้เข้าใจในทุกๆขั้นตอนของการทำงาน ซึ่งจะนำเอาความรู้ และประสบการณ์จากการเคยทำงานหล่อมาช่วยในการทำงานออกแบบ เพื่อให้ได้แบบที่ดีมีคุณภาพตามที่ต้องการ การออกแบบจะเริ่มต้นด้วยการร่างแบบด้วยมือก่อนที่จะนำไปสร้างต้นแบบด้วยโลหะ ปัจจุบันได้พัฒนานำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบและสามารถส่งโปรแกรมไปยังเครื่องจักรให้ขึ้นรูปงานออกมาตามที่ผู้ออกแบบต้องการ วิธีนี้สามารถช่วยการทำงานออกแบบให้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ดังแสดงในรูปตัวอย่าง

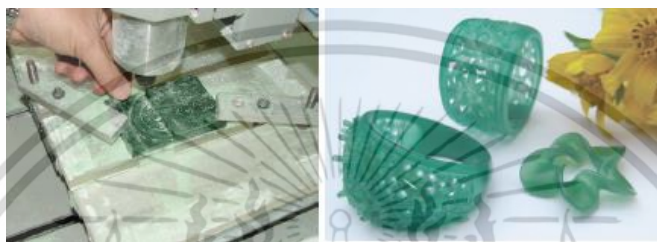


ภาพที่ 2.64 การร่างแบบด้วยมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.65 ชุดคอมพิวเตอร์ช่วย



ภาพที่ 2.66 ตัวอย่างงานที่ออกแบบและใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

1.2) ขั้นตอนที่ 2 การทำแม่พิมพ์ด้วยโลหะ เมื่องานออกแบบเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างต้นแบบหรือเรียกว่า การทำแม่พิมพ์ วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ส่วนมากจะทำด้วยโลหะ หรือถ้าจำเป็นต้องใช้วัสดุชนิดอื่น อย่างน้อยจะต้องสามารถทนความร้อนที่ระดับอุณหภูมิประมาณ 190 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ใช้ในขั้นตอนการอัดพิมพ์ยางโลหะที่นำมาใช้ทำแม่พิมพ์ ส่วนมากจะใช้เงินผสมนิกเกิลซึ่งจะมีความแข็งแรงสูง ส่วนแม่พิมพ์ที่ทำจากเงินบริสุทธิ์จะอ่อน ซึ่งเวลาใช้งานจะเสียรูปได้ง่าย ทนแรงขีดข่วนได้ไม่ดี ทำให้ดูแลรักษายากซึ่งเป็นสิ่งสำคัญเพราะผิวของแม่พิมพ์จะต้องเรียบไม่มีตำหนิ การสร้างแม่พิมพ์จะต้องเผื่อขนาดให้โตกว่าขนาดจริง 57 เปอร์เซ็นต์เป็นการเผื่อการหดตัวของโลหะ และการตกแต่งผิวขั้นสุดท้าย จะต้องเตรียมผิวให้เงาเรียบโดยวิธีการขัดเงาหรืออาจจะต้องนำไปชุบเคลือบผิวด้วยทองขาว หรือโครเมียม เพื่อความสวยงาม และทนต่อการขีดข่วน ส่วนประกอบของตัวแม่พิมพ์ นอกจากตัวแม่พิมพ์แล้ว จะต้องสร้างก้านติดมาด้วย ซึ่งก้านจะทำหน้าที่ในการเป็นรูเทเข้าของโลหะเหลว ขนาดของรูเข้าทางน้ำโลหะจะต้องเหมาะสมไม่เล็ก และใหญ่เกินไปถ้าเล็กจะทำให้ไม่แข็งแรงและการไหลเข้าของน้ำโลหะไม่สะดวก และถ้าใหญ่เกินไป จะทำให้สิ้นเปลืองเนื้อโลหะ และเสียเวลาในการตัดแต่ง



ภาพที่ 2.67 แม่พิมพ์โลหะพร้อมก้านรูเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3) ขั้นตอนที่ 3 การทำแม่พิมพ์ยาง นำเอาแม่พิมพ์ที่เสร็จแล้วมาอัดเข้ากับยาง ทำแบบพิมพ์ด้วยเครื่องอัดพิมพ์ยาง ยางทำแบบ จะถูกตัดเป็นแผ่นรูปสี่เหลี่ยมขนาดพอดีกับบล็อกอลูมิเนียมวางซ้อนกันหลายๆ ชั้นให้แบบพิมพ์อยู่ ระหว่างกลาง ประกบด้วยแผ่นยางดิบทั้งด้านบนและด้านล่างแผ่นยางดิบจะหลอมละลายติดกัน ด้วยแรงดันอัดและอุณหภูมิของเครื่องอัด ซึ่งอุณหภูมิที่ใช้อยู่ระหว่าง 150 - 160 องศาเซลเซียส ใช้เวลาอบประมาณ 45 นาที หลังจากนั้นนำออกมาแช่ในน้ำให้เย็นก่อนที่จะนำมาผ่าออกเป็นสองซีก เพื่อเอาแม่พิมพ์ออก ซึ่งจะได้โพรงแบบพิมพ์ยางมีรูปร่างลักษณะและขนาดตามแม่พิมพ์ ทาหน้าผาด้วยแป้งแห้งหรือน้ำมันซิลิโคนก่อนที่จะนำไปอัด และทำให้ยางหลอมในเครื่องอัดพิมพ์ยาง



ภาพที่ 2.68 แม่พิมพ์ยาง

1.4) ขั้นตอนที่ 4 การทำหุ่นขี้ผึ้งจากแม่พิมพ์ยาง นำขี้ผึ้งที่จะใช้ในการทำหุ่นต้มในหม้อต้ม หรือเครื่องฉีดเทียน ซึ่งอุณหภูมิที่ใช้ในการหลอมขี้ผึ้งประมาณ 60 - 80 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิขึ้นอยู่กับชนิดของขี้ผึ้งที่ใช้ อุณหภูมิที่ใช้จะต้องไม่ให้สูง และต่ำเกินไป สังเกตได้จากการสัมผัส หรือดูลักษณะการเกาะติดพิมพ์ยางก่อนฉีด จะต้องโรยแป้งหรือซิลิโคนที่ผิวพิมพ์ยางก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้เทียนติดพิมพ์ยาง สามารถแกะออกได้ง่ายเมื่อเทียนหลอมละลาย และอุณหภูมิได้ที่แล้วจึงฉีดเข้าไปในพิมพ์ยางจนเต็ม แล้วนำมาปล่อยให้เทียนแข็งตัวสมบูรณ์ดี แล้วจึงแกะเอาแบบเทียนออก



ภาพที่ 2.69 การฉีดเทียน

1.5) ขั้นตอนที่ 5 การติดต้นเทียน ก่อนการติดต้นเทียนจะต้องหล่อแท่งลำต้นก่อนเพื่อใช้เป็นที่ยึดของแบบเทียนที่ฉีดออกมา ขนาดและความสูงควรเป็นไปตามมาตรฐานที่นิยมใช้กันทั่วไปโดยควบคุมที่ความสูงให้ความสูงของต้นเทียนต่ำกว่าระบอบเหล็กประมาณ 1 นิ้ว แบบเทียนที่ฉีดออกมาได้จะต้องผ่านการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบ หากมีข้อบกพร่องหรือมีตำหนิจะต้องทำการซ่อมหรือแก้ไข หากมีชิ้นใดที่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดบกพร่องมากและมีขนาดโตเกินกว่าที่จะแก้ไข ควรคัดทิ้งไปเพราะหากนำมาใช้ทำแบบต่อไปจะเสี่ยงต่อการได้ชิ้นงานหล่อที่ไม่สมบูรณ์ แบบเทียนจะนำมาติดโดยรอบต้น โดยใช้หัวแร้งไฟฟ้าช่วยในการประสาน หรือใช้ชุดหม้อฟืนสนไฟตะเกียงแอลกอฮอล์ เมื่อติดต้นเสร็จแล้วก่อนที่จะนำไปสวมประกอบเข้ากับกระบอกเหล็ก ให้ล้างต้นเทียนด้วยน้ำยาล้างจำพวกแป้ง และซิลิโคนออกซึ่งน้ำยาล้างจะทำหน้าที่เคลือบผิวเทียน ให้เรียบเงาทำให้ผิวงานหล่อที่ได้มีคุณภาพดี



ภาพที่ 2.70 การติดต้นเทียนและชิ้นงานที่ฉีดเทียนแล้ว

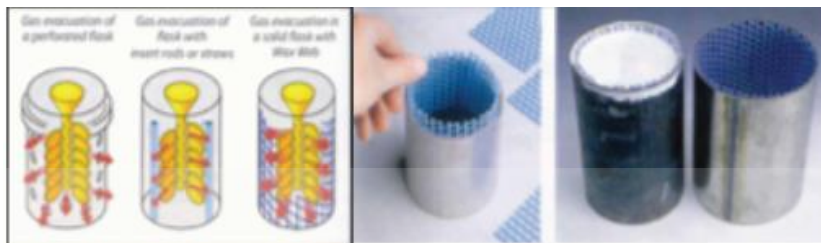
1.6) ขั้นตอนที่ 6 การผสมปูนปลาสเตอร์และการเทหุ้มผิวต้นเทียน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่จะต้องให้ความสำคัญระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะถ้าเตรียมการไม่ถูกต้อง อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นมาได้ ปูนที่ใช้ถึงงานคุณภาพสูงควรเลือกใช้ปูนที่มีคุณภาพและมีความละเอียดมากๆ การกำหนดส่วนผสมของปูนปลาสเตอร์กับน้ำมีดังนี้คือ ปูน 100 กรัม ต่อน้ำ 38 ลูกบาศก์เซนติเมตร ถ้าเป็นน้ำกลั่นให้ใช้อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการเทน้ำผสมลงในปูนให้แล้วเสร็จใน 1 นาทีอีก 3 นาทีต่อมาใช้ในการคนปูนด้วยเครื่องผสมปูน หรืออาจจะใช้เครื่องตีไข่ โดยเริ่มจากความเร็วย่อช้าๆ ไปหาความเร็วรอบสูง และลดความเร็วลงเมื่อใกล้ครบ 3 นาที อีก 2 นาทีต่อมา นำปูนผสมน้ำมาเข้าเครื่องดูดอากาศออก อีก 1 นาทีต่อมา สำหรับการเทปูนลงในกระบอกต้นเทียน 3 นาทีสุดท้ายเป็นการเอากระบอกเทียนเทปูนจนเต็มเข้าไปในเครื่องดูดอากาศอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ปูนที่อยู่ในกระบอกไม่มีอากาศแทรกตัวอยู่ภายใน รวมเวลาทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน 10 นาที ปูนที่ดีจะต้องแข็งตัวสมบูรณ์ภายใน 2 นาทีหลังจากที่การผสม และเทแล้วเสร็จ



ภาพที่ 2.71 การเทปูน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7) ขั้นตอนที่ 7 ละลายเทียนออกจากกระบอกปูนพาสเตอร์ เมื่อเทียนเต็มกระบอกแล้วทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมงก็จะแห้งสนิท จากนั้นนำเข้าเตาอบ เพื่อให้เทียนละลายออกจากกระบอกปูน โดยทั่วไปใช้อุณหภูมิในเตาอบ 200 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1 – 1.30 ชั่วโมง



ภาพที่ 2.72 การละลายเทียน

1.8) ขั้นตอนที่ 8 อบกระบอกปูนพาสเตอร์ นำกระบอกปูนที่อบให้เทียนละลายออกหมดแล้วเข้าในเตาอบอุณหภูมิสูง โดยปรับระดับอุณหภูมิให้เพิ่มขึ้นแบบขั้นบันได จากต่ำไปหาสูงการอบครั้งนี้ เพื่อปรับระดับอุณหภูมิของกระบอกปูนไม่ให้ต่ำจนเกินไป เพื่อให้ระดับความแตกต่างของอุณหภูมิของโลหะเหลวกับแบบปูนมีความแตกต่างกันจนเกินไป อุณหภูมิที่ใช้ประมาณ 400 –450 องศาเซลเซียส เวลาที่ใช้ในการอบประมาณ 8 ชั่วโมง



ภาพที่ 2.73 เตาอบปูน

1.9) ขั้นตอนที่ 9 การหลอมโลหะ การหลอมสามารถทำได้โดยการใช้เตาหลอมสำหรับวิธีการแบบเดิมสำหรับการหล่อเหวียงคือ การหลอมโดยใช้หัวเชื่อมแก๊สเผาโลหะให้หลอมละลายโดยตรงซึ่งจะทำให้ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมได้ และน้ำโลหะอาจมีสิ่งเจือปนในระหว่างทำการหลอม ถ้าหากคุณภาพน้ำโลหะไม่ดีก็จะส่งผลกระทบต่อชิ้นงานหล่อที่ได้

1.10) ขั้นตอนที่ 10 การเทหล่อ หลังจากทีโลหะหลอมละลายอุณหภูมิได้ที่แล้ว ใช้คีมคีบกระบอกปูนที่อยู่ในเตาอบออกจากเตา ซึ่งในขณะนั้นจะมีอุณหภูมิประมาณ 450 - 500 องศาเซลเซียส นำมาวางเข้ากับเครื่องหล่อเหวียง พร้อมเบ้าที่จะรองรับน้ำโลหะ ซึ่งถูกอบให้มีอุณหภูมิใกล้เคียงกับน้ำโลหะ จากนั้นนำโลหะเหลวลงในเบ้าที่ประกอบไว้ที่เครื่องเหวียง เมื่อเทเสร็จแล้วเปิดเครื่อง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหรียญทำงาน เพื่อเหรียญเอา น้ำโลหะเข้าไปในเบ้าหลอม ซึ่งจะใช้เวลาในการเหรียญทั้งสิ้นประมาณ 30 วินาที – 1 นาที

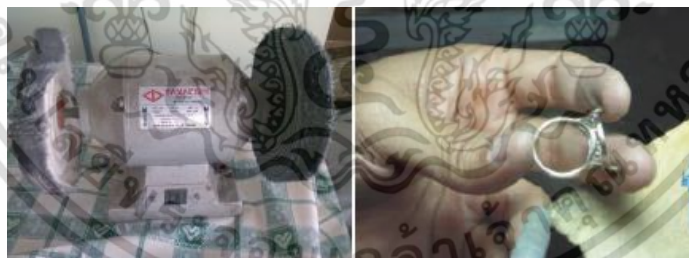
1.11) ขั้นตอนที่ 11 การล้างปูนและทำความสะอาด ในขั้นตอนนี้ก่อนที่จะล้างปูนออกปล่อยให้กระบอกปูนเย็นตัวลง และให้โลหะแข็งตัวสมบูรณ์ โดยทิ้งไว้ประมาณ 3 - 4 นาที ถ้านานกว่านี้ หรือเย็นจนเกินไป จะทำให้ล้างปูนออกจากกระบอกยาก เมื่อได้เวลาใช้คีมคีบกระบอกปูนไปจุ่มลงในน้ำ ปูนจะหลุดออกมาโดยง่าย จากนั้นนำไปล้างด้วยเครื่องฉีดล้างปูนแรงดันสูง จะทำให้ปูนที่ติดอยู่ตามซอกมุมต่างๆหลุดออกหมด

1.12) ขั้นตอนที่ 12 การล้างชิ้นงานด้วยสารเคมี ขั้นตอนนี้เป็นการทำความสะอาดผิว ซึ่งมีสารเคมีหลายชนิดให้เลือกใช้แตกต่างกันไป การล้างด้วยกรดกัดแก้ว เพื่อให้เศษปูนที่เกาะตามผิวและซอกมุมต่างๆ หลุดออกไป โดยมีอัตราส่วนผสมคือ กรดกัดแก้ว 1 ส่วน ต่อน้ำ 100 ส่วน

การล้างด้วยกรดกำมะถันผสมกับดินประสิว เพื่อกัดผิวโลหะงานออก โดยใช้อัตราส่วนผสมคือ กรดกัดแก้ว 1 ส่วน ต่อดินประสิว 2 ส่วน ต่อน้ำ 10 ส่วน การล้างชิ้นงานด้วยกรดโครมิกผสมกับน้ำเป็นการล้างงานขั้นสุดท้าย เพื่อช่วยให้ผิวของชิ้นงานสะอาดเป็นเงามันสวยงาม มีอัตราส่วนผสมคือ กรดโครมิก 1 กรัม ต่อน้ำ 100 CC

1.13) ขั้นตอนที่ 13 การตัดแต่ง ขั้นตอนนี้เป็นการตัดแต่งเอาเฉพาะงานหล่อออกจากส่วนที่เป็นกึ่งก้านรูเท รูลิ้น และรวมไปถึงขั้นตอนการตะไบแต่งผิวส่วนที่ไม่เรียกออกไป

1.14) ขั้นตอนที่ 14 การขัดผิวละเอียดขั้นสุดท้าย เป็นขั้นตอนการขัดเงาโดยใช้ล้อขัดผ้าสักหลาด โดยใช้ยาขัดเงา เรียกว่า ยาแดง ยาขาว ซึ่งจะทำให้ผิวเรียบเงาวาว สวยงาม



ภาพที่ 2.74 การปิดเงาชิ้นงาน

2) การหล่อเหรียญ (Centrifugal Casting) การหล่อเหรียญเป็นวิธีการหล่อโดยเทน้ำหล่อโลหะเข้าไปในแบบหล่อที่กำลังหมุน เครื่องหล่อใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อใช้แขนเหรียญตาแกน น้ำโลหะจะเกิดแรงหนีศูนย์กลาง แม่แบบที่ใช้ ทำขึ้นจากการหล่อแบบ Lost wax วิธีการหล่อเหรียญถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง ก็เพราะมีประสิทธิภาพในการผลิตสูง กินเนื้อที่น้อย สามารถหล่อชิ้นงานโลหะชิ้นเล็กที่มีรายละเอียดมาก และสามารถผลิตงานหล่อได้ครั้งละจำนวนมากๆโดยจะได้ชิ้นงานหล่อที่มีความเที่ยงตรง และคุณภาพสูง ราคาถูก โดยวิธีการหล่อเหรียญแบ่งตามลักษณะการเหรียญได้ 3 แบบ คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.1) การหล่อเหวี่ยงแบบเต็มรูป (true centrifugal casting)
- 2.2) การหล่อกึ่งเหวี่ยง (semi centrifugal casting)
- 2.3) การหล่อเหวี่ยงจากศูนย์กลาง (centrifugal casting)



ภาพที่ 2.65 เครื่องหล่อเหวี่ยง

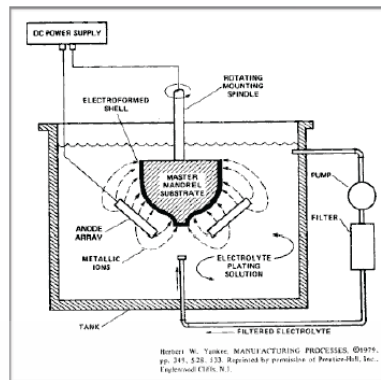
3) การหล่อโลหะโดยใช้สุญญากาศ (Vacuum Casting) เป็นการพัฒนามาจากวิธีการหล่อโลหะแบบดั้งเดิม ที่อาศัยแรงดึงดูดของโลก แต่เนื่องจากวิธีการหล่อแบบดั้งเดิมนั้นไม่ให้เกิดผลผลิตที่ดีนักในแบบเครื่องประดับที่มีความซับซ้อนและมีรายละเอียดมาก ดังนั้นเพื่อให้การหล่อโลหะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการคิดค้นหาวิธีการที่จะเพิ่มศักยภาพในการหล่อโลหะและวิธีที่ได้ผลดีคือ การหล่อโลหะโดยใช้สุญญากาศ ซึ่งคล้ายกับหล่อโลหะแบบดั้งเดิมต่างกันเพียงแต่ในการหล่อโลหะแบบใหม่นี้ จะมีการดูดเอาอากาศออกจากโพรงแบบปูนหล่อให้หมดเสียก่อนที่จะเทน้ำโลหะลงไปแบบ



ภาพที่ 2.76 เครื่องหล่อสุญญากาศ

2.6.6.2 Electroforming เทคนิคการขึ้นรูปโลหะรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electroforming Technique) คือ การขึ้นรูปวัตถุแบบ 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการชุบเคลือบผิวโลหะลงบนชิ้นงานที่ไม่นำไฟฟ้า (non-conductivematerials) เช่น ชิ้นงานที่เป็นซีพียู จากนั้นให้ความร้อนแก่ชิ้นงานเพื่อให้ซีพียูหลอมละลาย และไหลออกจากชิ้นงานแม่แบบ และคงเหลือไว้เพียงผิวเคลือบโลหะที่มีรูปร่าง 3 มิติตามแม่แบบเดิม ข้อดีคือสามารถสร้างวัตถุรูปพรรณที่ซับซ้อนเทียบเท่า งานต้นแบบ ที่สำคัญคือชิ้นงานมีน้ำหนักเบา ประหยัดเนื้อโลหะได้มากกว่าวิธีการหล่อหลายเท่าตัว ซึ่งเทคนิคนี้ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องประดับเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.77 Electroforming Technique

2.10.4 ข้อมูลการชุบปิดผิวสุดท้าย

2.1 โลหะที่ใช้ในกระบวนการชุบเคลือบผิวโลหะที่ใช้ในกระบวนการชุบเคลือบผิวเครื่องประดับมีหลายชนิด มีทั้งที่เป็นโลหะมีค่า เช่น ทอง เงิน โรเดียม รูธเนียม พลาเดียม และโลหะที่มีค่ารองลงมา เช่น ทองแดง นิกเกิล บรอนซ์

2.1.1 ทองคำ (Gold; Au) ทองคำบริสุทธิ์เป็นโลหะที่มีค่าราคาแพงจุดเด่นของทองคำ คือมีสีทองแวววาวไม่สึกกร่อนและไม่หมองดำ มีความนุ่มสามารถแปรรูปเป็นรูปทรงต่างๆได้ง่าย อย่างไรก็ตามทองบริสุทธิ์มีความแข็งแรงและความแข็งต่ำการนำมาใช้งานส่วนใหญ่ต้องนำไปผสมกับ โลหะอื่น ๆ เช่น ทองแดง หรือเงิน จึงอยู่ในรูปของโลหะผสม (Alloy) เพื่อทำให้เนื้อทองคำแข็งขึ้น และมีสีที่ต่างไปจากเดิม

2.1.3 เงิน (Silver; Ag) เป็นโลหะที่มีสีขาว แวววาว ราคาค่อนข้างแพง นำความร้อนและนำไฟฟ้า ได้ดีมาก มีจุดหลอมเหลว 908 °C นิยมนำมาทำ เครื่องประดับ แต่เงินบริสุทธิ์ (99.5 -99.9 %) จะนิ่มมากจึงนิยมผสมโลหะ ชนิดอื่นเข้าไปเพื่อเพิ่มความแข็งให้กับ เงิน เช่นผสมทองแดง 7.5 % กับเงิน 92.5 % เกิดเป็นเงินผสม (Silver Alloy) ที่เรียกว่า เงินสเตอร์ลิง (Sterling Silver) สารความรู้เกี่ยวกับการชุบเครื่องประดับ โดยปกติเงินจะหมองคล้ำได้ง่ายในบรรยากาศที่มีไอโซน หรือ สารประกอบซัลไฟด์เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์เนื่องจากเงินจะทำปฏิกิริยากับ ซัลเฟอร์(S) เกิดเป็นสารสีดำ (Ag₂S) หลังการชุบเครื่องประดับด้วย

2.1.2 โรเดียม (Rhodium; Rh) โรเดียม เป็นโลหะมีค่าในกลุ่มเดียวกับแพลทินัม (Platinum) มีสีขาว จุดหลอมเหลว 1964° C ความแข็ง 1,246 MPa (ระบบวิกเกอร์ส) โรเดียมทนต่อการกัดกร่อนของกรดและด่างได้ดี พบมากใน รัสเซีย แคนาดา และแอฟริกาใต้ในแต่ละปีสามารถผลิตได้เพียง 10 เมตริกตัน จึงทำให้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาแพงมากกว่า ทองคำ หลายเท่า และการที่โรเดียมมีจุดหลอมเหลวที่สูงมากจึงไม่สามารถนำมาใช้หล่อเป็นตัวเรือน เครื่องประดับได้ การที่โรเดียมมีความแข็งมากและทนทานต่อสารเคมีได้ดีจึงนิยมนำ มาใช้เป็นน้ำยาชุบเคลือบผิว เพราะทำให้ผิวชุบมีความแข็งสูง ทนทานต่อการขัดสีและการเกิดรอยขีดข่วนได้ดีและสามารถกันหมองให้กับผิวโลหะที่เกิดการหมองคล้ำ ได้ง่ายเช่นโลหะเงิน โรเดียมสามารถสะท้อนแสงที่ตกกระทบได้ดีในทุกๆย่านของความถี่คลื่นแสง การชุบโรเดียมที่ผิวด้านล่างของตัวเรือนที่ประดับด้วยเพชร จะทำให้เพชรส่องประกายได้ดียิ่งขึ้น

2.2 รูปแบบการชุบ รูปแบบการชุบเคลือบผิวสำหรับเครื่องประดับมีหลายวิธีให้เลือก จะใช้รูปแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะ ของชิ้นงานที่นำ มาชุบ การเลือกรูปแบบการชุบที่เหมาะสมจะทา ให้ทา งานได้อย่างรวดเร็ว เกิดความเสียหาย ของชิ้นงานน้อย อย่างไรก็ตามนอกจากการเลือกรูปแบบการชุบที่เหมาะสมแล้ว การเอาใจใส่ในระหว่างการชุบก็เป็นการช่วยลดความเสียหายของชิ้นงานได้อีกทางหนึ่ง รูปแบบการชุบเคลือบผิวที่นิยมใช้ในการชุบ เครื่องประดับได้แก่

2.2.1 การชุบแบบแขวน (Rack Application) การชุบเคลือบผิวแบบแขวน เป็นวิธีที่ใช้มากที่สุดในการชุบเครื่องประดับ ลักษณะของชิ้นงานต้องสามารถแขวนด้วยตะขอของแร็ก (Rack , Jig) หรือสามารถผูกกับลวดทองแดงแล้วนำ มาผูกกับแร็กในการชุบ ได้ในการชุบแบบแขวนนี้จะแช่แร็กที่มีชิ้นงานในน้ำยาชุบ โดยแร็กต่ออยู่กับขั้วลบของอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า กระแสตรง

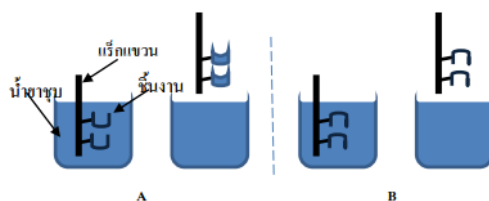


ภาพที่ 2.78 การชุบเคลือบผิวแบบแขวน และแร็กที่ใช้แขวนชิ้นงาน

สาระน่ารู้เกี่ยวกับการชุบเครื่องประดับ 11 การชุบแบบแขวนมีหลักในการปฏิบัติคือ - ตะขอแขวนชิ้นงานหรือลวดทองแดงผูกงาน ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางพอเหมาะ สามารถให้ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านโดยไม่เกิดความร้อน ลวดทองแดงต้องไม่แข็งจนเกินไป เพราะทำให้ผูกงานได้ยากอาจเกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงานได้ - จุดสัมผัสระหว่างตะขอหรือลวดกับชิ้นงานต้องนำไฟฟ้าได้ดีชิ้นงานไม่เกิดการตกหล่นขณะทา การล้างหรือชุบเคลือบผิว - ส่วนปลายตะขอควรอยู่ในชอกหรือช่องของชิ้นงาน เพื่อป้องกันการสะสมตัวของโลหะจากการชุบและยังเป็นการหลีกเลี่ยงการเกิดรอยบนชิ้นงานที่สังเกตเห็นได้ง่าย - ตะขอแขวนควรทา จากสแตนเลส เพื่อให้

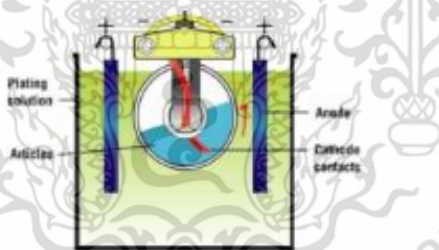
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายต่อการลอกผิวโลหะที่เคลือบออก - การแขวนชิ้นงานบนแร็กต้องให้ชิ้นงานอยู่ในตำแหน่งที่ไม่กักเก็บน้ำยาชุบ



ภาพที่ 2.79 การแขวนชิ้นงานแบบกักเก็บน้ำยาชุบ (A) และการแขวนชิ้นงานที่ไม่กักน้ำยาชุบ (B)

2.2.2 การชุบแบบถังหมุน (Barrel Application) การชุบรูปแบบนี้ใช้สำหรับชิ้นงานที่มีขนาดเล็กที่ผูกด้วยลวดหรือแขวนตะขอสำหรับชุบแบบแขวนหา ได้ลำบากการชุบแบบนี้ทำได้โดยนำ ชิ้นงานใส่ในถังพลาสติกในจำนวนพอเหมาะ ประมาณหนึ่งในสามถึงหนึ่งในสองของปริมาตรถังมีขั้วลบติดที่ถังซึ่งจะสัมผัสกับชิ้นงานและชิ้นงานสัมผัสกันเองขณะที่ชุบถังจะหมุนไปด้วยทำให้ชิ้นงานเกิดการคละเคล้ากัน การชุบแบบนี้มีข้อดีคือไม่ต้องเสียเวลาผูกชิ้นงานด้วยลวดหรือแขวนตะขอและสามารถชุบได้ปริมาณมาก แต่ก็มีข้อจำกัดคือ หากชิ้นงานเคลื่อนที่ได้ไม่อิสระจะทำให้ชิ้นงานพันกันหรือเกิดการบิดงอทำให้ชิ้นงานเสียหาย หากชิ้นงานมีลักษณะแบนอาจทำให้ชิ้นงานติดกันได้เมื่อสัมผัสน้ำยาชุบทำให้การชุบไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังเหมาะกับการชุบชิ้นงานที่ผ่านการขัดเงาอย่างดีเพราะในขณะที่ชุบชิ้นงานเกิดการเสียดสีและกระทบกันทำให้เกิดรอยขีดข่วนได้



ภาพที่ 2.80 การชุบเคลือบผิวแบบถังหมุน

2.2.3 การชุบแบบทาด้วยปากกา (Pen Plating) การชุบแบบทาด้วยปากกา เหมาะสำหรับการชุบบนผิวเฉพาะที่หรือบริเวณที่มีพื้นที่ผิวไม่มากเช่น เติงของแหวน หรือต้องการชุบผิวเคลือบมากกว่าหนึ่งสี การใช้งานง่ายและสะดวกกว่าการชุบแบบแขวน ซึ่งต้องทาปิดผิวบริเวณที่ไม่ต้องการชุบด้วยแล็กเกอร์แต่การชุบแบบทาด้วยปากกามีข้อจำกัดคือไม่สามารถชุบ เคลือบผิวหนาได้ชิ้นงานที่จะนำมาชุบด้วยวิธีนี้ต้องทำความสะอาดผิวแล้วทำให้ผิวแห้งก่อนจึงจะนำมาชุบ หากยังมีน้ำ อยู่ที่ผิวชิ้นงาน นี้ จะไปเจือจางน้ำ ยาชุบและยังทำให้ยากต่อการควบคุมบริเวณที่ต้องการชุบ หลังจากชุบเสร็จล้างด้วยน้ำ สะอาดก่อนทำให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.81 การชุบเคลือบผิวแบบทาด้วยปากกา

2.2.4 การชุบแบบใช้เครื่องสั่น (Vibratory Plating) เป็นการชุบโดยอาศัยการสร้างแรงสั่นสะเทือนส่งผ่านปล่องในตะกร้าออกที่ออกแบบมา โดยเฉพาะแรงสั่นสะเทือนนี้ทำให้ชิ้นงานเคลื่อนที่อย่างช้าๆ และสม่ำเสมอรอบๆ แกนของตะกร้าที่แช่อยู่ในน้ำยาชุบ เกิดการแลกเปลี่ยนประจุบริเวณด้านล่างของตะกร้า ทำให้เกิดการชุบเคลือบผิวอย่างสม่ำเสมอ การชุบแบบนี้มีข้อดีคือ ชิ้นงานไม่เกิดการเสียหายแม้เป็นชิ้นงานที่บอบบางการสูญเสียของน้ำยาชุบที่ติดไปกับชิ้นงานต่ำ สามารถชุบเข้าซอกได้ดี สามารถชุบชิ้นงานแบนราบที่อัดติดกันได้



ภาพที่ 2.82 เครื่องชุบแบบใช้การสั่น

2.2.5 การชุบแบบเครื่องชุบสร้อย (Chain Plating Equipment) เป็นการชุบสร้อยด้วยเครื่องที่มีการออกแบบเฉพาะ การใช้งานเครื่อง ทำได้โดยแขวนสร้อยบนล้อสแตนเลสที่ต่ออยู่ กับขั้วลบของอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้ากระแสตรงขณะล้อนหมุนสร้อยบางส่วนจะจุ่มและแช่อยู่ในน้ำยาชุบและขณะชุบสร้อยจะเคลื่อนที่ตามล้อตลอดเวลาชุบ ทำให้ลดปัญหาจากการเคลื่อนตัวของสร้อยยากหลังจากการชุบ นอกจากนี้ยังให้ความหนาของผิวเคลือบสม่ำเสมอว่าการชุบแบบแขวนธรรมดา



ภาพที่ 2.83 เครื่องชุบสร้อย 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.5 การคำนวณราคาขาย

การกำหนดราคาขายพื้นฐานถูกกำหนดจากราคาดันทุน โดยมีค่าต้นทุนดังนี้

1. ค่าสแกนสามมิติ ราคาแปรตามบริเวณที่บาดเจ็บ
2. ค่าพิมพ์สามมิติ ราคาแปรตามวัสดุที่ใช้ในการหล่อและขนาดของชิ้นงาน
3. การชุบ ขึ้นอยู่กับขนาดของชิ้นงานและจำนวนสีที่ใช้ในการชุบ

การกำหนดราคาขายสุดท้ายที่ถูกบวกเพิ่มจากต้นทุนมีดังนี้

1. ค่าแรงงานคิดเป็น 30% ของราคาดันทุน
2. ค่าแบรนด์และการออกแบบ คิดเป็น 300% ของราคาดันทุน

ทั้งนี้ราคาขายพื้นฐานของอุปกรณ์ตามทุกชิ้นจะแนะนำให้กับผู้ป่วยเป็นวัสดุเงินที่ชุบปิดผิวสีเดียว ซึ่งเป็นราคามาตรฐานที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วย หากผู้ป่วยประสงค์จะเพิ่มเติมในส่วนของวัสดุและสีที่ชุบเพิ่มจำเป็นจะต้องจ่ายเพิ่มตามตาราง

Name	3D-scan	3D-printing		Plating		Labor	Branding	Sale price			
		Silver	Gold	1 tone	2 tones			Silver	gold	1 tone	2 tones
Finger shell	350	1320	6815	210	350	30 % of cost	300 % of cost	6291	6666	24337	24799
								1 tone	2tones	1 tone	2 tones
Buddy Splint	950	1205	6505	210	350			15328	15889	56093	58179
Joint Splint	450	3215	16030	480	650			6154	6616	23644	24106
Thumb Splint	1100	3950	19750	550	720			18480	19041	73920	76164

ตารางที่ 2.4 แสดงการกำหนดราคาขายสุดท้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบ

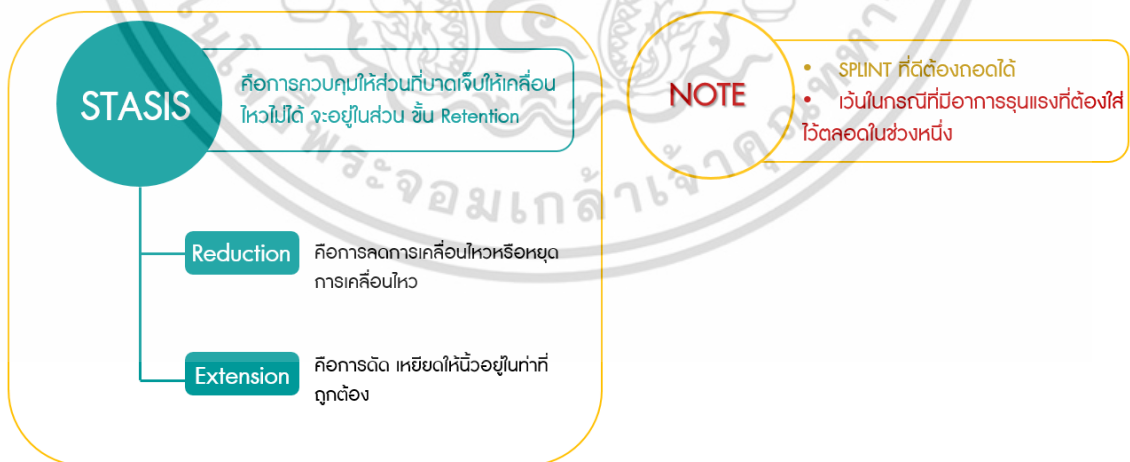
3.1 วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ

3.1.1 แนวคิดในการออกแบบ

การออกแบบอุปกรณ์ตามเพื่อสุนทรียภาพเป็นการออกแบบเพื่อรักษาผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณมือในด้านของการรักษาทางกายภาพ นอกจากนี้อุปกรณ์ดังกล่าวยังมีประสิทธิภาพในการรักษาเย็บแผลทางด้านจิตใจอีกด้วย ดังนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการออกแบบแบ่งได้เป็นสามประเภทหลักดังนี้

3.1.1.1 การคำนึงถึงด้านประสิทธิภาพการรักษา

- 1) อุปกรณ์ตามภายใต้โครงการนี้ต้องใช้งานในการรักษาได้จริง ซึ่งหน้าที่หลักของอุปกรณ์ตาม คือ การตรึงให้อวัยวะส่วนที่ได้รับบาดเจ็บอยู่หนึ่งไม่เกิดการเคลื่อนที่เพื่อให้ร่างกายสามารถสมานและฟื้นฟูส่วนที่บาดเจ็บได้
- 2) วัสดุที่ใช้มีความทนทานต่อสภาวะต่างๆ เช่น การเปียกน้ำ ความชื้น ความร้อน และทำความสะอาดง่าย เป็นต้น
- 3) ต้องมีชั้นของวัสดุอ่อนซับแรงกดทับตรงบริเวณที่สัมผัสกับผิวหนังเพื่อป้องกันแผลกดทับ และความสบายในการใส่
- 4) สามารถถอดออกได้หากเกิดการบวม หรืออักเสบรุนแรงขณะใช้งาน



ภาพที่ 3.1 แผนผังการหน้าที่ของอุปกรณ์ตามทางกายภาพ

3.1.1.2 การคำนึงถึงด้านความงามเพื่อการเยียวยาจิตใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) การปกปิดอาการบาดเจ็บ เนื่องจากบางครั้ง ผู้ป่วยมีความจำเป็นต้องปกปิดอาการป่วย เพื่อความมั่นคงทางด้านการงาน เช่น ผู้นำองค์กร นักแสดง นักร้อง พิธีกร หรืออาจเป็นเหตุการณ์ครั้งสำคัญ เช่น การแต่งงานที่จะเป็นช่วงเวลาที่สำคัญของชีวิต เป็นต้น ดังนั้น ช่วงเวลาที่สำคัญและรอไม่ได้ โดยการออกแบบทางความงามจะมาช่วยในส่วนนี้ได้

2) การใช้จุดอ่อนของร่างกายสร้างความงามและความมั่นใจ เนื่องจากการบาดเจ็บทางกายภาพ มักมีการบาดเจ็บทางจิตใจไปพร้อมกันไม่มากนักน้อย ดังนั้นการสร้างความมั่นใจผ่านอุปกรณ์ตามที่มีคุณค่าทางความงามและจิตใจด้วยการออกแบบนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็น

3) ดังนั้นการออกแบบอุปกรณ์ตามภายใต้โครงการนี้ทั้งหมด จะเป็นการเปลี่ยนรูปแบบจากอุปกรณ์ตามรูปแบบเก่าเป็นรูปแบบของเครื่องประดับที่ตรงข้ามจากอุปกรณ์ตามเดิมโดยสิ้นเชิง



ภาพที่ 3.2 แผนผังการรักษาจิตใจด้วยหลักการปรับจิตนิกคิด

3.1.1.3 การคำนึงถึงด้านกระบวนการใช้งานในแต่ละช่วง

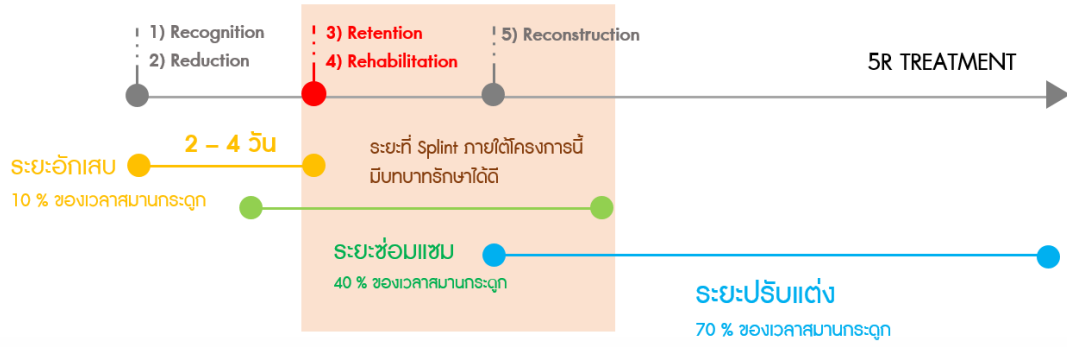
สำหรับรูปแบบของการทำงานของอุปกรณ์ตามภายใต้โครงการนี้ จะอยู่ในช่วงขั้นตอนของการรักษาหลัก 5R ดังนี้

1) การใช้งานในช่วงการจัดกระดูกให้เข้าที่ (Retention) โดยอุปกรณ์ในกลุ่มนี้จำเป็นต้องให้แพทย์หรือนักกายภาพบำบัดผู้เชี่ยวชาญทำการติดตั้งให้

2) การใช้งานในช่วงการฟื้นฟูและจิตใจ (Rehabilitation) โดยอุปกรณ์ในกลุ่มนี้ไม่จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญติดตั้งให้ จึงสามารถจำหน่ายได้ตามร้านขายยาและอุปกรณ์เพื่อสุขภาพ

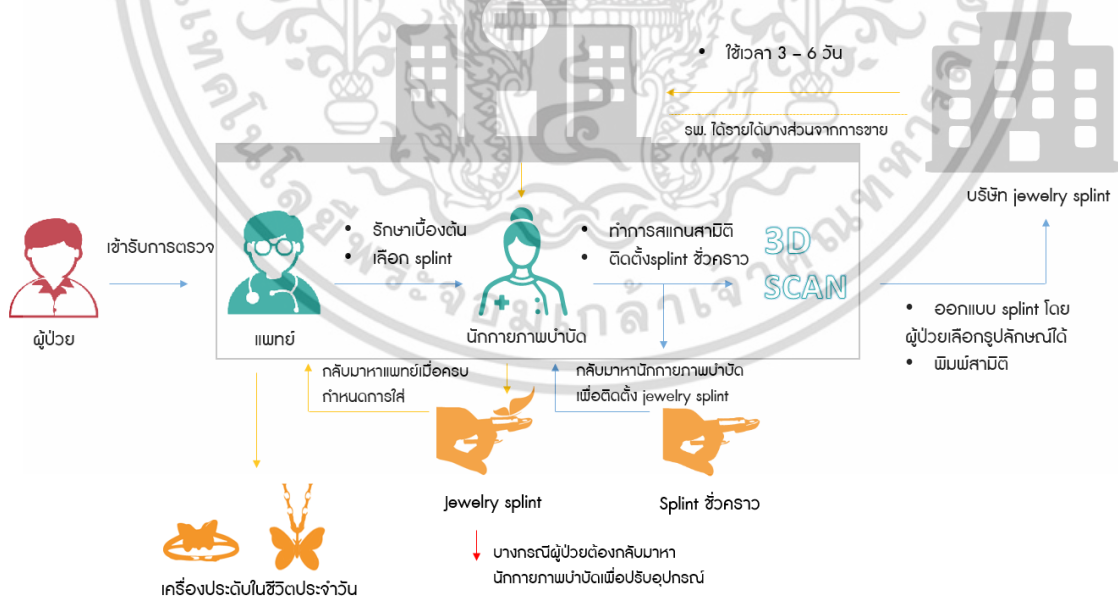
ซึ่งทั้งสองขั้นตอนนั้นอยู่ในระยะของการซ่อมแซมเนื้อเยื่อ ดังภาพที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 แผนผังช่วงเวลาที่อยู่กรรมตามมีบทบาทในการรักษา

ในการจำหน่ายอุปกรณ์ตามเพื่อสุขภาพ ผู้ป่วยจะเข้าไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาลที่ทางบริษัทเป็นเครือข่ายด้วย แพทย์จะให้การรักษาเบื้องต้นพร้อมแนะนำอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับอาการ หลังจากนั้นผู้ป่วยจะสามารถเลือกวัสดุและการซ่อมแซมได้ โดยนักกายภาพบำบัดจะทำการสแกนสามมิติ แล้วส่งไปให้บริษัท ทางบริษัทจะใช้เวลา 3 – 6 วันในการทำอุปกรณ์ แล้วส่งกลับมาที่โรงพยาบาลเพื่อให้ นักกายภาพบำบัดติดตั้งให้ เมื่อครบกำหนดการรักษาผู้ป่วยจะกลับมาพบแพทย์เพื่อเช็คอาการ การใช้งานเป็น อุปกรณ์ตามก็จะคงสภาพการรักษาทางกายแพทย์ได้พร้อมเป็นเครื่องประดับในตัว และหลังจากเสร็จสิ้น การรักษาตัวอุปกรณ์ตามก็จะสามารถแปลงเป็นเครื่องประดับในชีวิตประจำวันได้



ภาพที่ 3.4 แผนผังแสดงโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 อุปกรณ์ตามเพื่อสุนทรียภาพภายใต้โครงการนี้ มีทั้งหมด 6 รูปแบบ โดยสามารถรักษาได้ทั้งหมด 6 อาการบาดเจ็บได้ดังนี้

3.1.2.1 อาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว

นิ้วแห้ว หรือเล็บหลุด หลังจากการรักษาแล้วยังต้องใช้เวลาพักฟื้นหลังผ่าตัด ซึ่งแผลจากการรักษาบางครั้งอาจเป็นร่องรอยที่ไม่สวยงาม หรืออาจเกิดเป็นแผลเป็น ปลายนิ้ว (finger cap) จะมาช่วยในการปกปิดส่วนนี้

1. FINGER-TIP AND NAIL INJURIES Rehabilitation

เสริม soft support เฉพาะบริเวณที่มีการบาดเจ็บ

1 อาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว 2 เย็บปิดโดยแพทย์ และแผลสมานตัวจนแห้ง 3 การใส่ปลอกนิ้วเพื่อปกป้อง การกระทบกระเทือนหลังรักษา

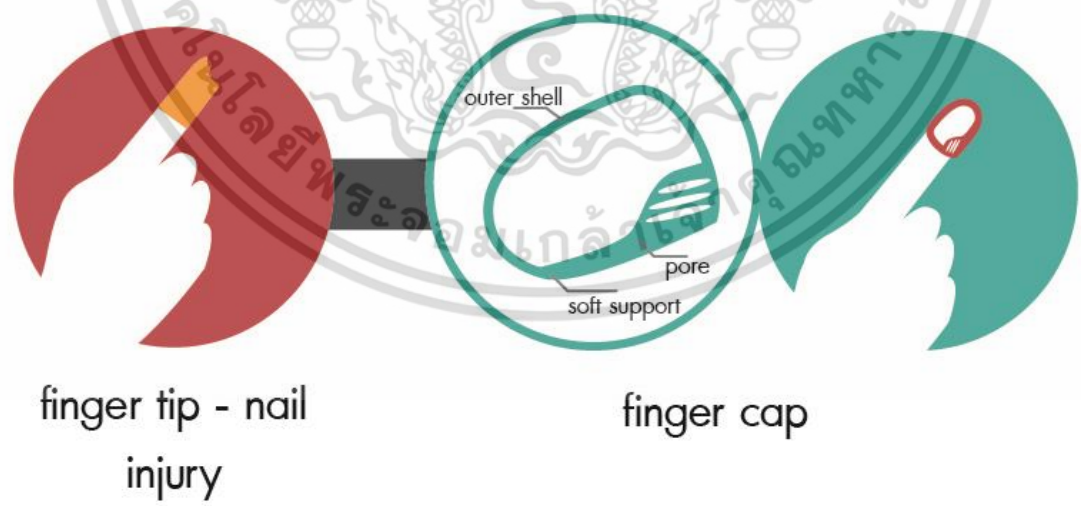
การรักษา
ป้องกันการกระทบกระเทือนบริเวณที่บาดเจ็บและป้องกันการติดเชื้อ หลังทำการรักษา

Requirement

- ปกป้องแผลหลังการรักษาได้
- สามารถระบายอากาศได้ดี
- ทำความสะอาดง่าย

Side Product

ภาพที่ 3.5 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว



ภาพที่ 3.6 การใช้ finger cap สวมปกปิดปลายนิ้ว


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.2 อาการบาดเจ็บที่ปลอกเอ็นข้อมือ (De Quervain's Syndrome)


เกิดจากเส้นเอ็นที่โคนนิ้วโป้งเกิดการอักเสบเนื่องจากการใช้ข้อมือท่าเดิมซ้ำๆ เป็นเวลานาน โรครุมตอຍต์มีผลต่อการทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยเช่นกัน โดยใช้หลักการลดการเคลื่อนไหวด้วยการใช้ thumb splint หรือ thumb spica

2. De Quervain's Syndrome


Retention



1 อาการบาดเจ็บที่เส้นเอ็นโคนนิ้วโป้ง



2 จำเป็นที่จะต้องลดการเคลื่อนไหวบริเวณโคนนิ้วโป้งถึงข้อมือ



3 ใช้โครงแบบ thumb spica เพื่อลดการเคลื่อนไหวบริเวณโคนนิ้วโป้ง


การรักษา

เพื่อลดการอักเสบบริเวณโคนนิ้วโป้งเพื่อให้เส้นเอ็นเกิดการรักษาตัวเอง

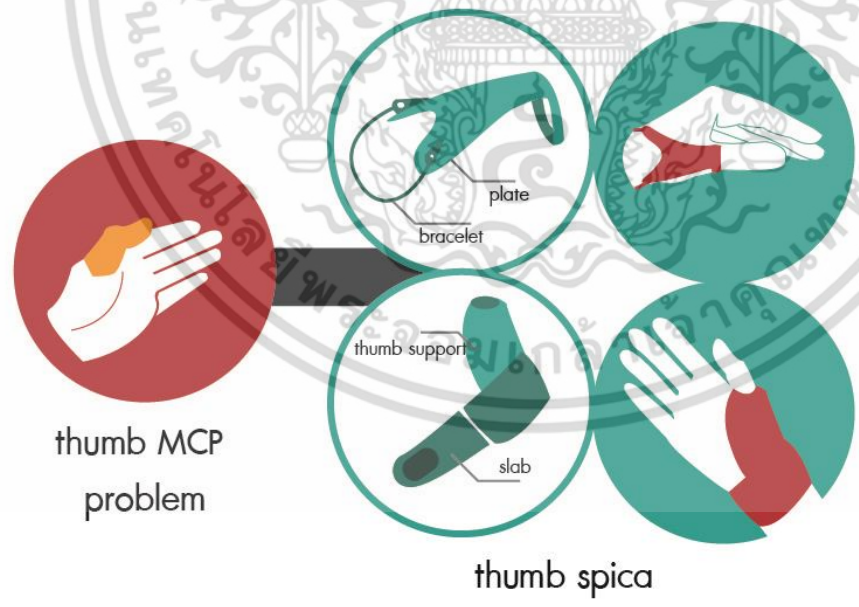
Requirement

- ลดการเคลื่อนไหวที่โคนนิ้วโป้ง
- สามารถระบายอากาศได้ดี

Side Product



ภาพที่ 3.7 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการบาดเจ็บที่เอ็นข้อมือ



ภาพที่ 3.8 การใช้ thumb splint สวมปกปิดปลายนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

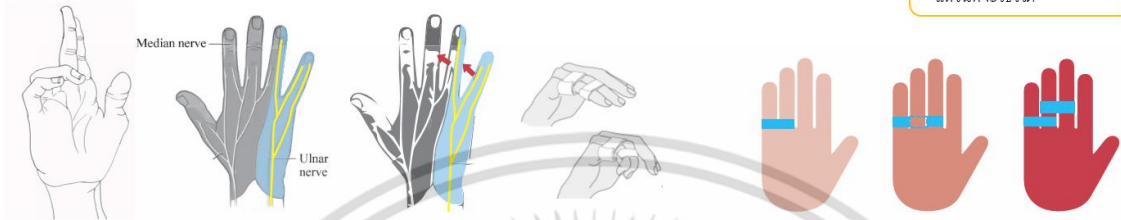
3.1.2.3 อาการนิ้วนางและนิ้วก้อยหงิกงอ (Ulnar claw hand)

เกิดจากการที่เส้นประสาท Ulnar ที่ควบคุมการทำงานนิ้วก้อยและนิ้วนางถูกกดทับ เนื่องจากมวลลายที่มากเกินไป และการใช้งานมากโดยไม่พัก รักษาได้โดยลดการเคลื่อนไหวให้เกิดการฟื้นตัวของเส้นประสาท โดนใช้ buddy splint

3. Ulnar Claw Hand

Retention

สามารถเลือกจำนวนของ
แหวนที่จะใช้ได้



- 1

อาการมือหงิกเนื่องจากเส้นประสาท **ulnar** ถูกกดทับ ทำให้นิ้วก้อยและนางหงิกงอ
- 2

จำเป็นที่จะต้องลดการเคลื่อนไหวเพื่อลดการซ่อมแซมเส้นประสาท โดยการนำหมอนวดเจ็บไปสวมไว้กับนิ้วที่แข็งแรง
- 3

ใช้การรักษาแบบเดียวกับ **buddy splint** ซึ่งการจับคู่ของนิ้วที่แข็งแรงกว่าขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการ


การรักษา

เพื่อลดการใช้งานของเส้นประสาท เพื่อให้พักฟื้น และยังสามารถนำไปประยุกต์กับอาการข้อศอกเสื่อมชนิดไม่รุนแรงได้


Requirement

- ทำให้นิ้วเกิดสเกียรภาพ
- ต้องทำให้อึดที่ไม่ได้บาดเจ็บยับยั้งได้

Side Product



ภาพที่ 3.9 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการนิ้วหงิกงอ



metacarpal fracture
(also isolated fracture
PIP IP joint)

soft support
elastic tape

buddy splint

ภาพที่ 3.10 การใช้ buddy splint ในการยึด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.3 กลุ่มอาการที่ข้อนิ้ว

อาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นในกลุ่มนี้มักเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน จึงสามารถจัดเป็นหมวดได้ดังนี้

1. อาการนิ้วค้อน (Mallet finger) อาการนิ้วค้อน เกิดจากการได้รับการกระทบกระแทกจากแรงภายนอกจนเส้นเอ็นได้รับบาดเจ็บ ทำให้เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดขาด รักษาด้วยการใช้ aluminum splint ตามเพื่อลดการเคลื่อนไหว และเหยียดให้เข้าที่เดิม

4. Mallet Finger

Retention

เส้นเอ็นขาดจากกัน เส้นเอ็นฉีกขาด

1 อาการนิ้วค้อน เกิดจากการได้รับการกระทบกระแทกจากแรงภายนอกจนเส้นเอ็นได้รับบาดเจ็บ ทำให้เอ็นกล้ามเนื้อเหยียดขาด

2 ให้เหยียดปลายนิ้วให้ตรงแล้วสวมให้ตรง

3 สามารถตามได้ทั้งด้านบนและล่าง แต่ข้อ PIP จะต้องขยับได้

การรักษา

เพื่อยึดเหยียดนิ้วออกให้เป็นแนวตรงเดียวกับแนวนิ้วอื่นๆ เพื่อให้เส้นเอ็นสมานตัว

Requirement

- ตามนิ้วให้อยู่ในแนวเหยียดตรง
- ทอดได้

Side Product

เมื่อใส่splint เพื่อท่าความสะอาดร่างกาย ให้เอานิ้วโป่งนิ้วให้อยู่ในท่าเหยียดตรง

ภาพที่ 3.11 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการนิ้วค้อน

2. อาการวิรูปคองหงส์ (Swan neck deformity) อาการนี้เกิดจากvolar plateที่ข้อ PIP มีปัญหา ทำให้ข้อนิ้วงอเข้าฝ่ามือ มากกว่าปกติ โรคที่มักเกิดเรียกว่า อาการคองหงส์ (Swan neck deforminty) รักษาด้วยการใช้ aluminum splint ตามเพื่อลดการเคลื่อนไหว และเหยียดให้เข้าที่เดิม

6. Flexion

Retention

Swan neck Boutonniere

1 อาการนี้เกิดจากvolar plateที่ข้อ PIP มีปัญหา ทำให้ข้อนิ้วงอเข้าฝ่ามือ มากกว่าปกติ โรคที่มักเกิดเรียกว่า อาการคองหงส์ (Swan neck deforminty)

2 ให้เหยียดปลายนิ้วให้ตรงแล้วสวมให้ตรง

3 สามารถตามได้ทั้งด้านบนและล่าง แต่ข้อ PIP จะต้องขยับได้

การรักษา

เพื่อยึดเหยียดนิ้วออกให้เป็นแนวตรงเดียวกับแนวนิ้วอื่นๆ เพื่อให้เส้นเอ็นสมานตัว

Requirement

- ตามนิ้วให้อยู่ในแนวเหยียดตรง
- ทอดได้

Side Product

เมื่อใส่splint เพื่อท่าความสะอาดร่างกาย ให้เอานิ้วโป่งนิ้วให้อยู่ในท่าเหยียดตรง

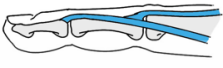
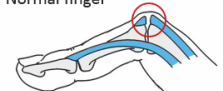
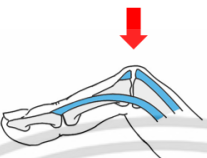

ภาพที่ 3.12 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการวิรูปคองหงส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาการวิรูปรั้งคัมนี้้ว (Boutonniere deformity) อาการนี้เกิดจากเส้นเอ็นcentral slip ที่ข้อ PIP มีปัญหา ทำให้นิ้วกระดูกออกจากฝ่ามือ มากกว่าปกติ โรคที่มักเกิดเรียกว่า อาการวิรูปรั้งคัมนี้้ว (Boutonniere deformity) รักษาด้วยการใช้ aluminum splint ตามเพื่อลดการเคลื่อนไหว และเหยียดให้เข้าที่เดิม

5. Hyperextension

Retention

1 อาการนี้เกิดจากเส้นเอ็นcentral slipที่ข้อ PIP มีปัญหา ทำให้นิ้วกระดูกออกจากฝ่ามือ มากกว่าปกติ โรคที่มักเกิดเรียกว่า อาการวิรูปรั้งคัมนี้้ว (Boutonniere deformity)

การรักษา
เพื่อดามให้ข้อ pip กลับมาที่ตำแหน่งเดิม โดยเป็นการเหยียดตรง



2 หลักการคือการดึงข้อpip ให้กลับตำแหน่งเดิม

Requirement

- ดามนิ้วให้อยู่ในแนวเหยียดตรง
- กอดได้

3 โดยคตามรูปภาพ


Side Product


ภาพที่ 3.13 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการวิรูปรั้งคัมนี้้ว

โดยอาการทั้งสามใช้อุปกรณ์พื้นฐานในการรักษาร่วมกันคือ aluminum splint ต่างกันที่ความยาวและลักษณะในการดาม ดังนั้นเราจึงสามารถใช้หลักการของคานในการดาม แยกเป็นหน่วยได้ดังภาพ


GROUP OF DEFORMITY



Mallet finger


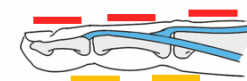



Boutonniere deformity



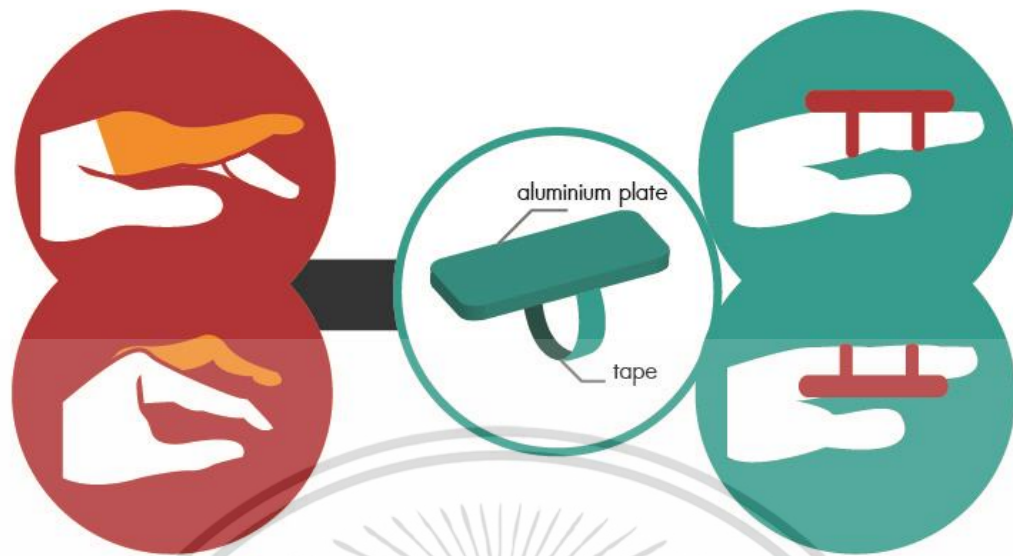
Swan-neck deformity

ในบางครั้งการบาดเจ็บนั้นเปิดขึ้นพร้อมกันสองข้อ จึงทำให้สามารถดามอุปกรณ์ได้พร้อมกัน

- Boutonniere + mallet 
- Swan neck + mallet 
- นอกจากนี้การเสริมการดามด้านข้าง จะช่วยให้นิ้วมีเสถียรภาพมากขึ้น 

ภาพที่ 3.14 แสดงการวิเคราะห์การออกแบบอุปกรณ์เพื่ออาการกลุ่มอาการบาดเจ็บที่ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



hyperextension &
flexion

aluminium splint

ภาพที่ 3.15 การใช้ aluminium splint ในการตาม

3.2 แบบร่าง

3.2.1 การระดมความคิดในการออกแบบ

จากแนวความคิดหลักในการออกแบบทำให้สามารถกำหนดเกณฑ์ในการสร้างแนวทางในการออกแบบได้ดังนี้

- 1) ต้องเป็นเหมือนประติมากรรมที่สร้างความงามบนเรือนร่าง
 - 2) เอื้อต่อการออกแบบในเชิงโครงสร้างเพื่อการรักษา
 - 3) ต้องทำให้ไม่รู้สึกความเป็นอุปกรณ์ตามแบบเดิม
 - 4) ต้องมีเหตุผลที่เหมาะสมกับการใช้เป็นเครื่องประดับร่างกาย โดยไม่แลดูขัดตา
- แนวทางในการออกแบบที่ตรงตามเกณฑ์มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PROTECTIVE ARCHITECTURE

HEALING STRUCTURE

AS ONE WITH NATURE

alternative 1

alternative 2

alternative 3

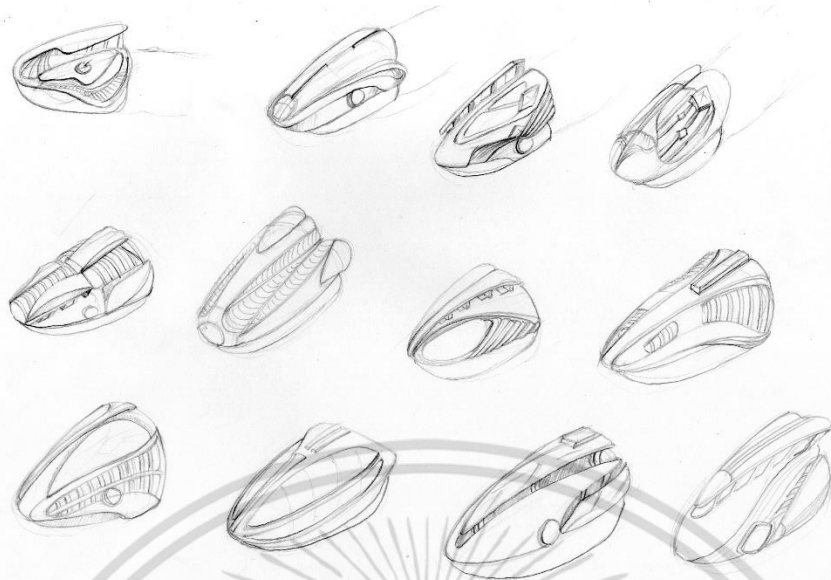
ภาพที่ 3.16 แนวทางการออกแบบ

3.2.1.1 แนวทางการออกแบบที่ 1 : โครงสร้างแห่งการปกป้อง แนวทางนี้จะกล่าวถึงการนำโครงสร้างที่สามารถป้องกันอันตรายทางกายภาพไปพร้อมกับความงามที่จะช่วยให้รู้สึกปลอดภัย โดยใช้แรงบันดาลใจจากโครงสร้างของสถาปัตยกรรม และรายละเอียดการสร้างชุดเกราะของนักรบ

PROTECTIVE STRUCTURE
alternative 2

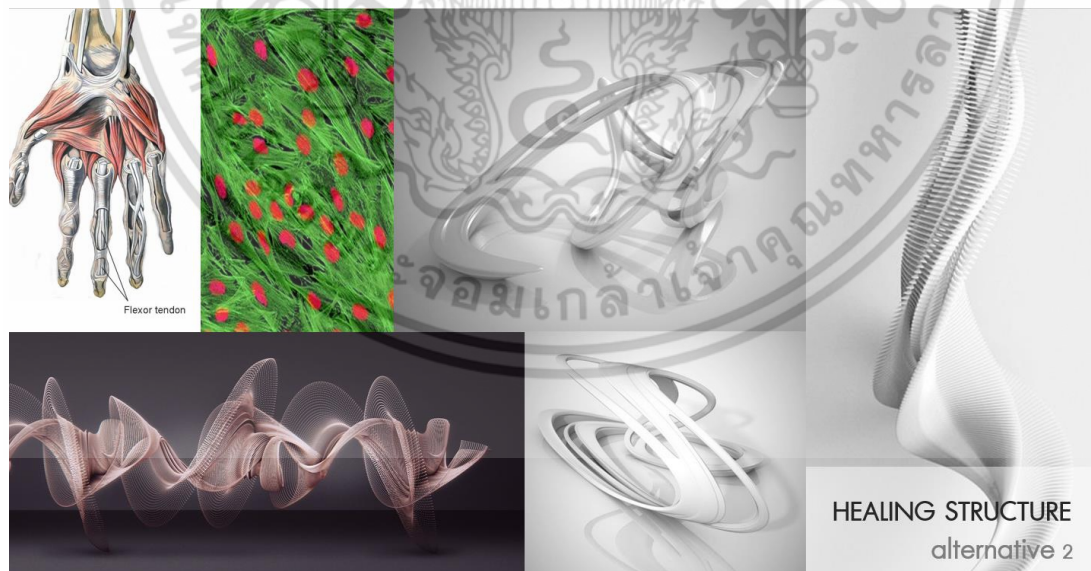
ภาพที่ 3.17 แนวทางการออกแบบที่ 1 : โครงสร้างแห่งการปกป้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



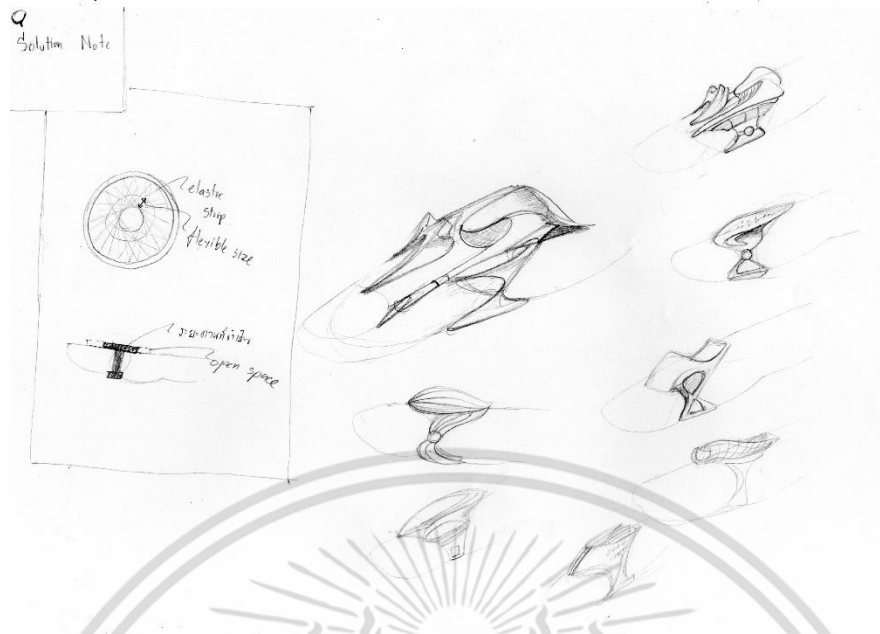
ภาพที่ 3.18 แบบร่างแนวทางการออกแบบที่ 1

3.2.1.2 แนวทางการออกแบบที่ 2 : โครงสร้างแห่งการฟื้นฟู แนวทางนี้กล่าวถึงการที่เซลล์ชื่อว่า fibroblast ทำหน้าที่ในการสร้างเส้นใยเนื้อเยื่อกลามเนื้อรวมถึงเส้นเอ็น มีลักษณะเป็นร่างแหขณะทำกสนสร้างเนื้อเยื่อ และเหมาะแก่การนำมาทำการเป็นแนวทางการออกแบบหนึ่ง เนื่องจากลักษณะของเซลล์มีความกลมกลืนกับร่างกาย



ภาพที่ 3.19 แนวทางการออกแบบที่ 2 : โครงสร้างแห่งการฟื้นฟู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



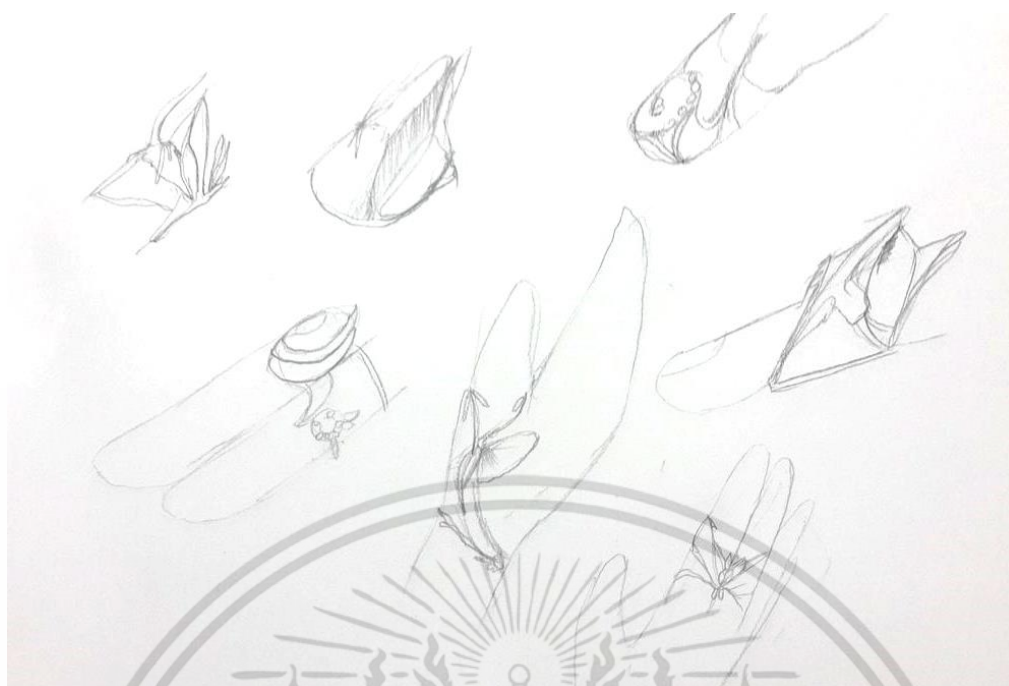
ภาพที่ 3.20 แบบร่างแนวทางการออกแบบที่ 2

3.2.1.3 แนวทางการออกแบบที่ 3 : หนึ่งเดียวกับธรรมชาติ ธรรมชาติที่อยู่รอบตัวเรามีความสวยงามอยู่แล้ว เป็นความงามที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้ตั้งแต่เกิด การนำแรงบันดาลใจจากธรรมชาติมาเป็นส่วนหนึ่งบนร่างกายจะทำให้ความงามที่เกิดขึ้นและดูเป็นหนึ่งเดียวกับมนุษย์ที่เกิดมาจากธรรมชาติเช่นกัน



ภาพที่ 3.21 แนวทางการออกแบบที่ 3 : หนึ่งเดียวกับธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

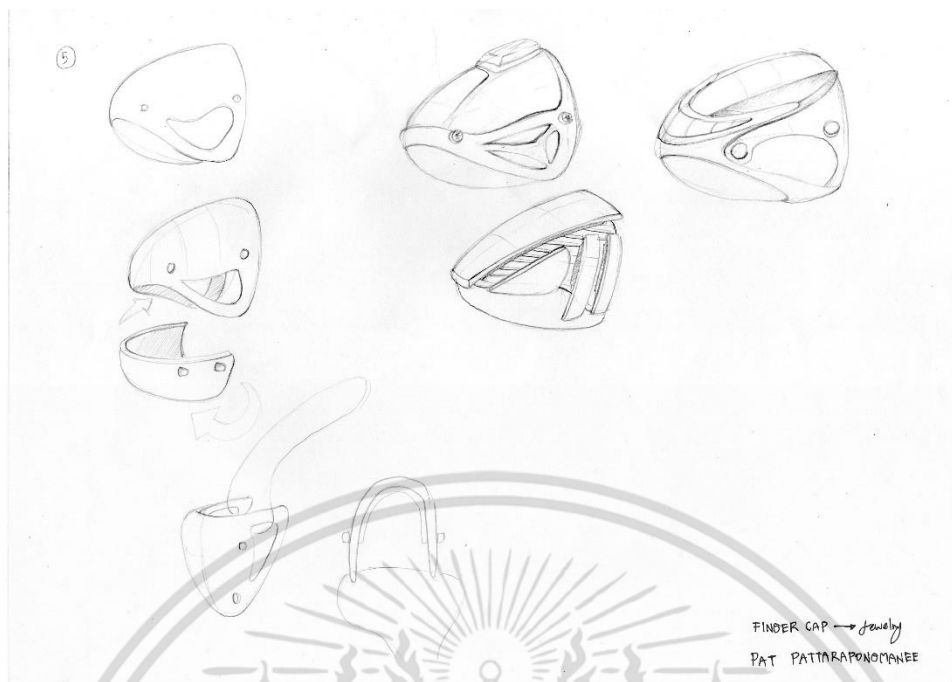


ภาพที่ 3.22 แบบร่างแนวทางการออกแบบที่ 3

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์แนวทางการออกแบบด้วย Quality House

เกณฑ์ในการพิจารณา	ค่าน้ำหนัก			
		1	2	3
1. เหมาะแก่่อุปกรณ์ตาม	1.5	$1 \times 1.5 = 1.5$	$5 \times 1.5 = 7.5$	$3 \times 1.5 = 4.5$
2. ความเป็นสากล	1.0	$1 \times 1.0 = 1.0$	$5 \times 1.0 = 5.0$	$3 \times 1.0 = 3.0$
3. เอกลักษณ์ชัดเจน	0.5	$1 \times 0.5 = 0.5$	$3 \times 0.5 = 1.5$	$5 \times 0.5 = 2.5$
4. ความแปลกใหม่	1.0	$5 \times 1.0 = 5.0$	$3 \times 1.0 = 3.0$	$1 \times 1.0 = 1.0$
5. การสื่อความหมาย	1.0	$5 \times 1.0 = 5.0$	$3 \times 1.0 = 3.0$	$1 \times 1.0 = 1.0$
6. ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย	1.5	$1 \times 1.5 = 1.5$	$5 \times 1.5 = 7.5$	$3 \times 1.5 = 4.5$
7. การรักษาทางด้านจิตใจ	1.5	$5 \times 1.5 = 7.5$	$1 \times 1.5 = 1.5$	$3 \times 1.5 = 4.5$
รวม	8	21.5	29	25
%		28%	38%	33%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.24 แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 1

Finger shell

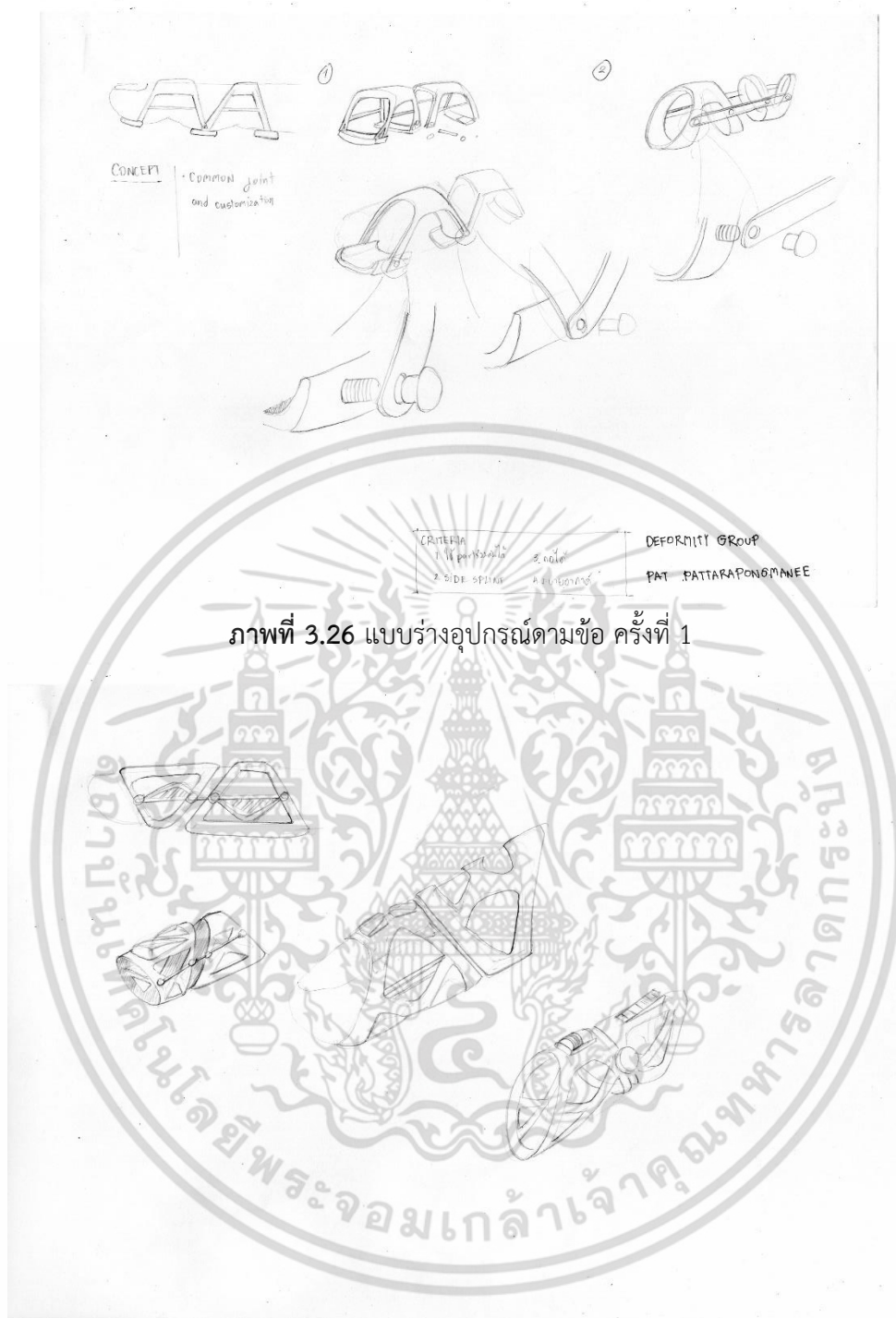
Easy installation	●●	●●●●	●●	●●●●	●●●●	●●●●
Proper to target group	●●	●●	●●	●●●●	●●●●	●●●●
Change to everyday jewelry	●●	●●	●●	●●●●	●●●●	●●●●

ภาพที่ 3.25 การเลือกแบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 1

3.2.2.2 อุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (joint splint)

อุปกรณ์ตามข้อนิ้วแนวคิดริเริ่มคือการออกแบบให้เป็นหน่วยเพื่อให้ล็อกเฉพาะข้อที่เกิดการบาดเจ็บ โดยนำผลที่วิเคราะห์จากการบาดเจ็บแล้ว สิ่งที่จะต้องพิจารณาในอุปกรณ์ชิ้นนี้คือการสามารถใส่ได้สองด้านที่ทำหน้าที่ต่างกัน และหากอาการมาเป็นกลุ่มอาการที่เกิดขึ้นสองข้อ ก็สามารถใส่สองอุปกรณ์ตามสองชิ้นไว้ที่คนละข้อและตามต่างด้านกันตามอาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.26 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครึ่งที่ 1

ภาพที่ 3.27 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครึ่งที่ 1

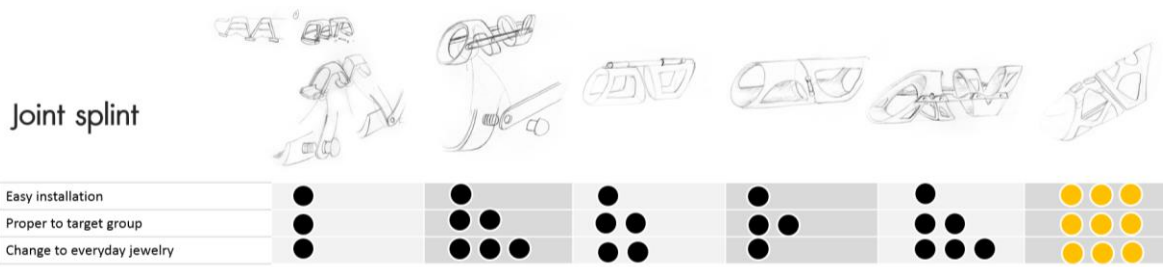
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.28 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครั้งที่ 1

ภาพที่ 3.29 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.30 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครั้งที่ 1

3.2.2.3 อุปกรณ์ตามเส้นเอ็นนิ้วโป้ง (thumb splint)

อุปกรณ์ตามเส้นเอ็นนิ้วโป้งได้รับความคิดทางการออกแบบมาจากอุปกรณ์เดิมที่เรียกว่า thumb spica ที่ลดการเคลื่อนไหวข้อนิ้วโป้ง แน่นเนื่องจากรูปร่างที่เทอะทะ ผู้ออกแบบเลยเสนอแนวทางที่จะทำให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์นี้ได้โดยการแบ่งเป็นชิ้นส่วนสองชิ้นคือ แหวนนิ้วโป้ง และกำไล เมื่อประกอบกันจะสามารถรั้งให้ข้อมือไม่สามารถขยับได้เป็นไปตามสิ่งที่ต้องการในการรักษา



ภาพที่ 3.31 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 1

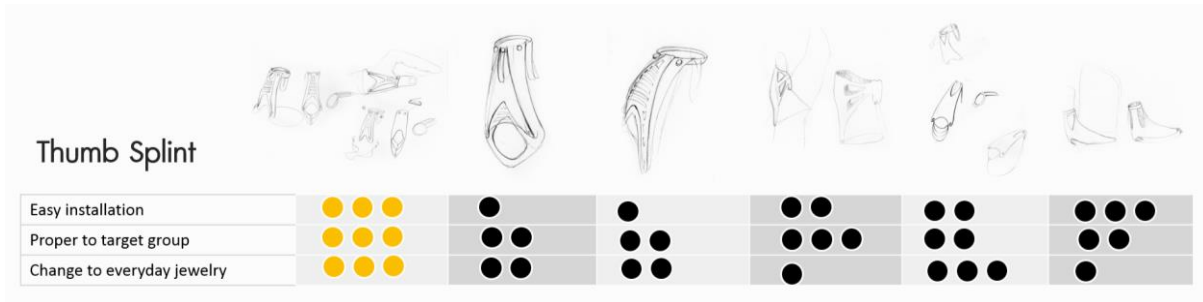
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.32 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 1

ภาพที่ 3.33 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.34 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 1

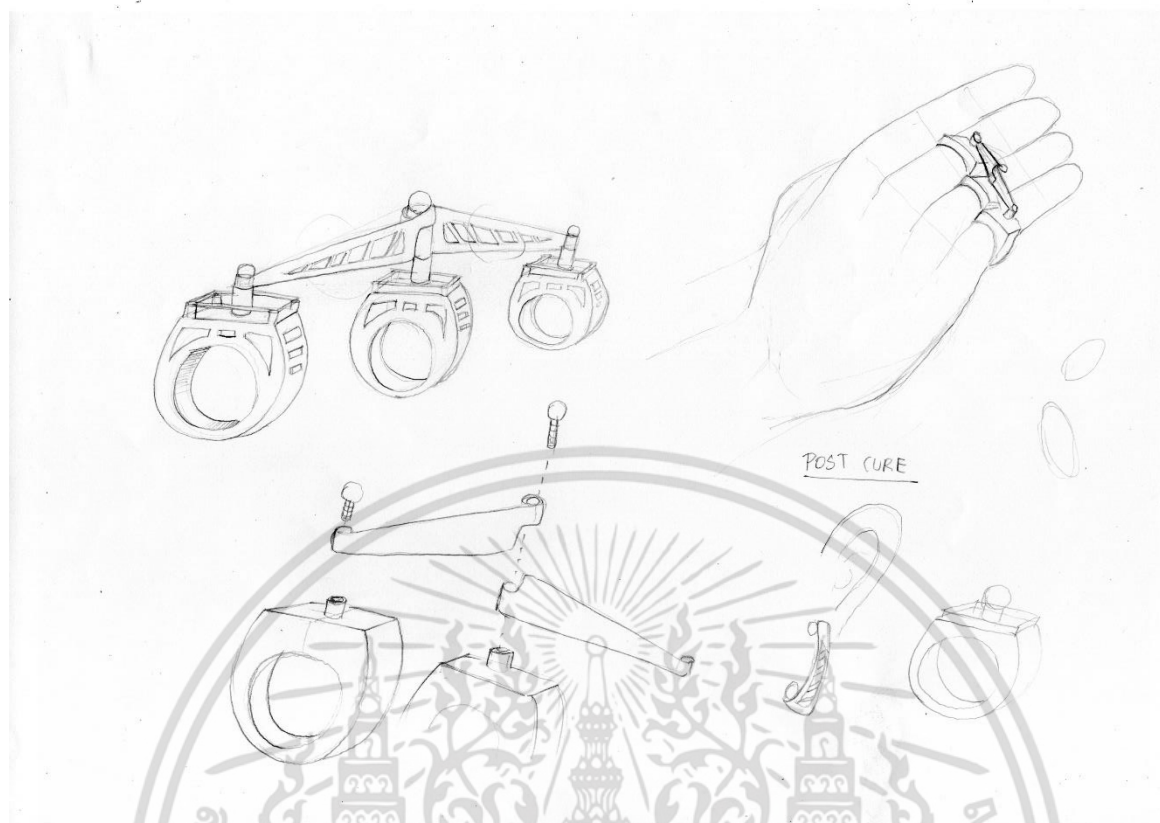
3.2.2.4 อุปกรณ์ตามสามนิ้ว (tri-buddy splint)

อุปกรณ์ตามสามนิ้วถูกออกแบบเบื้องต้นให้สามารถลดการเคลื่อนไหวนิ้วนางและนิ้วก้อย โดยการใช้นิ้วที่แข็งแรงคือนิ้วกลางเป็นหลัก โดยมีแนวความคิดริเริ่มที่จะสามารถใช้ส่วนบนของแผ่นล็อก ระหว่างนิ้วด้านบนให้มีความงามได้



ภาพที่ 3.35 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.36 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 1

Buddy splint

Easy installation	●	●●	●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●●
Proper to target group	●●	●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●●	●●●●●●●
Change to everyday jewelry	●●	●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●●	●●●●●●●

ภาพที่ 3.37 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 1

3.2.3 ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ในขั้นตอนแบบร่างและพัฒนาแบบ

- วิธีการในการรักษาเบื้องต้นทั้ง 4 ชั้น มีความเป็นไปได้และน่าสนใจในการพัฒนาต่อ
- ในด้านของความงามจำเป็นต้องปรับปรุงอย่างหนัก เนื่องจากยังไม่สามารถตอบโจทย์

กลุ่มเป้าหมายได้

3.3 แบบปรับปรุงครั้งที่ 1

3.3.1 ปลอกนิ้ว (finger shell)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.36 แบบร่างพลอกนิ้ว ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.37 แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 2

Finger shell

Aesthetic	●	● ● ●	● ●	● ●	● ● ● ●	● ●
Proper to target group	●	● ● ●	● ●	● ●	● ● ● ●	● ● ● ●
Practical	● ● ●	● ● ●	● ●	● ●	● ● ● ●	● ●

ภาพที่ 3.38 การเลือกแบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 2

สำหรับการพัฒนาแบบปลอกนิ้วในครั้งที่ 1 จะเน้นรูปทรงให้มีความเป็นสั้มีชีวิตมากขึ้น โดยให้มีความสัมพันธ์กับการระบายอากาศ และการใช้งาน นอกจากนี้ยังมีเพชรเป็นตัวเลือก ให้ผู้ป่วยสามารถเบิกได้ด้วย

3.3.2 อุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (Joint splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

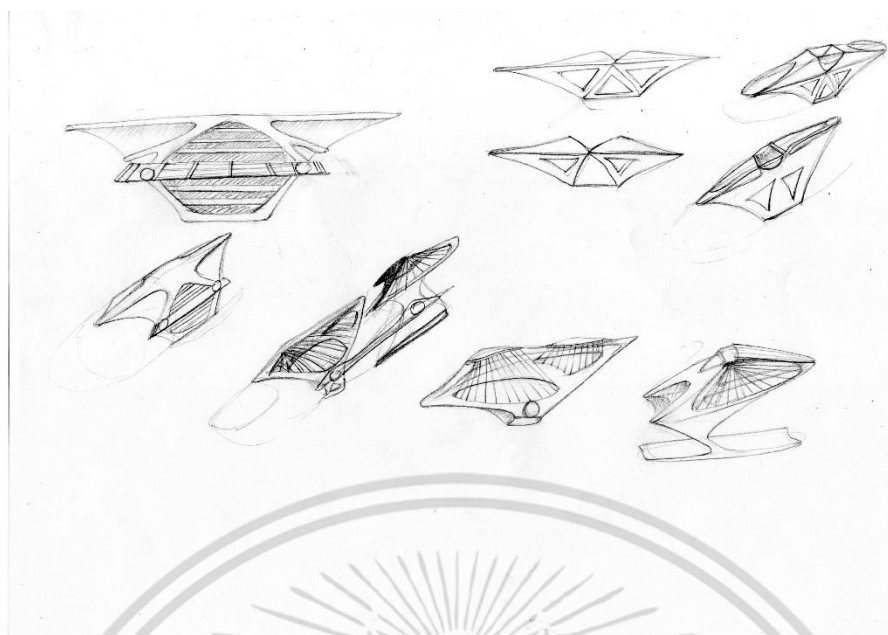


ภาพที่ 3.39 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อนี้ว ครั้งที่ 2



ภาพที่ 3.40 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อนี้ว ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.41 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อนิ้ว ครั้งที่ 2

Joint splint	Design 1	Design 2	Design 3	Design 4	Design 5
Aesthetic	● ●	● ● ● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ●
Proper to target group	●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ●
Practical	●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ● ● ● ● ●	● ● ● ●

ภาพที่ 3.42 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามข้อนิ้ว ครั้งที่ 2

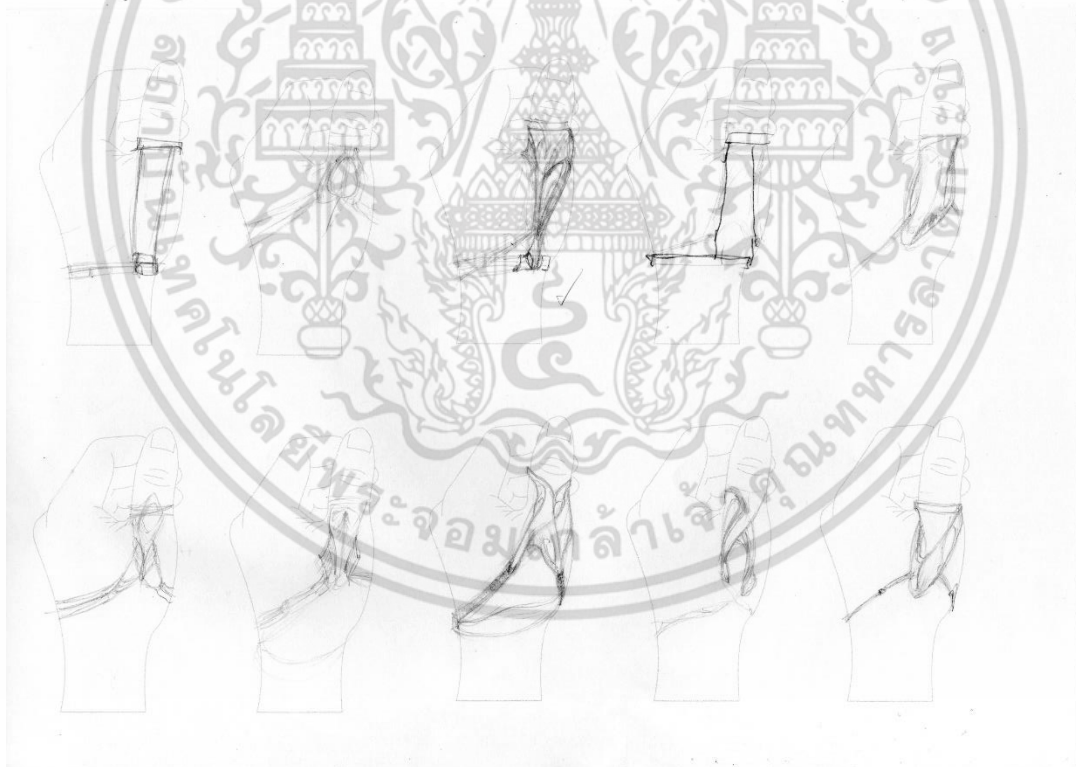
สำหรับการพัฒนาแบบอุปกรณ์ตามข้อนิ้วในครั้งที่ 1 จะเน้นรูปทรงให้มีความเป็นเป็นลักษณะเป็นรูปทรงอิสระ เหมือนสิ่งมีชีวิต และให้มีความต่อเนื่องกัน ทั้งสองด้าน

3.3.3 อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

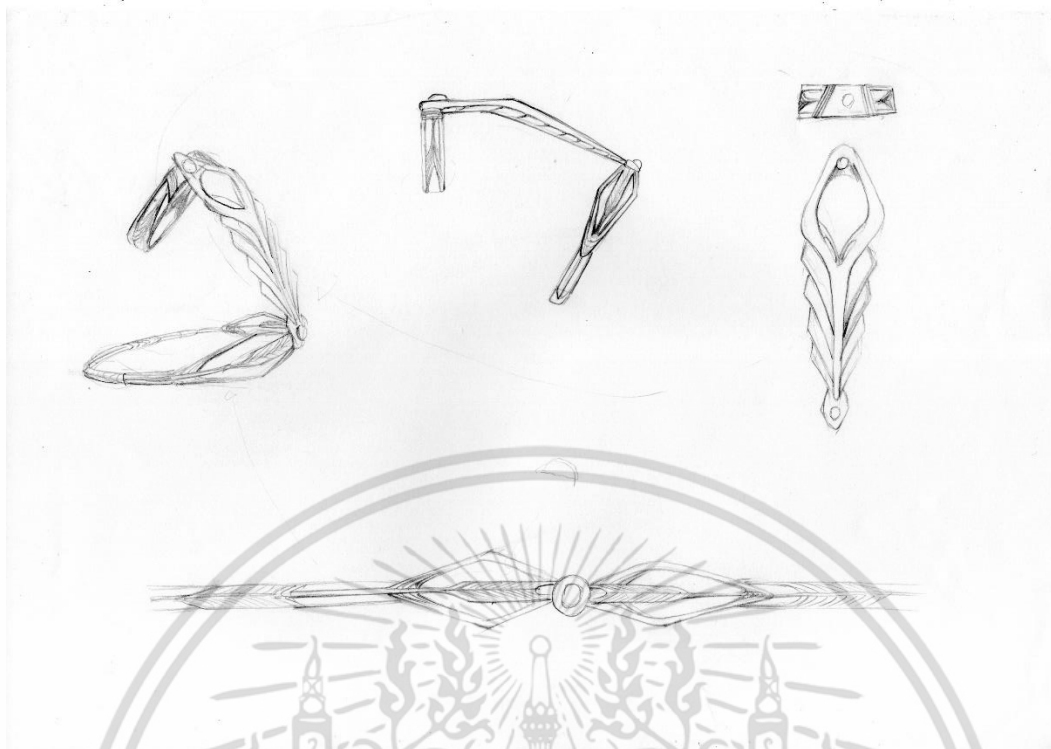


ภาพที่ 3.43 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 2



ภาพที่ 3.44 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.45 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 2

Thumb Splint

Aesthetic	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Proper to target group	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Practical	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●

ภาพที่ 3.46 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 2

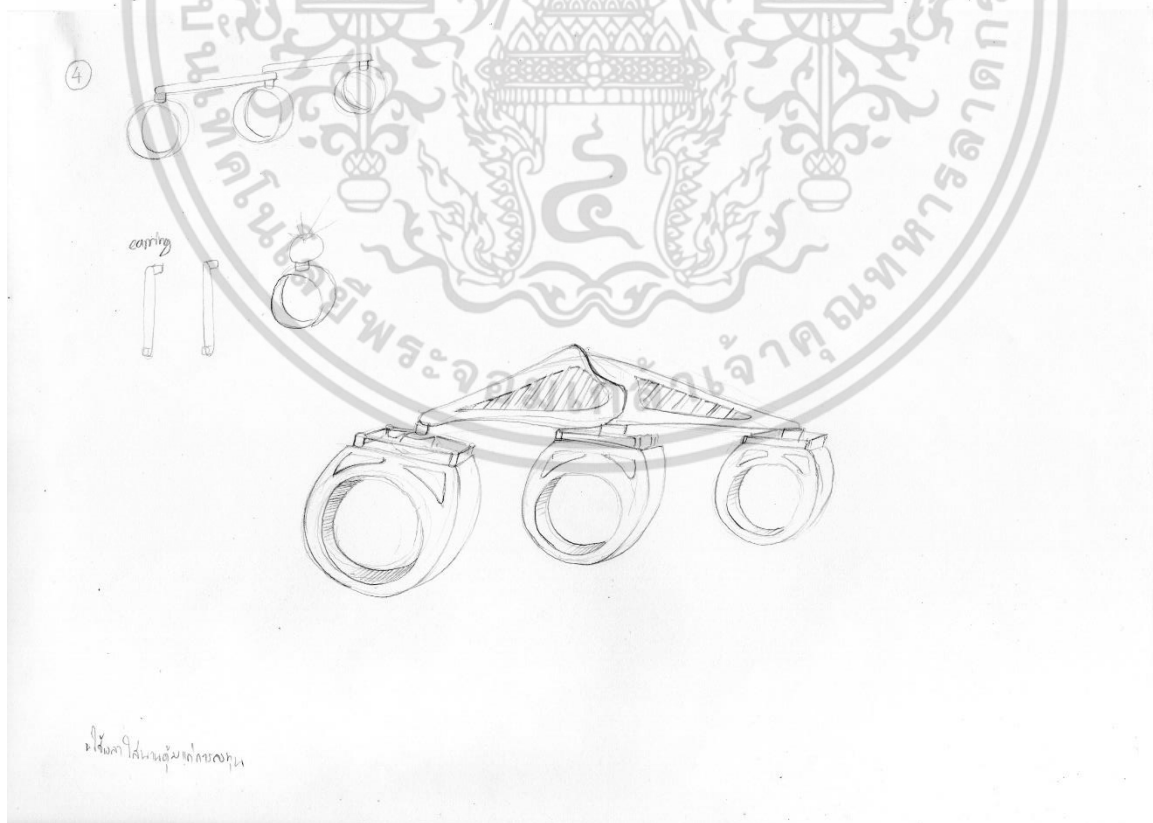
สำหรับการพัฒนาแบบอุปกรณ์ตามนิ้วโป้งในครั้งที่ 1 จะเน้นรูปทรงให้มีความเป็นเป็นลักษณะการเรียงตัวของเส้นเป็นที่นิ้วโป้ง และการต่อเนื่องของมัดกล้ามเนื้อเข้าด้วยกัน โดยมีการออกแบบให้หลบกระดูกที่ข้อนิ้วด้วยเพื่อป้องกันการกบตบของข้อ

3.3.4 อุปกรณ์ตามสามนิ้ว (Tri-buddy splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

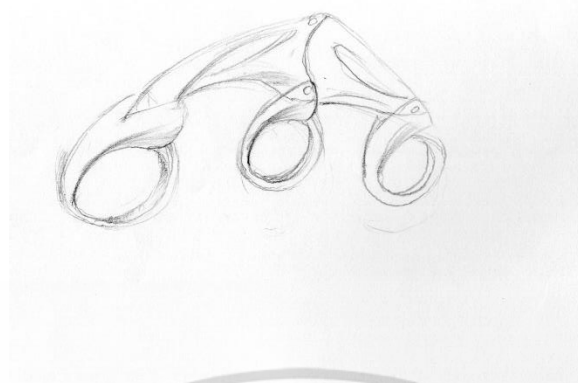


ภาพที่ 3.46 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2

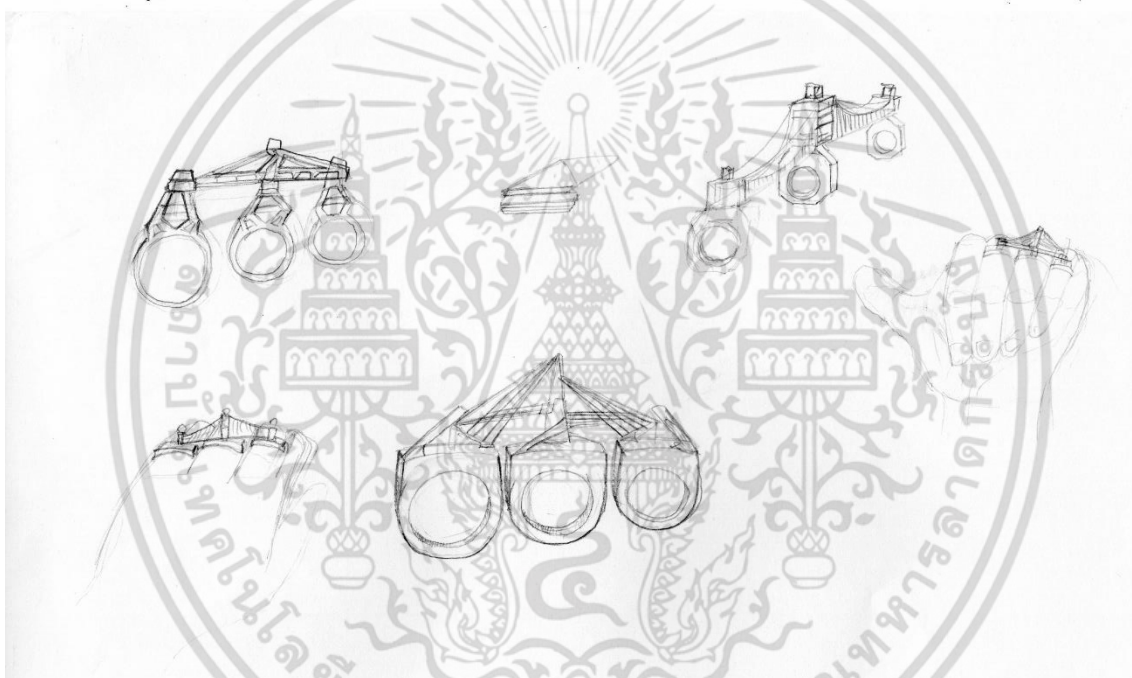


ภาพที่ 3.47 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.48 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2

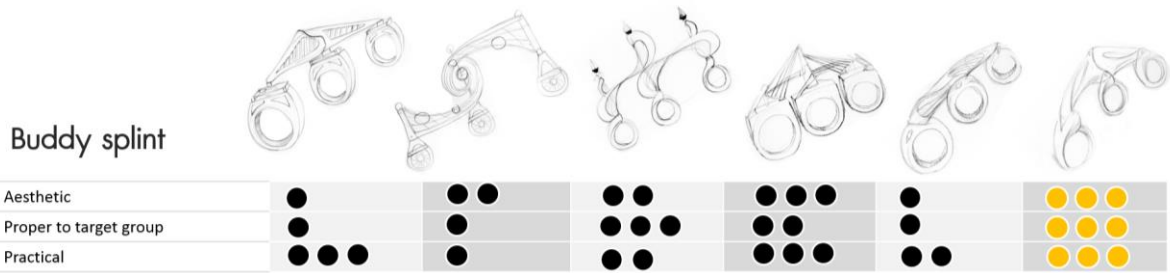


ภาพที่ 3.49 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2



ภาพที่ 3.50 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.51 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 2

3.3.5 จำลองแบบร่างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เพื่อให้เห็นภาพจริงของแบบร่างมากขึ้น จึงได้จัดทำแบบจำลองด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.52 แบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์

3.3.6 ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ในขั้นตอนพัฒนาแบบ ครั้งที่ 1

เพื่อให้เห็นภาพจริงของแบบร่างมากขึ้น จึงได้จัดทำแบบจำลอง

Development direction

			
Finger shell	Joint splint	Buddy splint	Thumb Splint
<ul style="list-style-type: none"> • ควรมีความโปร่งเพื่อระบายอากาศมากกว่านี้ • ปรับรูปทรงให้มีความพอดี 	<ul style="list-style-type: none"> • โดยรวมถือว่า ไปในทางที่ดี • ปรับเรื่องความงามเล็กน้อย 	<ul style="list-style-type: none"> • ปรับด้านความงาม • ปรับปรุงเรื่องการยึดของกลไก 	<ul style="list-style-type: none"> • ปรับด้านความงาม • วิธีการติดตั้งควรง่ายขึ้น

ภาพที่ 3.53 ข้อเสนอแนะจากอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปลอกนิ้ว ต้องมีการเพิ่มรูปให้ระบายอากาศได้ดีขึ้น และปรับปรุงรูปทรงให้มีความพลิ้วไหวมากขึ้น
- อุปกรณ์ตามข้อ โดยรวมการออกแบบไปในทางที่ดี
- อุปกรณ์ตามสามนิ้ว ปรับปรุงด้านความงามและการยึดของกลไก
- อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ปรับปรุงด้านความงาม และการติดตั้งให้ง่ายขึ้น

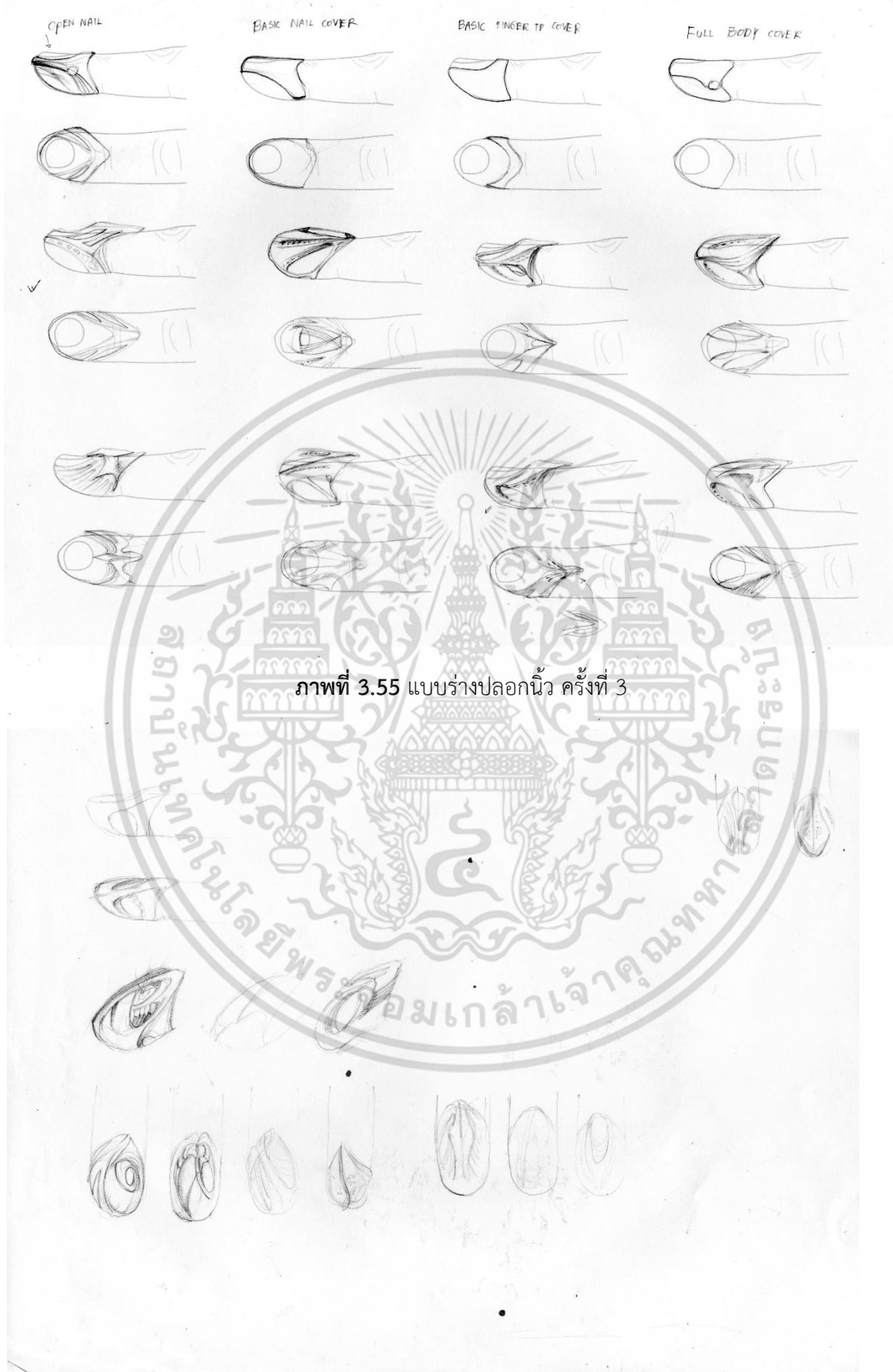
3.4 แบบปรับปรุงครั้งที่ 2

3.4.1 ปลอกนิ้ว (Finger Shell)



ภาพที่ 3.54 แบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 3

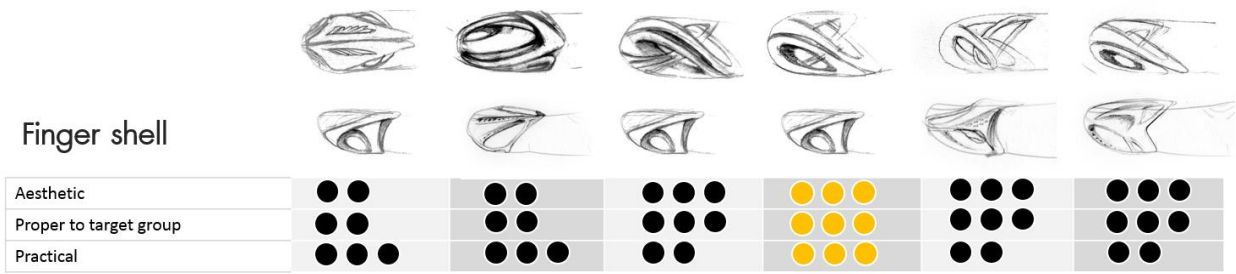
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.55 แบบร่างปกอนิ้ว ครั้งที่ 3

ภาพที่ 3.56 แบบร่างปกอนิ้ว ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.57 การเลือกแบบร่างปลอกนิ้ว ครั้งที่ 3

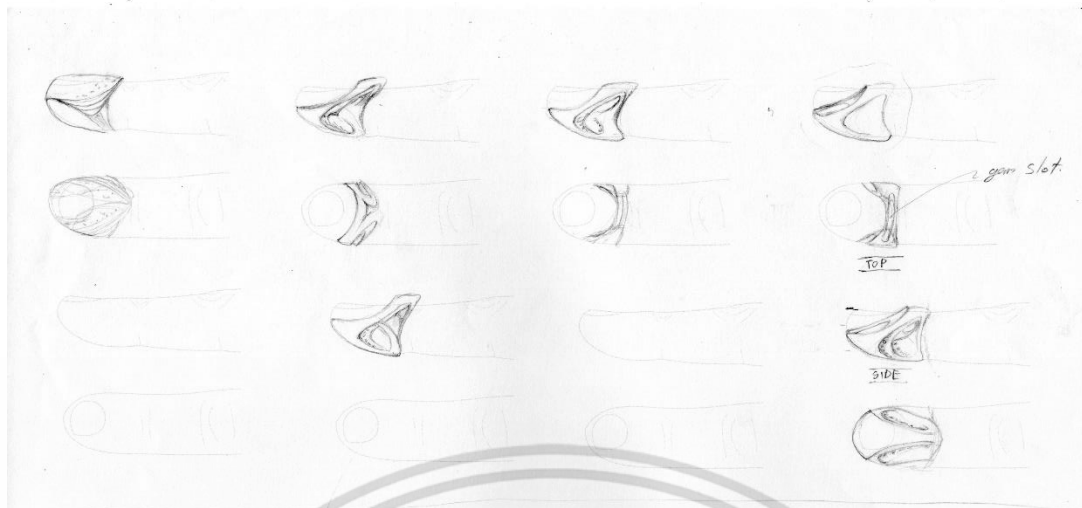
การพัฒนาแบบในครั้งนี้จะเน้นการจัดวางองค์ประกอบด้านบนและด้านข้างเป็นหลัก เนื่องจากเป็นด้านที่มองเห็นเป็นหลัก

3.4.2 อุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (Joint splint)



ภาพที่ 3.58 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



full body



ภาพที่ 3.59 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครั้งที่ 3



ภาพที่ 3.60 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.61 แบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครั้งที่ 3

Joint splint	Design 1	Design 2	Design 3	Design 4	Design 5	Design 6
Aesthetic	●●●●	●●	●●	●●	●●	●●●●
Proper to target group	●●●●	●●	●●●●	●●	●●	●●●●
Practical	●●●●	●●	●	●●	●	●●

ภาพที่ 3.62 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามข้อ ครั้งที่ 3

การพัฒนาแบบในครั้งนี้จะเน้นการจัดวางองค์ประกอบด้านบนและด้านข้างเป็นหลัก เนื่องจากเป็นด้านที่มองเห็นเป็นหลัก และออกแบบให้ความยาวสองด้านไม่เท่ากัน

3.4.3 อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.63 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 3



ภาพที่ 3.64 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.65 แบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 3



ภาพที่ 3.66 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง ครั้งที่ 3

การพัฒนาแบบในครั้งนี้ออกแบบให้อุปกรณ์ชิ้นนี้มีความโปร่ง และมีการพันรอบนิ้วอย่างต่อเนื่อง โดยกลไกการประกอบทั้งสองชิ้นเข้าด้วยกันด้วยการเกี่ยว กำไลจะสามารถบีบให้พอดีกับข้อมือผู้ป่วยได้

3.4.4 อุปกรณ์สามนิ้ว (Tri-buddy splint)



ภาพที่ 3.67 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3

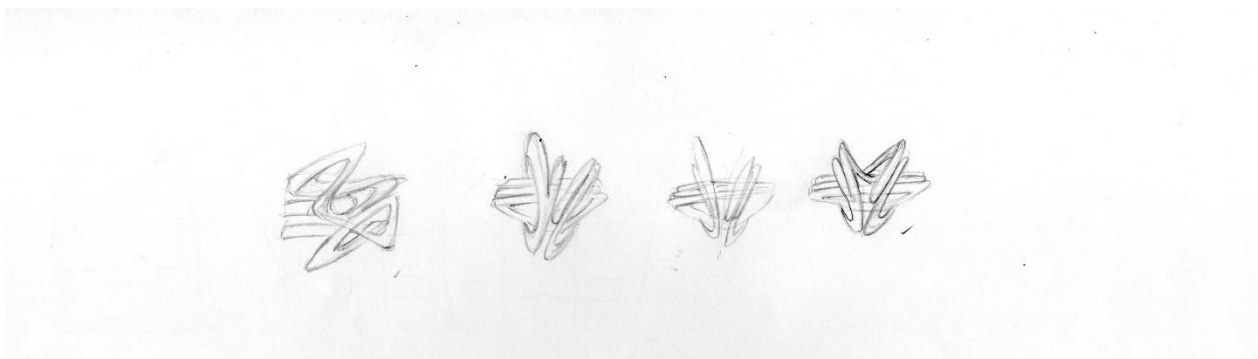
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.68 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3

ภาพที่ 3.69 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

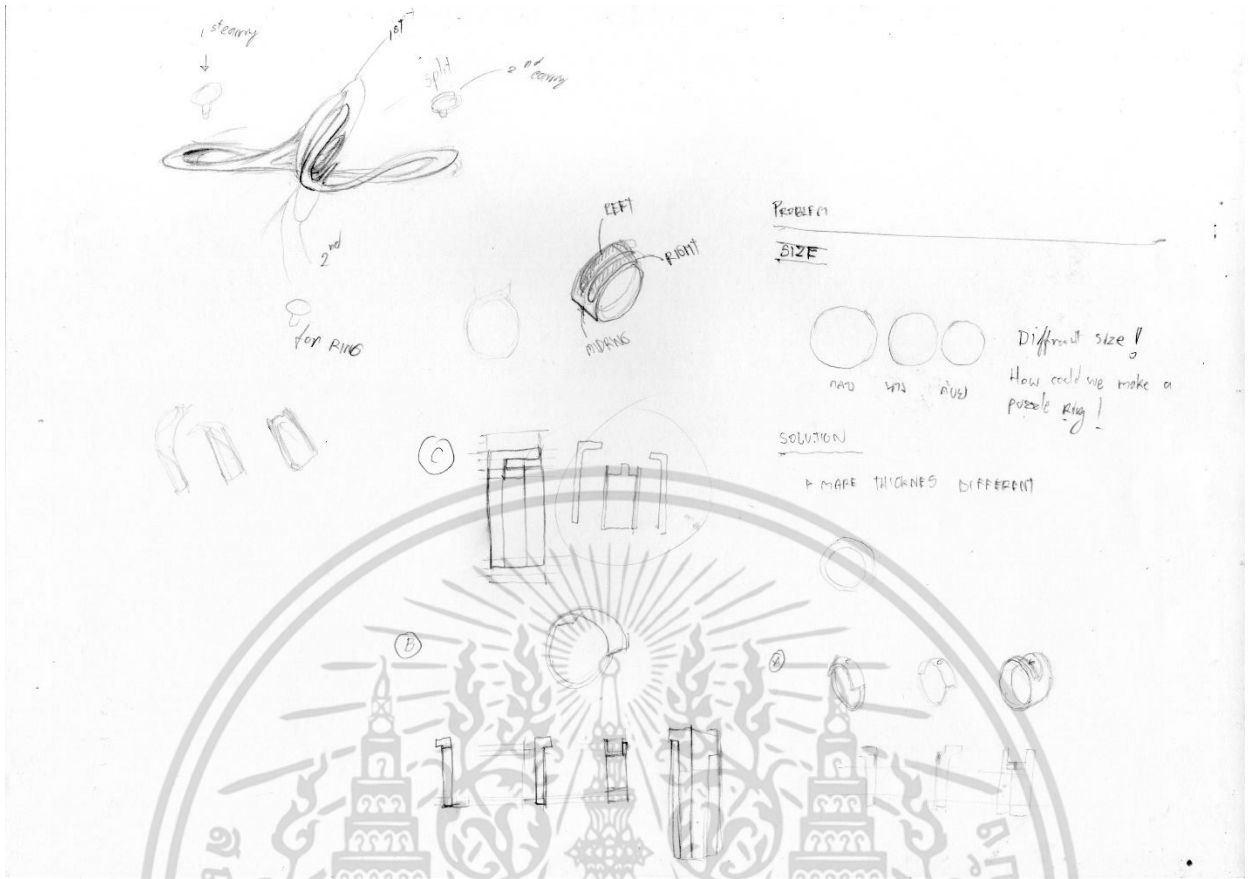


ภาพที่ 3.70 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3



ภาพที่ 3.71 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.72 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3



ภาพที่ 3.73 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.74 แบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3

Buddy splint

Aesthetic	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Proper to target group	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Practical	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●

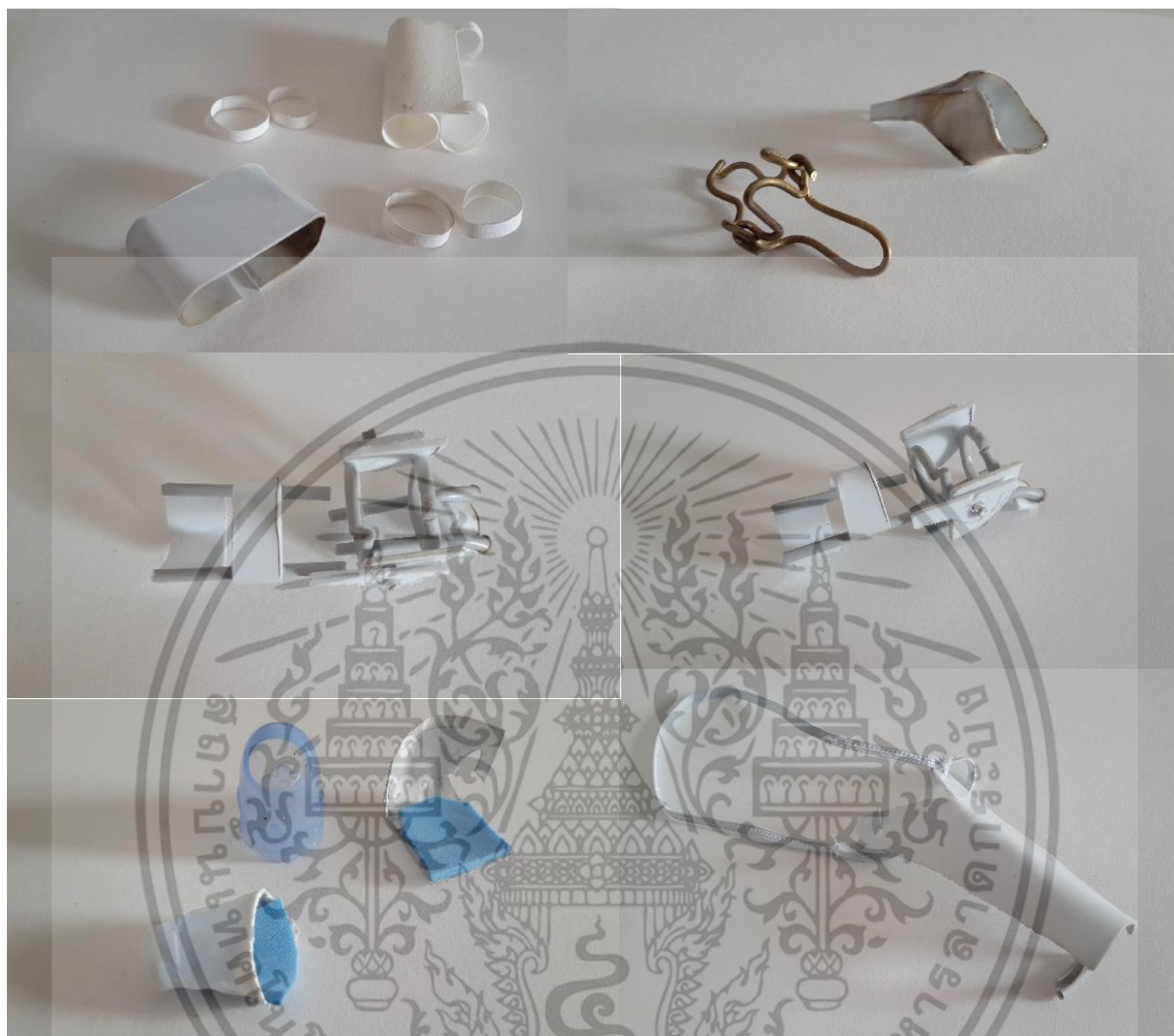
ภาพที่ 3.75 การเลือกแบบร่างอุปกรณ์ตามสามนิ้ว ครั้งที่ 3

การพัฒนาแบบในครั้งนี้ออกแบบให้อุปกรณ์มีความโปร่งและน้ำหนักเบาลง รวมไปถึงรูปทรงที่มาจากเซล์ไฟโบรกลาสที่เป็นแรงบันดาลใจหลักของงาน โดยหลังจากการใช้รักษาแล้ว สามารถกลายเป็นต่างหูได้สองชิ้น และแหวนที่สามารถใส่รวมเป็นวงเดียวหรือแยกเป็นสามวงก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 หุ่นจำลอง

3.5.1 หุ่นจำลองเพื่อศึกษาการแก้ไขปัญหาแรกเริ่ม



ภาพที่ 3.76 แสดงหุ่นจำลองเพื่อศึกษาการแก้ไขปัญหาแรกเริ่ม

3.5.2 หุ่นจำลองเพื่อการพัฒนาแบบปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.77 แสดงหุ่นจำลองเพื่อการพัฒนาแบบปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 หุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้าย



ภาพที่ 3.78 แสดงหุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้ายของปลอกนิ้ว



ภาพที่ 3.79 แสดงหุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้ายของอุปกรณ์ตามข้อนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.80 แสดงหุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้ายของอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง



ภาพที่ 3.81 แสดงหุ่นจำลองแบบปรับปรุงครั้งสุดท้ายของอุปกรณ์ตามสามนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 แบบที่เลือก

3.6.1 ปลอกนิ้ว (Finger shell)



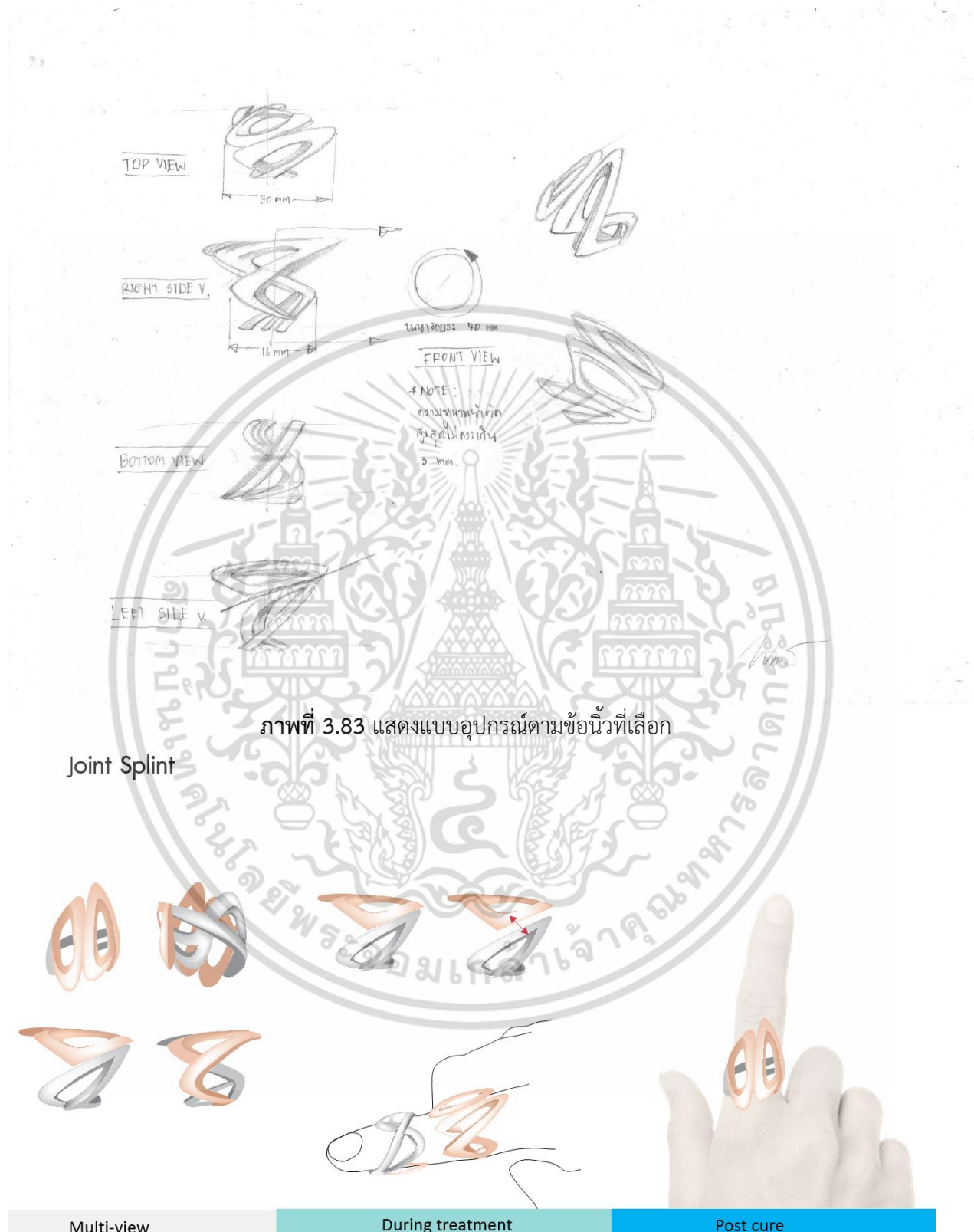
ภาพที่ 3.81 แสดงแบบปลอกนิ้วที่เลือก

Finger Shell

ภาพที่ 3.82 แสดงแบบปลอกนิ้วที่เลือก(โปรแกรมคอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 อุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (Joint splint)



ภาพที่ 3.83 แสดงแบบอุปกรณ์ตามข้อนิ้วที่เลือก

Joint Splint

ภาพที่ 3.84 แสดงแบบอุปกรณ์ตามข้อนิ้วที่เลือก(โปรแกรมคอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.3 อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb splint)



ภาพที่ 3.85 แสดงแบบอุปกรณ์ตามนิ้วโป้งที่เลือก

Thumb Splint



Multi-view

During treatment

Post cure

ภาพที่ 3.86 แสดงแบบอุปกรณ์ตามนิ้วโป้งที่เลือก (โปรแกรมคอมพิวเตอร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.4 อุปกรณ์ตามสามนิ้ว (Tri-buddy splint)



ภาพที่ 3.87 แสดงแบบอุปกรณ์ตามสามนิ้วที่เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Buddy Splint



ภาพที่ 3.88 แสดงแบบอุปกรณ์ตามสามนิ้วที่เลือก(โปรแกรมคอมพิวเตอร์)

3.7 วิเคราะห์และสรุปผลของการออกแบบ

3.7.1 ด้านความงาม

- ความงามที่ได้มาจากการนำเรื่องของแรงบันดาลใจจากเซลล์สร้างเนื้อเยื่อของร่างกายมาทำเป็นเหมือนสถาปัตยกรรมบนร่างกายทำให้กลมกลืนกับร่างกาย อีกทั้งยังได้รูปทรงที่เข้ากับสรีระของร่างกายอีกด้วย

- การออกแบบความงามของอุปกรณ์ตามภายใต้โครงการนี้เกิดจากการที่นำการใช้งานบางส่วนที่มีช่องว่างให้สามารถพัฒนาความงามได้เข้าไปเกี่ยวข้อง จึงทำให้การออกแบบนั้นลงตัว

3.7.2 ด้านการรักษา

- อุปกรณ์ที่ถูกออกแบบภายใต้โครงการนี้สามารถใช้งานในการรักษาได้จริงตามหลักการแพทย์ นอกจากนี้ยังสามารถติดตั้งและถอดออกได้ด้วยตัวผู้ป่วยเองได้

3.8 การออกแบบบรรจุภัณฑ์

3.8.1 แนวทางการออกแบบตราสัญลักษณ์

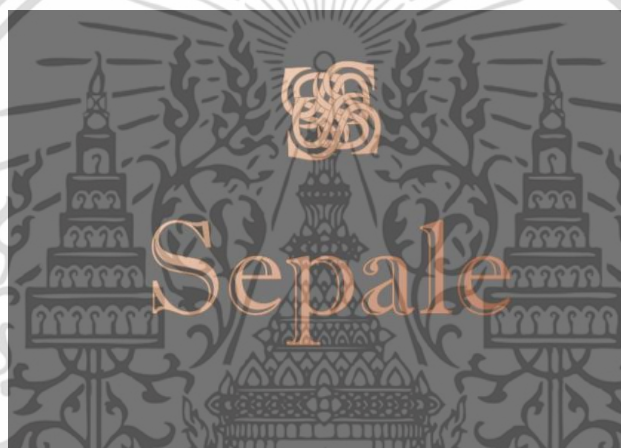
ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ตามเพื่อการรักษาและสุนทรียภาพ ต้องการสื่อให้ภาพลักษณ์มีความงดงามและมีความแข็งแกร่ง จึงใช้ชื่อว่า 'Sepale' ซึ่งเป็นภาษาฝรั่งเศสแปลว่า กลีบเลี้ยงของดอกไม้เปรียบเสมือนอุปกรณ์ของโครงการนี้ทำหน้าที่ประคองและเสริมความแข็งแรงให้นิ้วและยังสวยงามในเวลาเดียวกันด้วย

3.8.1.1 แบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1

สำหรับแบบที่เลือกคือ ภาพที่ 3.90 เนื่องจากมีความสื่อถึงแบรนด์มากที่สุด โดยใช้แนวทาง typeface ของภาพที่ 3.92 มาร่วมด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.89 แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1 แนวทางที่ 1



ภาพที่ 3.90 แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1 แนวทางที่ 2



ภาพที่ 3.91 แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1 แนวทางที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.92 แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 1 แนวทางที่ 4

3.8.1.2 แบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 2

สำหรับแบบที่เลือกคือ ภาพที่ 3.95 เนื่องจากสีเขียวเข้มสื่อถึงความทรูและมีความเป็น
อุปกรณ์การแพทย์ในตัว



ภาพที่ 3.93 แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 2 แนวทางที่ 1



ภาพที่ 3.94 แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 2 แนวทางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sépale

ภาพที่ 3.95 แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ครั้งที่ 2 แนวทางที่ 3

3.8.1.2 แบบร่างตราสัญลักษณ์ที่เลือก

สำหรับแบบที่เลือกเป็นตราสัญลักษณ์ที่ตัดโลโก้ดอกไม้ข้างบนออกไป เพื่อความเรียบง่ายในการใช้และเปลี่ยนเป็นสีชมพูโทนทองชมพูเพื่อให้เข้ากับชุดเครื่องประดับ นอกจากนี้ยังมีสโลแกนเพื่อเน้นย้ำเป้าหมายของแบรนด์ด้วย

Sépale
Graceful Weakness

ภาพที่ 3.96 แสดงแบบร่างตราสัญลักษณ์ที่เลือก

3.8.2 แนวทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ครั้งที่ 1

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ตรา Sepale มีแนวความคิดในการออกแบบให้มีความคล้ายกับบรรจุยาเพื่อให้สื่อถึงความเป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ร่วมกับความงาม แต่เมื่อทำแบบจำลองออกมาครั้งแรก ลักษณะของบรรจุภัณฑ์มีลักษณะคล้ายคลึงเครื่องสำอางมากเกินไปจึงต้องทำการปรับปรุง



ภาพที่ 3.76 แสดงกล่องบรรจุภัณฑ์ครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.97 แสดงชุดบรรจุก้อนครั้งที่ 1

3.8.3 แนวทางการออกแบบบรรจุก้อนครั้งที่ 2

สำหรับในครั้งนี้ ใช้ลักษณะการออกแบบคล้ายครั้งที่ 1 คือ ออกแบบให้บรรจุก้อนที่มีความใสเพื่อเป็นเหมือนส่วนจัดแสดงไปในตัวเนื่องจากเป็นของที่มีราคาสูงจึงคุ้มกับการลงทุน และทำให้บรรจุก้อนสามารถเก็บชิ้นส่วนที่ใช้ในการประกอบเป็นเครื่องประดับแบบอื่นด้วย นอกจากนี้ยังมีถุงผ้าที่ป้องกันบรรจุก้อนอีกชั้น



ภาพที่ 3.98 แสดงป้ายห้อยสำหรับบรรจุก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.99 แสดงถุงสำหรับบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 3.100 แสดงชุดบรรจุภัณฑ์ทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.3.1 บรรจุภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์ปลอกนิ้วกันกระแทก (finger shell)
 ขวดมีความใสด้านบนใช้เก็บแผ่นรองสำรองไว้ และด้านล่างขวดใช้เก็บสายสร้อย



ภาพที่ 3.101 แสดงขวดบรรจุภัณฑ์สำหรับปลอกนิ้วกันกระแทก



ภาพที่ 3.102 แสดงขวดด้านบนของขวดสำหรับปลอกนิ้วกันกระแทก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.102 แสดงขวดด้านบนของขวด และด้านล่างของขวดสำหรับปลอกนิ้วกันกระแทก

3.8.3.2 บรรจุภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)

ขวดมีความใสมีแกนกลางไว้ไขว้ชิ้นงานให้มีความโดดเด่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 3.103 แสดงขวดบรรจุภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์ตามข้อ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.104 แสดงการบรรจุอุปกรณ์ตามข้อ

3.8.3.3 บรรจุภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์ตาม 3 นิ้ว (Tri-Buddy Splint)

ขวดมีความใส และด้านล่างขวดใช้เก็บชิ้นส่วนในการแปลงเป็นเครื่องประดับแบบอื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ภาพที่ 3.105 แสดงบรรจุภัณฑ์อุปกรณ์ตาม 3 นิ้ว
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.106 แสดงถาดด้านล่างสำหรับใส่ชิ้นส่วนในการแปลงเป็นเครื่องประดับแบบอื่น



ภาพที่ 3.107 แสดงถาดด้านล่างสำหรับใส่ชิ้นส่วนในการแปลงเป็นเครื่องประดับแบบอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.3.4 บรรจุภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)
 ขวดมีความใส และด้านล่างมีแผ่นโฟมEVAรองกันกระแทก



ภาพที่ 3.108 แสดงบรรจุภัณฑ์อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง

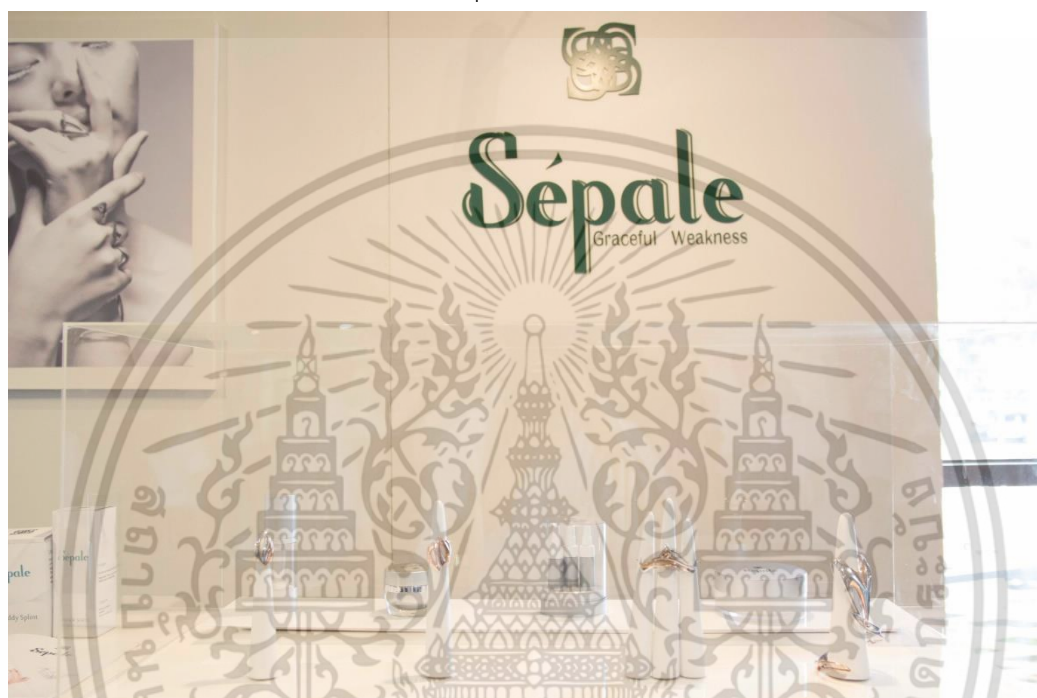


ภาพที่ 3.109 แสดงแผ่นโฟมEVAรองกันกระแทก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 การออกแบบส่วนจัดแสดงงาน

การจัดแต่งงานของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ตามเพื่อการรักษาและสุนทรียภาพ แบรินด์เซปพาล่ (Sepale) ออกแบบให้ลักษณะบรรยากาศคล้ายในโรงพยาบาลเนื่องจากช่องทางการจำหน่ายอยู่ที่โรงพยาบาล และคลินิก ลักษณะภาพรวมที่ออกมาจึงแลดูสะอาด เพราะใช้สีขาวส่วนใหญ่ ในส่วนของแท่นวางมีการนำแผ่นอะคริลิคสีขาวเป็นพื้นเพื่อให้ดูมีความสะอาด และส่งเสริมให้งานเด่นขึ้น และยังมีส่วนประกอบอื่นเช่นบรรจุภัณฑ์ แคตตาล็อก และสมุดภาพ (lookbook) ประกอบด้วย



ภาพที่ 3.110 แสดงวิธีการจัดส่วนจัดแสดง(1)



ภาพที่ 3.111 แสดงวิธีการจัดส่วนจัดแสดง(2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.112 แสดงวิธีการจัดส่วนจัดแสดง(3)



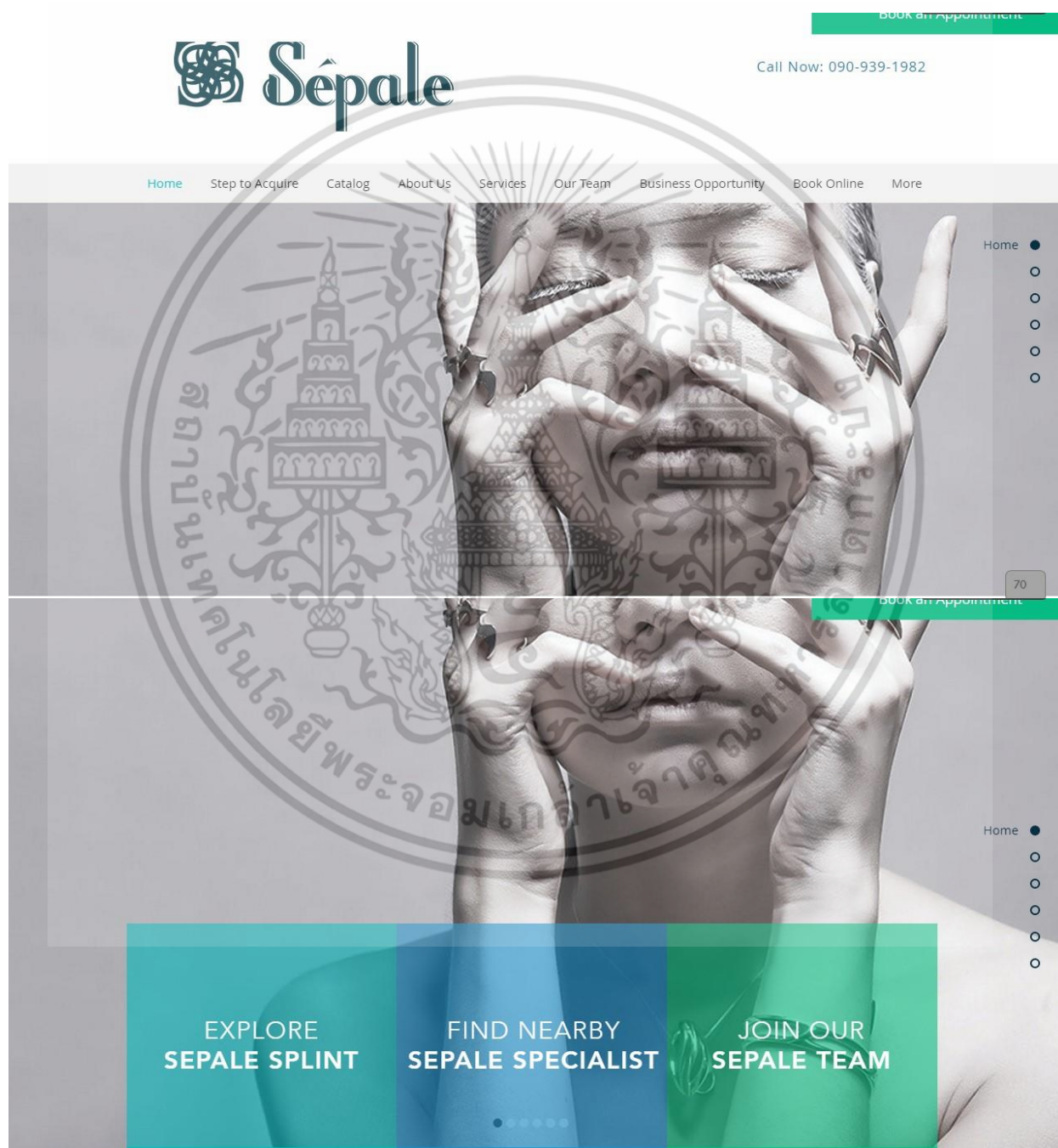
ภาพที่ 3.113 แสดงวิธีการจัดส่วนจัดแสดง(4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10 การออกแบบเว็บไซต์และสื่อสังคมออนไลน์

เว็บไซต์เป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ผู้ป่วยได้เป็นอย่างดีสำหรับยุคนี้ นอกจากนี้ยังฟังก์ชันที่สามารถจองนัดการตรวจล่วงหน้าได้อีกด้วย

3.10.1 เว็บไซต์



ภาพที่ 3.114 แสดงหน้าเว็บไซต์ของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BOOK AN APPOINTMENT

OUR SERVICES



Meet Certified Therapists

Over 250 certified therapist are available in clinics and hospitals. The practical treatment is reliable

Seeking our therapists, Please visit our website

[Our Services](#)
[Home](#)
[About Us](#)
[Services](#)
[Contact Us](#)
[FAQ](#)
[Privacy Policy](#)
[Terms & Conditions](#)

72

BOOK AN APPOINTMENT

Accurate Ergonomic with 3D-Scan

With 3D-scan technology, the treatment becomes more effective with accurate customized design.





Perfect Detail with SLA printing

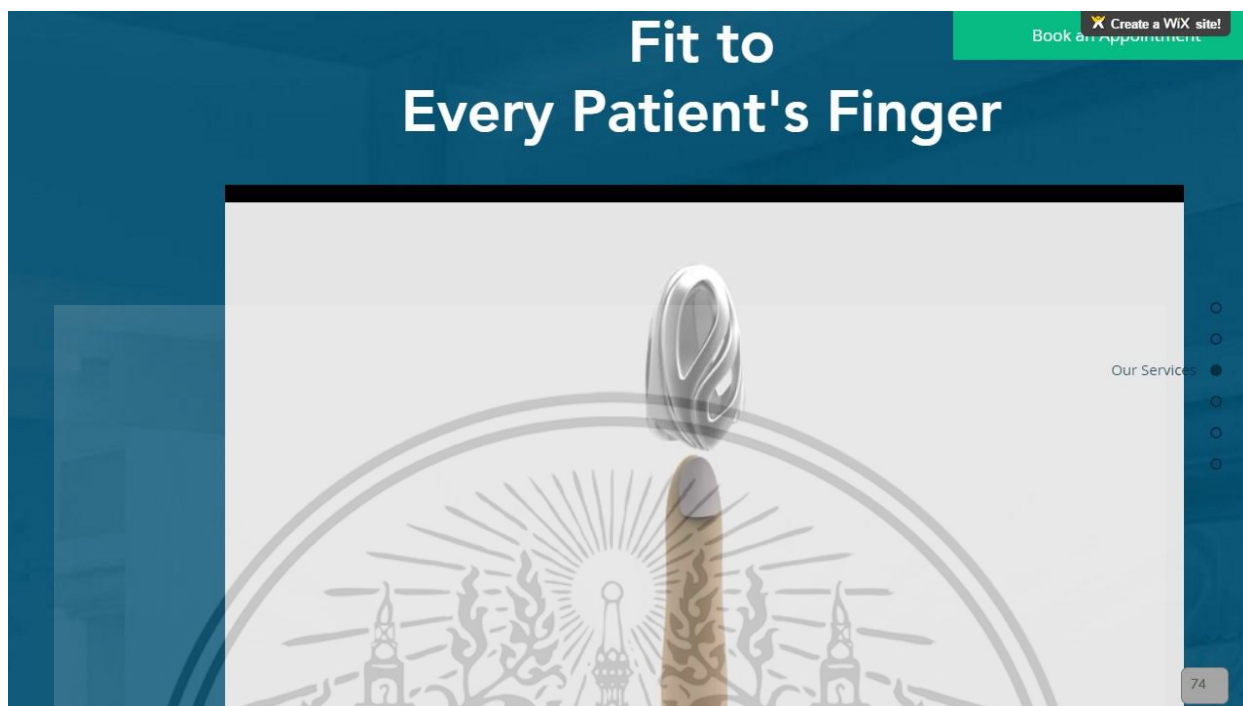
Every detail of design is fine and neat. We also developed with reliable CAD

[Our Services](#)
[Home](#)
[About Us](#)
[Services](#)
[Contact Us](#)
[FAQ](#)
[Privacy Policy](#)
[Terms & Conditions](#)

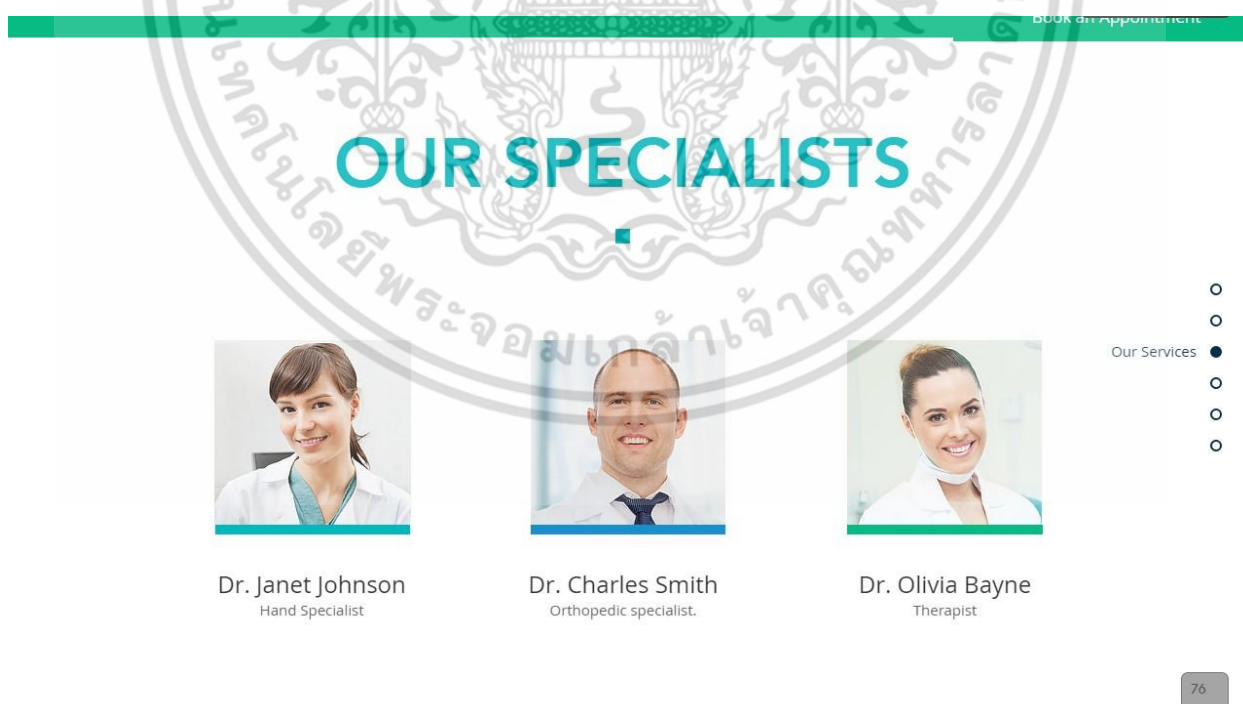
73

ภาพที่ 3.115 แสดงหน้าเทคโนโลยีในของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.116 แสดงวิถีทัศน์การปรับขนาดอุปกรณ์ด้วยโปรแกรมสามมิติ




ภาพที่ 3.117 แสดงผู้เชี่ยวชาญในเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


BOOK an Appointment

HAPPY CLIENTS




"I'm a textile designer. Joint pain is always bother my work. Thank to Sepale Splint changing my life."

Susha Yamklin
Textile designer



"Everything of Sepale splint is perfect for my life style. No need to worry about my injury."

Mentor Lukade
Celebrity



"I'm a testimonial. Click to edit me and add text that says something nice about you and your services."

Pang NualPhan
Football team manager

Success Stories

77

ภาพที่ 3.118 แสดงลูกค้าที่ประทับใจในตัวผลิตภัณฑ์

BOOK an Appointment

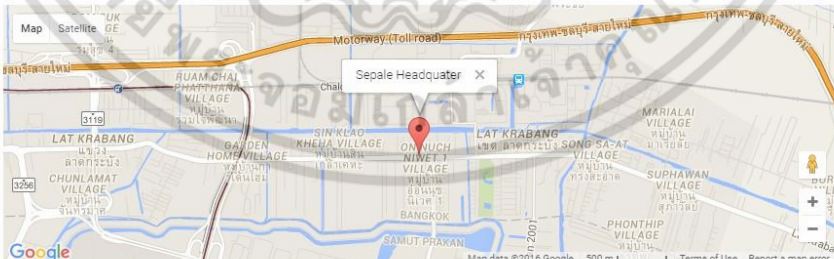
CONTACT US

Our Address

1 Soi Chalongkrung 1
Ladkrabang Bangkok 10520
sepale@wix.com \ Tel: 090-939-1982

Opening Hours

Monday - Friday 09:00AM - 19:00PM
Saturday 09:00AM - 14:00PM



Contact Us

78

ภาพที่ 3.119 แสดงแผนที่ที่ใช้ติดต่อบริษัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Start

Step to acquire Sepale splint

Day 1



Physician

- Consult the physician for examination and curing.
- The types of splints is suggested.

Day 2



Certified Therapist

- Temporary Splints for patients
- 3D-scan the injured area and submit to Sepal company

- patients are able to choose the materials and plating color.



Sepale Company

- Design the splints from standard 3D splint design CAD together with patient's 3D scan files.
- 3D wax printing

80

ภาพที่ 3.120 แสดงขั้นตอนในการใช้บริการ (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพที่ 3.121 แสดงขั้นตอนในการใช้บริการ (2)
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Customization Option

Material



Sterling Silver

Basic material
recommend for every patient
due to silver is safe for most
people.

14k Gold

Optional material
Luxurious look of gold makes
the jewelry splints look more
elegant.



Plating

Single tone



Pink gold



Silver



Gold

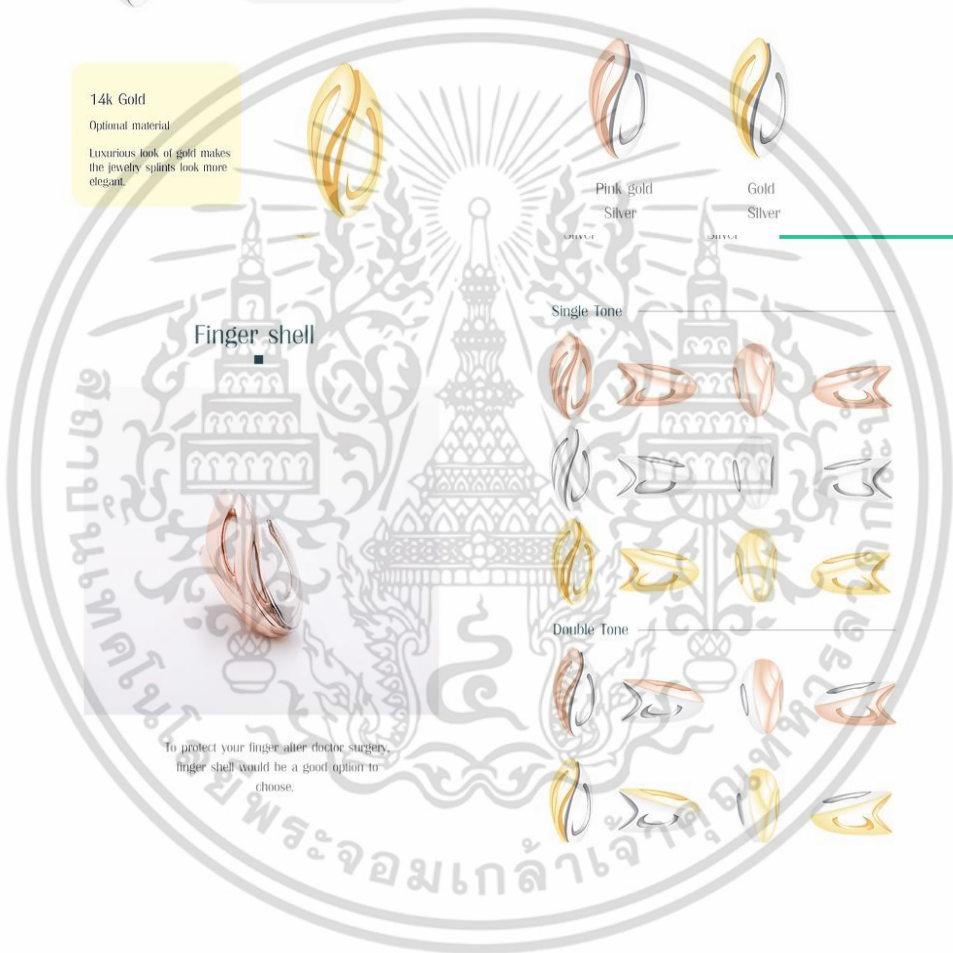
Double tone



Pink gold
Silver



Gold
Silver

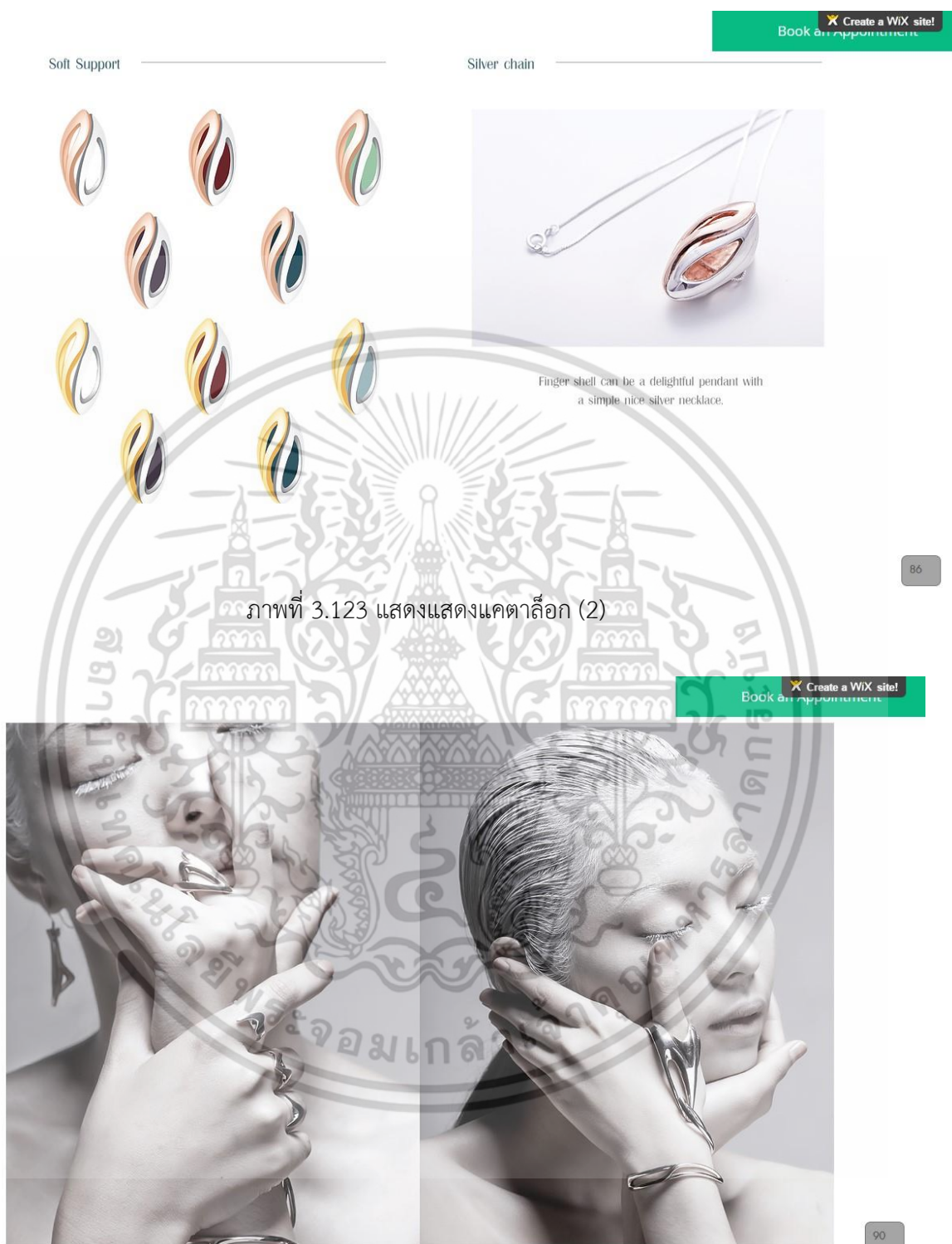


Finger shell

To protect your finger after doctor surgery,
finger shell would be a good option to
choose.

ภาพที่ 3.122 แสดงแคตตาล็อก (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.123 แสดงแสดงแคตตาล็อก (2)

ภาพที่ 3.124 แสดงรูปถ่ายเพื่อเน้นด้านความงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUR SERVICES

BOOK an Appointment

Service	Duration	Price	Description
Routine Exams	1 hr 30 min	฿850.00	Make an appointment for the examination of the injury
Orthopedic Cure	1 hr 20 min	฿1,200.00	Common Hand injury cure is available.
Sepal Splint	50 min	vary on symptoms	To acquire the Sepal splint need to be exam first. For more, information click 'step to acquire' menu on top.

92

BOOK an Appointment

Be our Partner

Opportunity is awaiting for you. Join our business partner to grow up together. For special privilege, pls click for more detail

LEARN MORE

91

ภาพที่ 3.125 แสดงการนัดจองเพื่อตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10.2 เพจเฟซบุค



ภาพที่ 3.127 แสดงเพจเฟซบุค

3.11 วิดีทัศน์

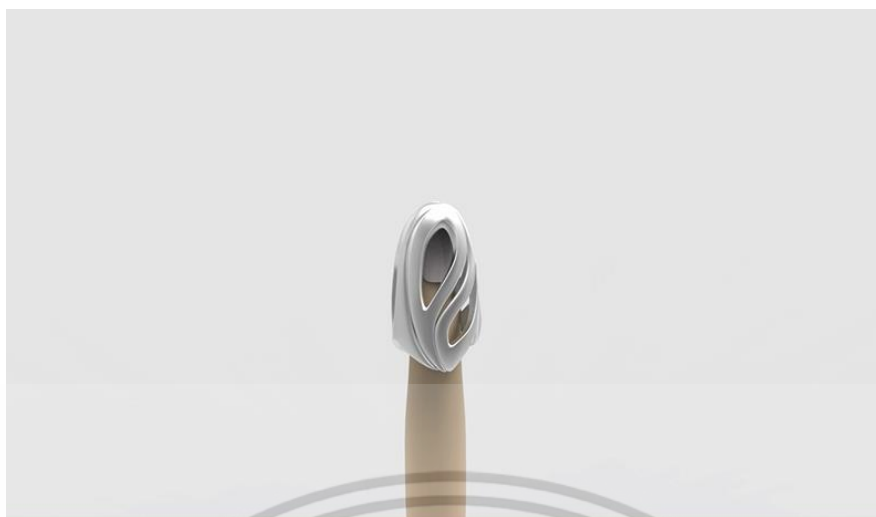
วิดีโอทัศน์ที่นำเสนอแบ่งเป็นสองส่วนคือ การใช้งาน และการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว

3.11.1 วิดีทัศน์การใช้งาน



ภาพที่ 3.128 แสดงการใช้งาน(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.129 แสดงการใช้งาน(2)



ภาพที่ 3.130 แสดงการใช้งาน(3)

ภาพที่ 3.131 แสดงการใช้งาน(4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11.2 วิธีทัศนการณ์การปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว



ภาพที่ 3.132 แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(1)



ภาพที่ 3.133 แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(2)



ภาพที่ 3.134 แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(3)

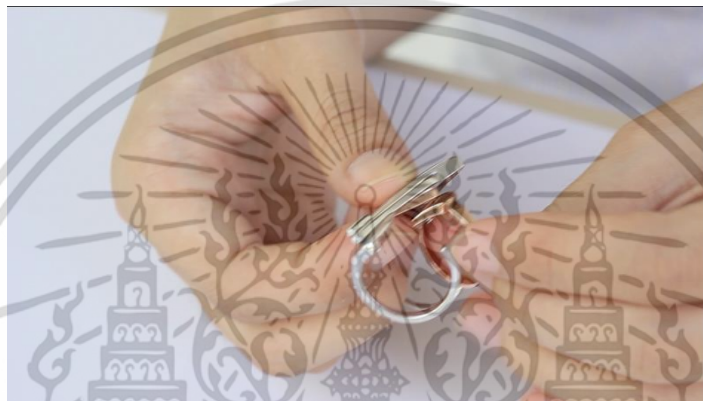


ภาพที่ 3.135 แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.136 แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(5)



ภาพที่ 3.137 แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(6)



ภาพที่ 3.138 แสดงการปรับขนาดให้เข้ากับนิ้ว(7)

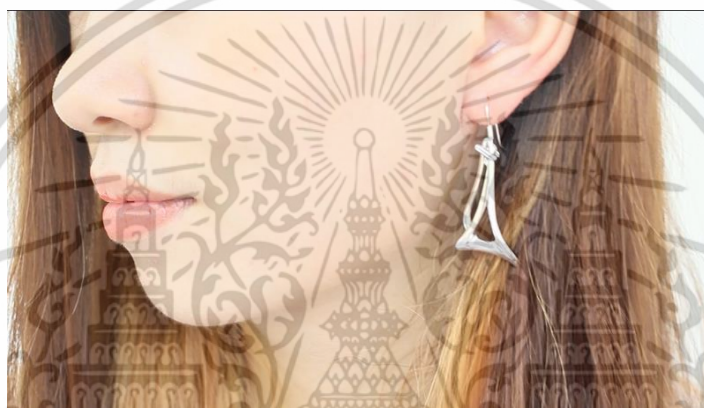


ภาพที่ 3.139 แสดงการปรับวิธีการใช้(1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.140 แสดงการปรับวิธีการใช้(2)



ภาพที่ 3.141 แสดงการปรับวิธีการใช้(3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การนำเสนอผลการดำเนินการ

4.1 ภาพขั้นตอนการผลิตงานต้นแบบในขั้นตอนต่างๆ

4.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การขึ้นต้นแบบด้วยแบบซีฟิ่ง



ภาพที่ 4.1 แสดงต้นแบบซีฟิ่งของปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)



ภาพที่ 4.2 แสดงต้นแบบซีฟิ่งของอุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (joint splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 แสดงต้นแบบขี้ผึ้งของอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (thumb splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 แสดงต้นแบบซีฟิ่งของอุปกรณ์ตามสามนิ้ว (tri-buddy splint)

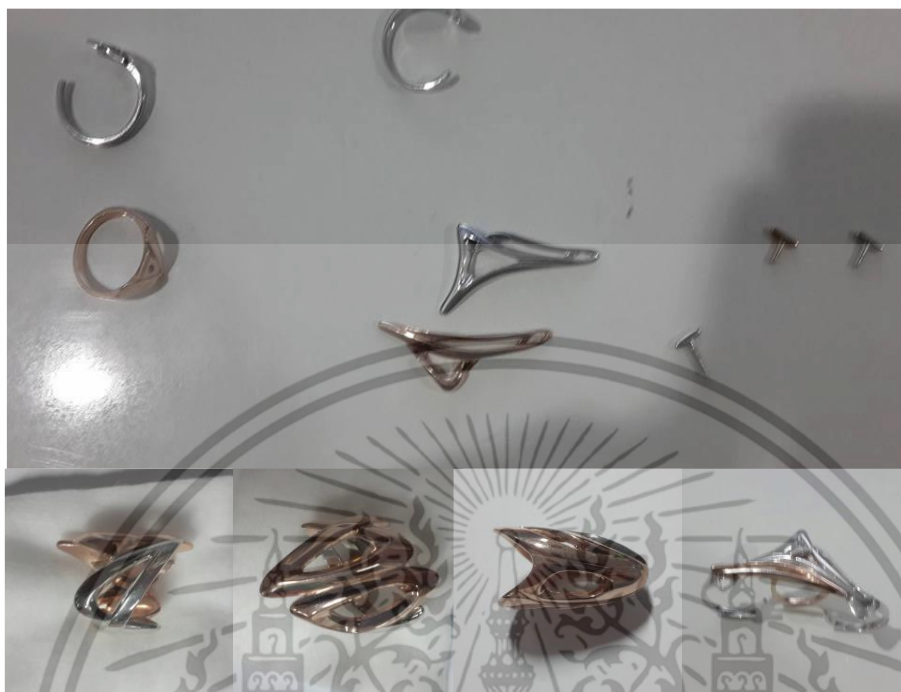
4.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การหล่อและการขัดแต่ง



ภาพที่ 4.5 แสดงต้นแบบหลังจากทำการหล่อวัสดุเงินและทำการขัดแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การชุบสีเป็นลักษณะสองกษัตริย์ด้วยสีทองชมพูและสีเงินขาว



ภาพที่ 4.6 แสดงต้นแบบหลังจากทำการชุบสองกษัตริย์

4.1.3 ขั้นตอนที่ 4 การทำแผ่นรองนิ้วสำหรับปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)



ภาพที่ 4.7 แสดงแผ่นรองนิ้วสำหรับปลอกกันกระแทกนิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลงานการออกแบบเครื่องประดับในโครงการขั้นสุดท้าย

4.2.1 ภาพถ่ายงานต้นแบบ

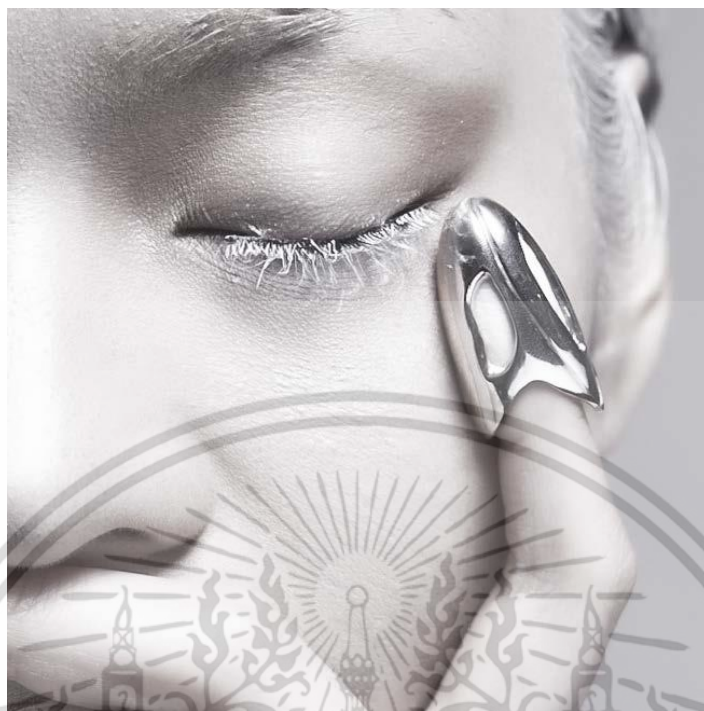
4.2.1.1 อุปกรณ์ปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)



ภาพที่ 4.8 แสดงอุปกรณ์ปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)

ภาพที่ 4.9 แสดงสีของแผ่นรองของปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.10 แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)



ภาพที่ 4.11 แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ปลอกกันกระแทกนิ้ว (finger shell)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.2 อุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)



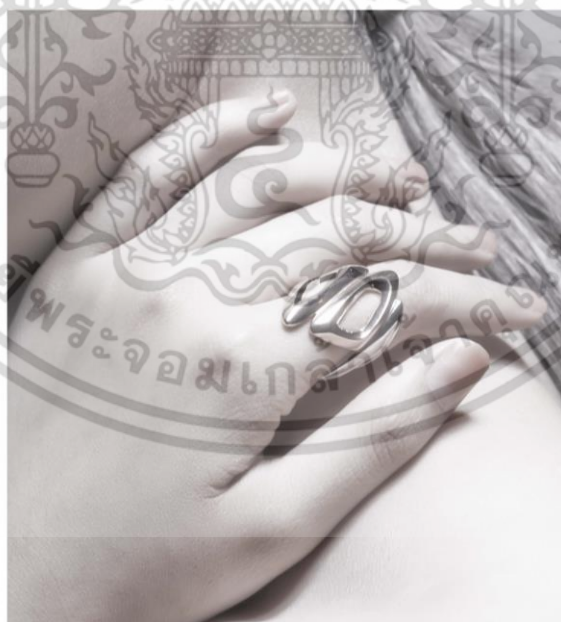
ภาพที่ 4.12 แสดงอุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)

ภาพที่ 4.13 แสดงอุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.14 แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)



ภาพที่ 4.15 แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ตามข้อ (Joint Splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)



ภาพที่ 4.17 แสดงอุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.18 แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)



ภาพที่ 4.19 แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (Thumb Splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 อุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)



ภาพที่ 4.20 แสดงอุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)



ภาพที่ 4.21 แสดงอุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



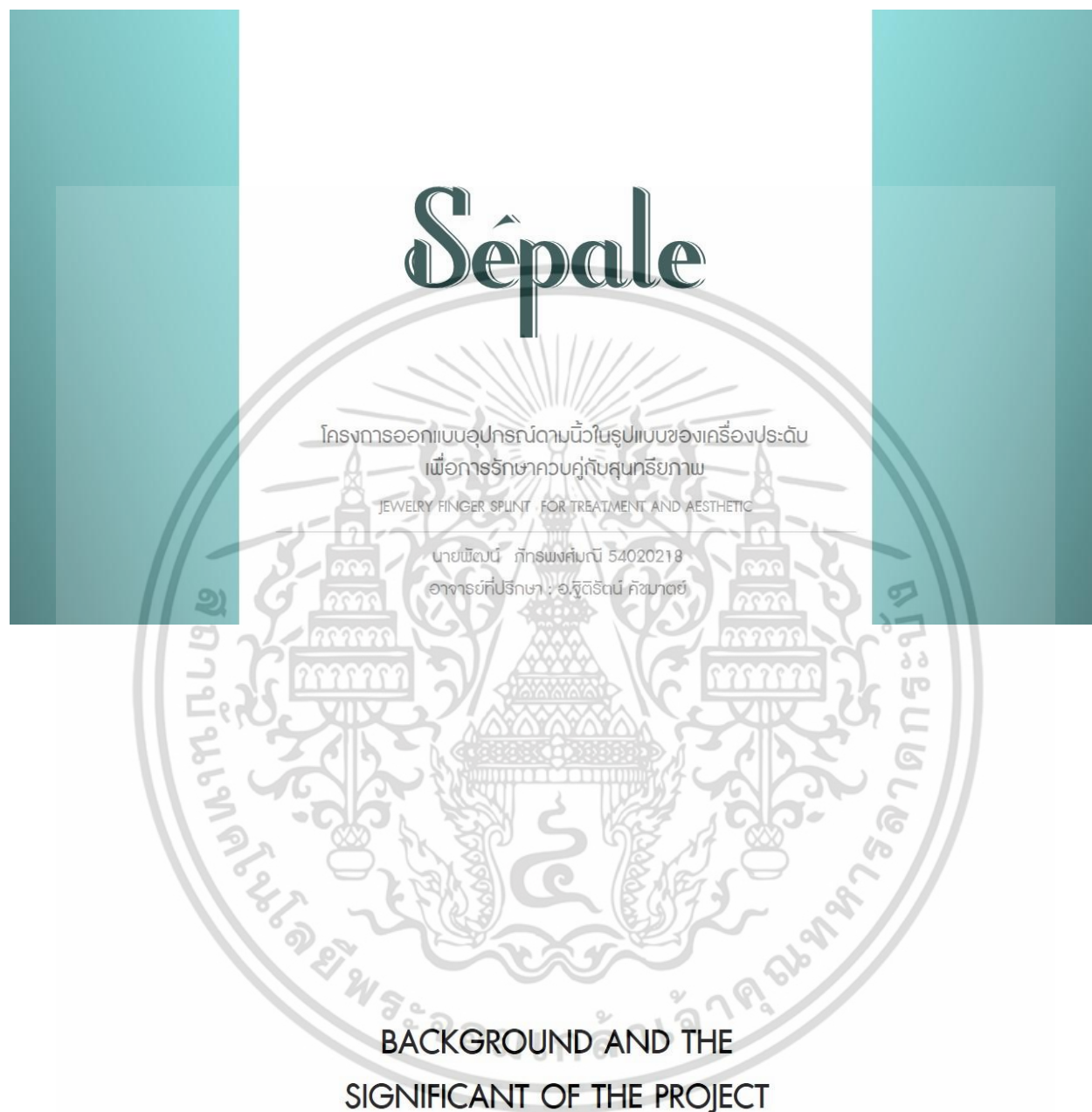
ภาพที่ 4.22 แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)



ภาพที่ 4.23 แสดงการสวมใส่อุปกรณ์ตาม3นิ้ว (Tri-buddy Splint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การนำเสนอผลงานการออกแบบอุปกรณ์ตามในโครงการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



HAND INJURY

การบาดเจ็บของเส้นเอ็นและเส้นประสาทที่บริเวณมือมีโอกาสเกิดขึ้นได้กับคนทั่วไปได้เสมอ ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่มาจาก



ทำงานเป็นเวลานาน

การทำงานเป็นเวลานาน การใช้งานมือในท่าเดิมๆ และอุบัติเหตุในชีวิตประจำวัน มักเป็นคนในสังคมเมืองที่ทำงานในสำนักงาน



เพศหญิงมีโอกาสบาดเจ็บมากกว่า

โดยทางสรีระของร่างกายแล้ว ผู้หญิงมีแนวโน้มที่จะบาดเจ็บด้วยอาการเหล่านี้มากกว่าเพศชาย โดยเฉพาะผู้หญิงอายุ 30 ปีขึ้นไป

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพินันท์ กักรงกัมภ์ 54020218
อาจารย์ปรึกษา : อ. วุฒิสอนิ ศิวภาดย์

2



URBAN LADY

ผู้หญิงในสังคมเมืองต้องการความคล่องตัว และ ความมั่นใจทั้งบุคคลิกทั้งภายในและภายนอก



Health Lover



Vital factor in economy



Beauty is confidence



Skillful in work



Unique Personality

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพินันท์ กักรงกัมภ์ 54020218
อาจารย์ปรึกษา : อ. วุฒิสอนิ ศิวภาดย์

3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

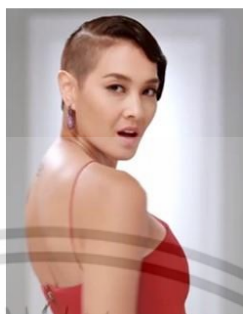
URBAN LADY requires what?



ผู้หญิงในสังคมเมือง มักต้องพบปะผู้คนบ่อย การที่เกิดการบาดเจ็บบ่อยย่อมสร้างความกังวลใจ และเกิดความไม่มั่นใจ

ความจำเป็นของ Jewelry Splint กับคนกลุ่มนี้

- ผู้หญิงบางคนต้องการภาพลักษณ์ที่ดูมั่นใจ เพื่อความมั่นคงขององค์กร
- บางช่วงเวลาคือโอกาสที่ไม่สามารถรอได้
- การใส่อุปกรณ์รักษาทำให้เกิดความกังวลในรูปแบบลักษณะได้



Celebrity



Agency Leader



Wedding

KEYWORDS URGENT CRUCIAL MOMENT

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายแพทย์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ กัสนาดย์

4



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายแพทย์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ กัสนาดย์

5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SCOPE OF THE PROJECT

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายปิ่นนัย กิ่งทรงพันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. อูฐิธินันท์ กิจสภานนท์

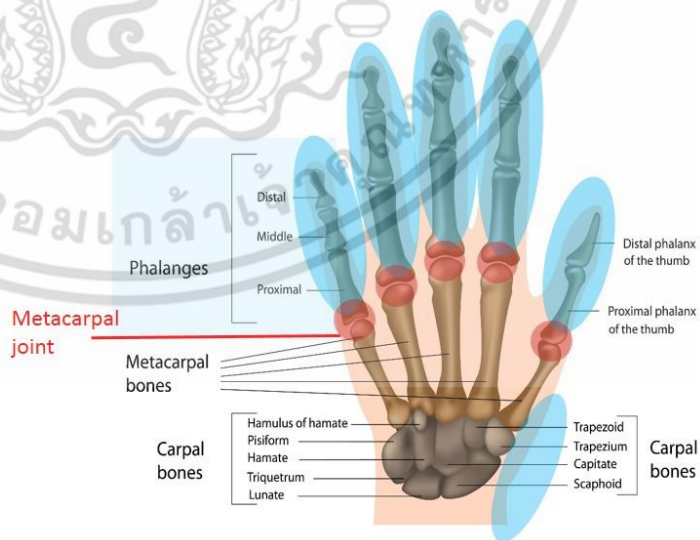
6

AREA OF STUDY

Bones of human hand and wrist



 Project zone
 Forbidden zone



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายปิ่นนัย กิ่งทรงพันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. อูฐิธินันท์ กิจสภานนท์

7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HAND ANATOMY

Hand Tendon

Tendons Flexor Extensor

Teno-synovium

Hand nerve

Median nerve

Ulnar nerve

NOTE

อาการที่กวนคือ
อาการบาดเจ็บทางกระดูก
รวมถึงอาการที่มีความ
รุนแรงมาก

Wrist Tendon

Tendon sheath

Tendon

Swelling and inflammation

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายต้นันท์ ภักธพงษ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. อุตติรัตน์ กิจขนาดย์

8

พฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดโรค

- การใช้นิ้วบริเวณนั้นซ้ำๆเป็นเวลานาน

→ ทำให้เกิดเอ็นอักเสบ
- การเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากแรงกระแทก

→ ทำให้เกิดกล้ามเนื้อและเอ็นอักเสบ
- เส้นประสาท ulnar ถูกกดทับ เนื่องจากมวลกาย และการออกแรงที่มากเกินไป เกิดในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย

→ ทำให้นิ้วนางและนิ้วก้อยหงิกงอ
- โรครูมาตอยด์ ทำให้ข้อเสื่อม ซึ่งเกิดในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย

→ ทำให้เกิด อาการวิรูปคองหงส์ และอาการวิรูปงูมนี้

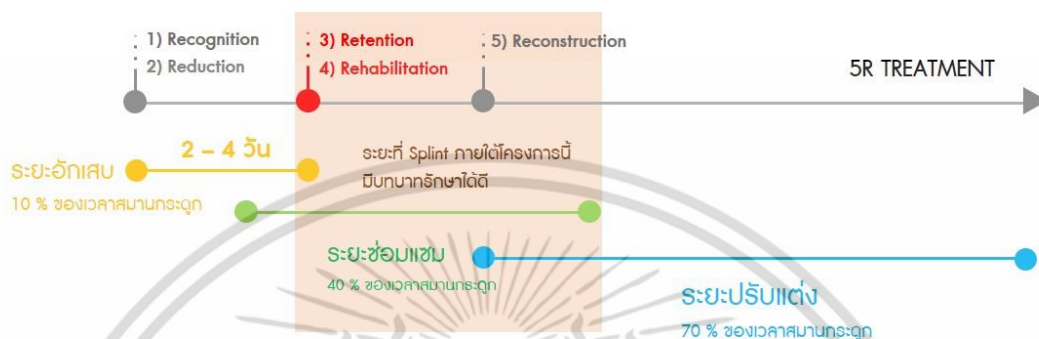
โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายต้นันท์ ภักธพงษ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. อุตติรัตน์ กิจขนาดย์

9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Orthopedic Healing

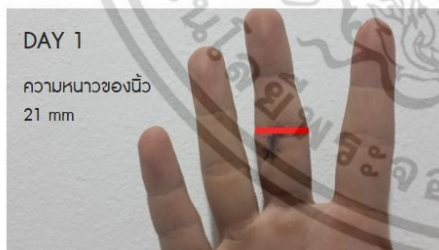


โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

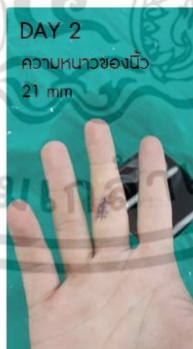
นายพีณันท์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จูติรัตน์ ศิษยาภัย

10

Rate of Swollen



DAY 1
ความหนาของนิ้ว
21 mm



DAY 2
ความหนาของนิ้ว
21 mm



DAY 3
ความหนาของนิ้ว
20 mm



DAY 4
ความหนาของนิ้ว
18 mm

ในบางกรณีที่ไม่ได้ใส่อุปกรณ์แล้วเกิดการอักเสบที่
บ้านเจ็บนิ้วต่อเนื่อง จะทำให้เส้นเอ็นที่กำลงนิ้ว
อักเสบและบวมขึ้น

โดยความหนาของนิ้วปกติ คือ 18 mm
ค่าส่วนต่างของความหนา คือ $21 - 18 = 3$

อัตราการบวมสูงสุดจึงเท่ากับ 16.6 %

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพีณันท์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จูติรัตน์ ศิษยาภัย

11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TREATMENT SOLUTION

SPLINT

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ตามนิ้วเพื่อลดการเคลื่อนไหว หรือตัดเพื่อเหยียดนิ้วให้อยู่ในท่าที่ถูกต้องเพื่อลดการเคลื่อนไหวของนิ้ว






Finger splint
Hand - Wrist Splint
Buddy Splint

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรพงษ์ 54020218
 อาจารย์ปรึกษา : อ. อูฐิธิน กัศมาตย์

12

SPLINT

STASIS คือการควบคุมให้ส่วนที่บาดเจ็บให้เคลื่อนไหวไม่ได้ จะอยู่ในส่วน ชัน Retention

- Reduction** คือการลดการเคลื่อนไหวหรือหยุดการเคลื่อนไหว
- Extension** คือการดึง เหยียดให้นิ้วอยู่ในท่าที่ถูกต้อง

NOTE

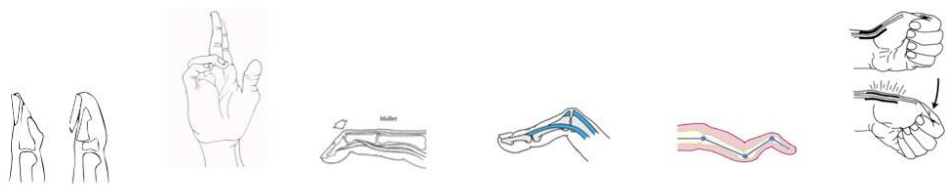
- SPLINT ที่ดีต้องถอดได้
- เว้นในกรณีที่มีอาการรุนแรงที่ต้องใส่ไว้ตลอดในช่วงหนึ่ง

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรพงษ์ 54020218
 อาจารย์ปรึกษา : อ. อูฐิธิน กัศมาตย์

13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ชื่ออาการ	บาดเจ็บที่ปลายนิ้ว	นิ้วหักงอ	นิ้วค้อน	วิธีปฐมพยาบาล	วิธีปกองห้งส์	เอ็นข้อมีอักเสบ
การบวม	O	X	O	O	O	O
มีโอกาศกลับมาเป็นอีก	X	O	O	O	O	O
เวลา	2 - 3 สัปดาห์ หรือ จนกว่า แผลเป็นจะหาย สนิท	2เดือนอย่างต่ำ อาจ ถึง 1 ปี	2 เดือน (ฟื้นฟู 4 สัปดาห์)	2 เดือน (ฟื้นฟู 4 สัปดาห์)	2 เดือน (ฟื้นฟู 4 สัปดาห์)	2 เดือน (ฟื้นฟู 4 สัปดาห์)
ขั้นตอนในการรักษา	REHABILITATION	RETENTION	RETENTION	RETENTION	RETENTION	RETENTION
อุปกรณ์	Finger cap	Buddy Splint	Finger splint	Finger Splint	Finger Splint	Thumb Spica

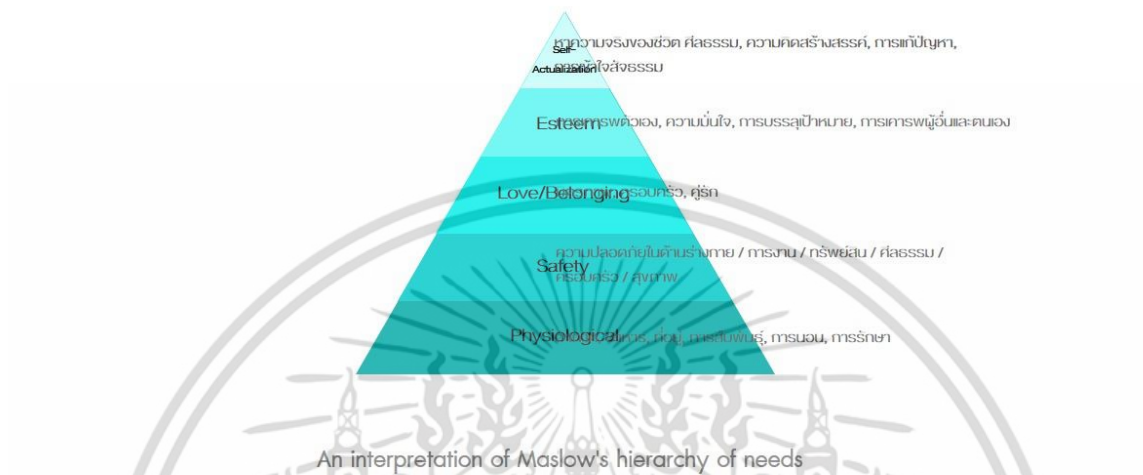


โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรเพ็ญรัตน์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จุติรัตน์ กัศมาตย์

CONCEPT OF THE PROJECT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทเรียนนี้ กิจกรรมที่ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จุติรัตน์ ศักดิ์ภักย์



An interpretation of Maslow's hierarchy of needs

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทเรียนนี้ กิจกรรมที่ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จุติรัตน์ ศักดิ์ภักย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



An interpretation of Maslow's hierarchy of needs

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายวัฒน์ กักรพงษ์บัณฑิต 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จูติรัตน์ ศิษยาภรณ์



นพ.สุธีร์ กวีพันธุ์สารนต์

ความชำนาญ
 ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ Hand &
 Microsurgery Shoulder &
 Elbow Surgery

INTERVIEW

“โดยรวมแล้ว มีความเห็นด้วยในการพัฒนาในด้านความ
 สวยงาม เพราะผู้ป่วยผู้หญิงมักไม่อยากใส่ splint นานๆ
 เพราะรูปทรง แต่เรื่องการใช้งานก็เป็นเรื่องสำคัญ”

COMMENTS

- วัสดุที่ใช้ สามารถปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้นได้ เช่น การใช้ thermoplastic
- ระยะเวลาของการใช้นั้นขึ้นอยู่กับเรื่องความสวยงามหรือไม่
- เรื่องราคา เป็นเรื่องที่สำคัญเช่นกันแม้ขายในโรงพยาบาลเอกชน
- การสวมใส่ ความสะดวกสบาย และขนาดนิ้ว

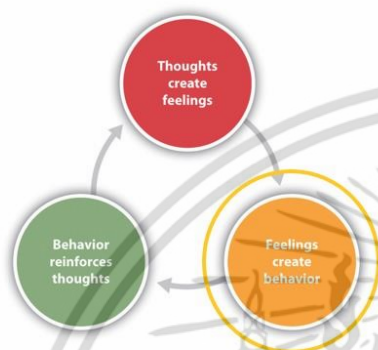
โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายวัฒน์ กักรพงษ์บัณฑิต 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จูติรัตน์ ศิษยาภรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MENTAL HEALING

- การรักษาทางจิตใจที่ใช้รักษาคือ 'การปรับจิตนึกคิด'
- โดยโครงการนี้จะเริ่มจากการรักษาด้านความรู้สึก



BEAUTY OVERCOMING WEAKNESS



- เปลี่ยนช่วงเลวร้ายให้เป็นโอกาสของความงามและมีคุณค่าในตัวเอง
- ทำให้รู้สึกแข็งแกร่งและรู้สึกชนะความเจ็บป่วยที่ประสบได้

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทยพิมพ์: กักรพงศ์มณี 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. อุตริรัตน์ ศุขภคย์

20

Project Concept Review

Project Direction	Basic function		ใช้รักษาทางกายภาพ	<ul style="list-style-type: none"> รักษาอาการบาดเจ็บที่นิ้ว โดยครอบคลุม <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> เส้นเอ็น กล้ามเนื้อ เส้นประสาท </div>
	Aesthetic function	 	เยียวยาจิตใจ เป็นเครื่องประดับในชีวิตประจำวันทั้งขณะรักษาและหลังรักษา	<ul style="list-style-type: none"> ปกปิดการเจ็บป่วย ใช้ความงามในการบรรเทาการเจ็บป่วยทางจิตใจ หลังจากรักษาเสร็จสิ้นแล้ว ยังสามารถเปลี่ยน เป็นเครื่องประดับในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทยพิมพ์: กักรพงศ์มณี 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. อุตริรัตน์ ศุขภคย์

21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Why Jewelry Splint?



แก้ปัญหา เรื่องความกังวล
ในการใส่อุปกรณ์ตามแบบเดิม



เป็นการลงทุนทาง
เครื่องประดับรูปแบบหนึ่ง



เสริมความมั่นใจให้ผู้ป่วย



ผู้ป่วยสามารถเลือกรูปลักษณ์
ของเครื่องประดับให้เหมาะ
กับตัวเองได้

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทเขียนนี้ กักรพงกับนค 54020218
อาจารณภปรงภา : อ. จุติรัตน กษบาศย์

22

DESIGN PROCESS

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทเขียนนี้ กักรพงกับนค 54020218
อาจารณภปรงภา : อ. จุติรัตน กษบาศย์

23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design Analysis

CRITERIA



REQUIREMENT



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพนัน ภิกษพงศ์บัณฑิต 54020218
อาจารย์ปรึกษา : อ. จูติรัตน์ กัญจนต์

24

1. FINGER-TIP AND NAIL INJURIES

Rehabilitation

เสริม soft support เฉพาะบริเวณที่มีการบาดเจ็บ



การรักษา

ป้องกันการกระทบกระเทือนบริเวณที่บาดเจ็บและป้องกันการติดเชื้อ หลังทำการรักษา

Requirement

- ปกป้องแผลหลังการรักษาได้
- สามารถระบายอากาศได้ดี
- ทำความสะอาดง่าย

Side Product



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพนัน ภิกษพงศ์บัณฑิต 54020218
อาจารย์ปรึกษา : อ. จูติรัตน์ กัญจนต์

25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. De Quervain's Syndrome

Retention



1 อาการบาดเจ็บที่เส้นเอ็นโคนนิ้วโป้งมือ



2 จำเป็นที่จะต้องลดการเคลื่อนไหวบริเวณโคนนิ้วโป้งถึงข้อมือ



3 ใช้โครงแบบ thumb spica เพื่อลดการเคลื่อนไหวบริเวณโคนนิ้วโป้งมือ



การรักษา

เพื่อลดการอักเสบบริเวณโคนนิ้วโป้งเพื่อให้เส้นเอ็นเกิดการรักษาตัวเอง

Requirement

- ลดการเคลื่อนไหวที่โคนนิ้วโป้ง
- สามารถระบายอากาศได้ดี

Side Product



โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายวัฒน์ กักรังค์พันธ์ 54020218
อาจารย์ปรึกษา : อ. จุติรัตน์ กัษมาตย์

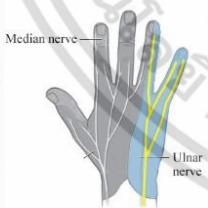
26

3. Ulnar Claw Hand

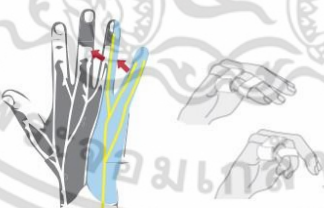
Retention



1 อาการมือหงิกเนื่องจากเส้นประสาท ulnar ถูกกดทับทำให้นิ้วก้อยและนิ้วนางหงิกงอ



2 จำเป็นที่จะต้องลดการเคลื่อนไหวเพื่อการซ่อมแซมเส้นประสาทโดยการนำนิ้วที่บาดเจ็บไปดามไว้กับนิ้วที่แข็งแรง



3 ใช้การรักษาแบบเดียวกับ buddy splint ซึ่งการจับคู่ของนิ้วที่แข็งแรงกว่าขึ้นอยู่กับความรุนแรงของอาการ



สามารถเลือกจำนวนของแหวนที่จะใส่ได้

การรักษา

เพื่อลดการใช้งานของเส้นประสาทเพื่อให้พักฟื้น และยังสามารถนำไปประยุกต์กับอาการข้อเคลื่อนชนิดไม่รุนแรงได้

Requirement

- ทำให้นิ้วเกิดสเกียรภาพ
- ต้องทำให้ข้อที่บาดเจ็บจับขยับได้

Side Product



โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายวัฒน์ กักรังค์พันธ์ 54020218
อาจารย์ปรึกษา : อ. จุติรัตน์ กัษมาตย์

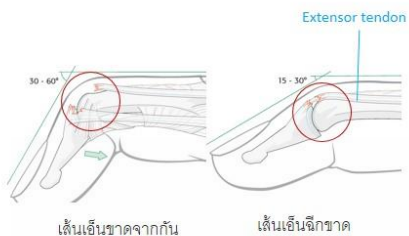
27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Mallet Finger

Retention

เมื่อใส่splint เพื่อท่าความสะอาดร่างกาย ให้เอานิ้วโป้งนิ้วชี้ให้อยู่ในท่าเหยียดตรง



- 1 อาการนิ้วดื้อ เกิดจากการได้รับการกระแทก จากแรงภายนอกจนเส้นเอ็นได้รับบาดเจ็บ ทำให้เส้นกล้ามเนื้อเหยียดขาด
- 2 ให้เหยียดปลายนิ้วให้ตรงแล้วดามให้ตรง
- 3 สามารถดามได้ทั้งด้านบนและล่าง แต่ข้อ PIP จะต้องขยับได้

การรักษา

เพื่อขจัดเหยียดนิ้วออกให้เป็นแนวตรง เดียวกับนิ้วอื่นๆ เพื่อให้เส้นเอ็นสมานตัว

Requirement

- ดามนิ้วให้อยู่ในแนวเหยียดตรง
- กอดได้

Side Product

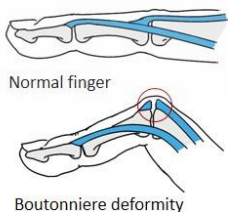


โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บายเมทินี กัทธพงษ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จุติรัตน์ กัษมาตย์

5. Hyperextension

Retention



- 1 อาการนี้เกิดจากเส้นเอ็นcentral slipที่ข้อ PIP มีปัญหา ทำให้นิ้วกระดูกออกจากฝ่ามือ มากกว่าปกติ โรคนี้มักเกิดเรียกว่า อาการนิ้วงอ (Boutonniere deformity)
- 2 หลักการคือการดึงข้อpip ให้กลับตำแหน่งเดิม
- 3 โดยตามตามรูปภาพ

การรักษา

เพื่อดามให้ข้อ pip กลับมาที่ตำแหน่งเดิม โดยเป็นการเหยียดตรง

Requirement

- ดามนิ้วให้อยู่ในแนวเหยียดตรง
- กอดได้

Side Product



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากนำไปใช้

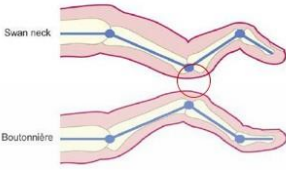
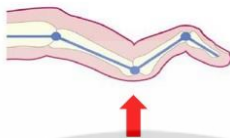
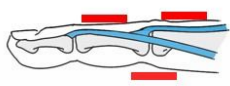
โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บายเมทินี กัทธพงษ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. จุติรัตน์ กัษมาตย์

6. Flexion

Retention

เมื่อใส่ splint เพื่อทำความสะอาดร่างกาย ให้เอานิ้วโป้งนิ้วชี้ให้อยู่ในท่าเหยียดตรง

1 อาการนี้เกิดจากvolar plateที่ชื่อ PIP มีปัญหาทำให้ข้อนิ้วงอเข้าฝ่ามือ มากกว่าปกติ โรคนี้มักเกิดเรียกว่า อาการคอดหงส์ (Swan neck deformity)

การรักษา
เพื่อยืดเหยียดนิ้วออกให้เป็นแนวตรงเดียวกับแนวนิ้วอื่นๆ เพื่อให้เส้นเอ็นสมานตัว


2 ให้เหยียดปลายนิ้วให้ตรงแล้วความให้ตรง

Requirement

- ดามนิ้วให้อยู่ในแนวเหยียดตรง
- ทอดได้

3 สามารถดามได้ทั้งด้านบนและล่าง แต่ข้อ PIP จะต้องขยับได้


Side Product




โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ ปีกรพงษ์ฉบับ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ กิจชาตย์ 30


GROUP OF DEFORMITY



Mallet finger



Boutonniere deformity





Swan-neck deformity

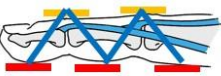
ในบางครั้งการบาดเจ็บเปิดขึ้นพร้อมกันสองข้อ จึงทำให้สามารถดามอุปกรณ์ได้พร้อมกัน

Boutonniere + mallet

Swan neck + mallet

นอกจากนี้การเสริมการดามด้านข้าง จะช่วยให้มีผลเสียรบกวนมากขึ้น



โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ ปีกรพงษ์ฉบับ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ กิจชาตย์ 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Design Alternative



PROTECTIVE ARCHITECTURE alternative 1
HEALING STRUCTURE alternative 2
AS ONE WITH NATURE alternative 3

1. Be a aesthetic sculpture on body
2. Provide Structure for function
3. Opposite from existing splint form
4. Sensible for using as a design.

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทเขียนนี้ ภัทรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูศรีรัตน์ ศึกษาศาสตร์

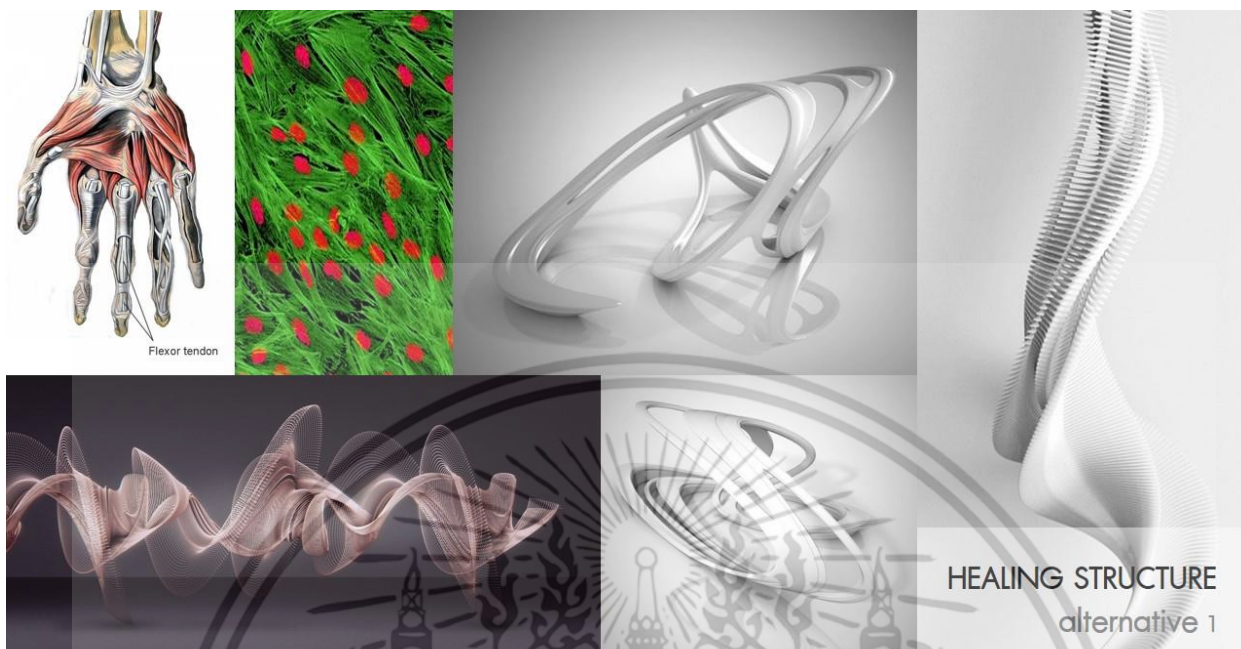
QUALITY HOUSE

			NR(15)	
		R(5)	R(10)	
เกณฑ์ในการพิจารณา	ค่าน้ำหนัก	1	2	3
1. เหมาะแก่อุปกรณ์ดาม	1.5	1x1.5 = 1.5	5x1.5 = 7.5	3x1.5 = 4.5
2. ความเป็นสากล	1.0	1x1.0 = 1.0	5x1.0 = 5.0	3x1.0 = 3.0
3. เอกลักษณะชัดเจน	0.5	1x0.5 = 0.5	3x0.5 = 1.5	5x0.5 = 2.5
4. ความแปลกใหม่	1.0	5x1.0 = 5.0	3x1.0 = 3.0	1x1.0 = 1.0
5. การสื่อความหมาย	1.0	5x1.0 = 5.0	3x1.0 = 3.0	1x1.0 = 1.0
6. ตรงกับกลุ่มเป้าหมาย	1.5	1x1.5 = 1.5	5x1.5 = 7.5	3x1.5 = 4.5
7. การรักษาทางด้านจิตใจ	1.5	5x1.5 = 7.5	1x1.5 = 1.5	3x1.5 = 4.5
รวม	8	21.5	29	25
%		28%	38%	33%

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

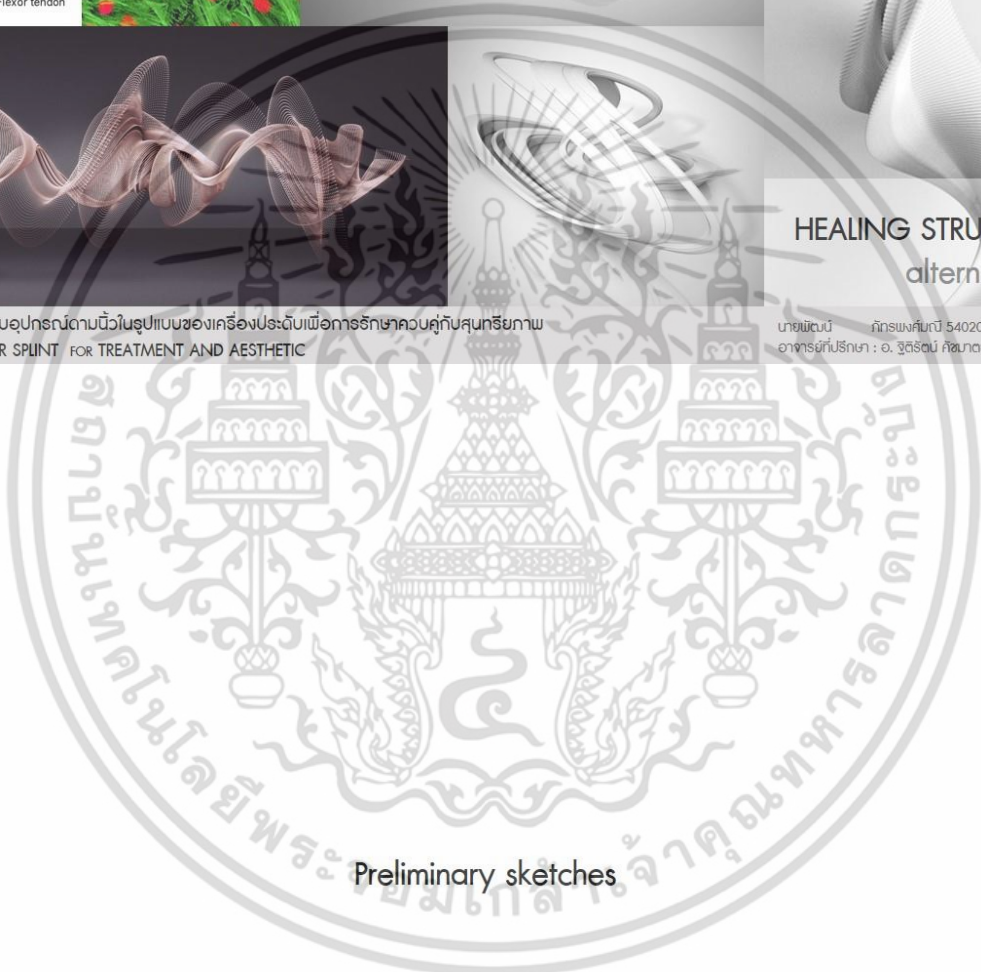
บทเขียนนี้ ภัทรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูศรีรัตน์ ศึกษาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรพงษ์ 54020218
 อาจารย์ปรึกษา : อ. ชูรัตน์ กิจชาตย์



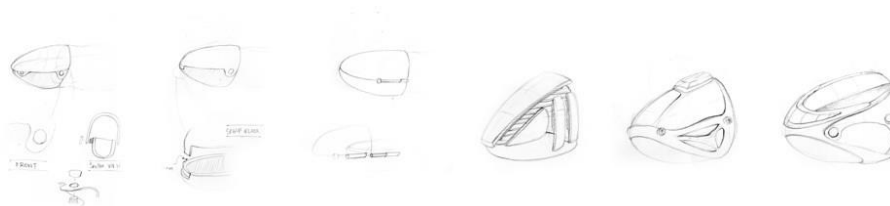
Preliminary sketches

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรพงษ์ 54020218
 อาจารย์ปรึกษา : อ. ชูรัตน์ กิจชาตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Finger shell



Easy installation	●●	●●●	●	●●●	●●●	●●
Proper to target group	●	●	●	●●	●●●	●●●
Change to everyday jewelry	●●	●	●●	●●●	●●●	●●

Joint splint



Easy installation	●	●●	●	●●	●	●●●
Proper to target group	●	●●	●●	●●	●●	●●●
Change to everyday jewelry	●	●●	●●	●●	●●	●●●

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทพัฒน์ ภัทรพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูธสิณี กิจขนาดย

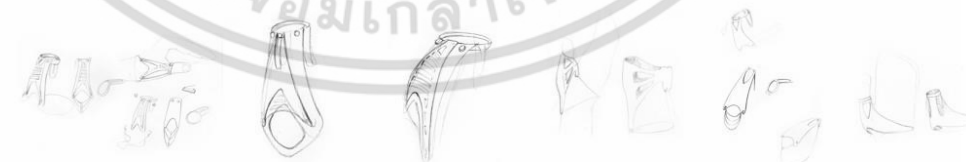
36

Buddy splint



Easy installation	●	●	●●	●●	●●●	●●●
Proper to target group	●●	●●	●●	●●	●●●	●●
Change to everyday jewelry	●●	●●	●●	●●	●●●	●●

Thumb Splint



Easy installation	●●●	●	●	●●	●●	●●●
Proper to target group	●●●	●●	●●	●●●	●●	●●●
Change to everyday jewelry	●●●	●●	●●	●	●●	●

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทพัฒน์ ภัทรพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูธสิณี กิจขนาดย

37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1st Development

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

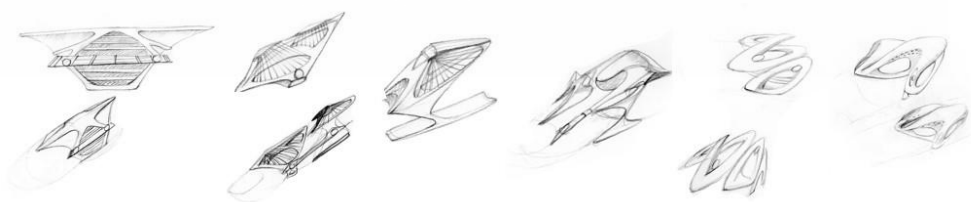
นายพัฒน์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ กิจขนาดย

38



Finger shell

Aesthetic	●	●●●●	●●	●●	●●●●	●●
Proper to target group	●	●●	●●	●●	●●●●	●●●●
Practical	●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●●



Joint splint

Aesthetic	●●	●●●●	●●	●●	●●●●	●●
Proper to target group	●	●●	●	●●	●●●●	●●●●
Practical	●	●●●	●●●	●	●●●●	●●●●

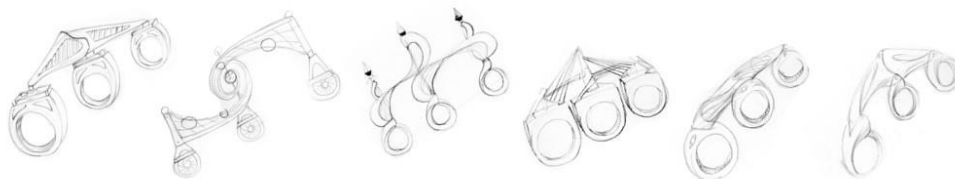
โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ กิจขนาดย

39

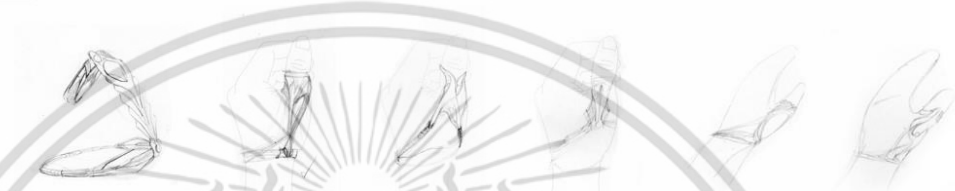
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Buddy splint



Aesthetic	●	●●	●●●	●●●●	●	●●●●
Proper to target group	●	●	●●●	●●●	●	●●●●
Practical	●●●	●	●●	●●●●	●●	●●●●

Thumb Splint



Aesthetic	●●●●	●●●	●●●	●●●●	●	●●●●
Proper to target group	●●●●	●●●	●●●	●●●●	●	●●●●
Practical	●●●●	●●●	●	●●●	●●●	●●●●

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพินันท์ กักรพงษ์ธนีย์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ กัศมาตย์

40

3D Model testing

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพินันท์ กักรพงษ์ธนีย์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ กัศมาตย์

41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Finger shell

Joint splint

Buddy splint

Thumb Splint

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพีณีย์ ภักธพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูเกียรติ ศิษมาตย์

42

2st Development

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Development direction



Finger shell

- ควรมีความโปร่งเพื่อระบายอากาศมากกว่านี้
- ปรับรูปทรงให้มีความพลิ้ว

Joint splint

- โดยรวมถือว่า ไปในทางที่ดี
- ปรับเรื่องความงามเล็กน้อย

Buddy splint

- ปรับด้านความงาม
- ปรับปรุงเรื่องการยึดของกลไก

Thumb Splint

- ปรับด้านความงาม
- วิธีการติดตั้งควรง่ายขึ้น

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพีณณ์ กักรงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. อธิวัฒน์ ภิรมชาติ

Finger shell

Aesthetic	●●	●●●	●●●●	●●●●●	●●●●	●●●●
Proper to target group	●●●	●●●●	●●●●●	●●●●●●	●●●●	●●●●
Practical	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●●	●●●●	●●●●

Joint splint

Aesthetic	●●●●	●●	●●●	●●●	●●●	●●●●
Proper to target group	●●●●	●●●	●●●●	●●●●	●●●	●●●●
Practical	●●●●	●●	●	●●	●	●●

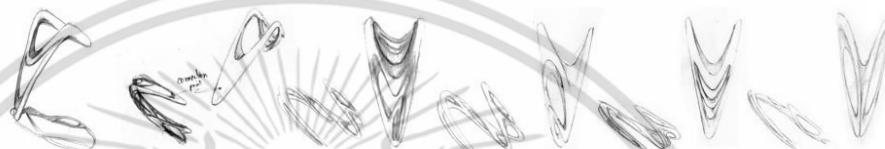
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Buddy splint

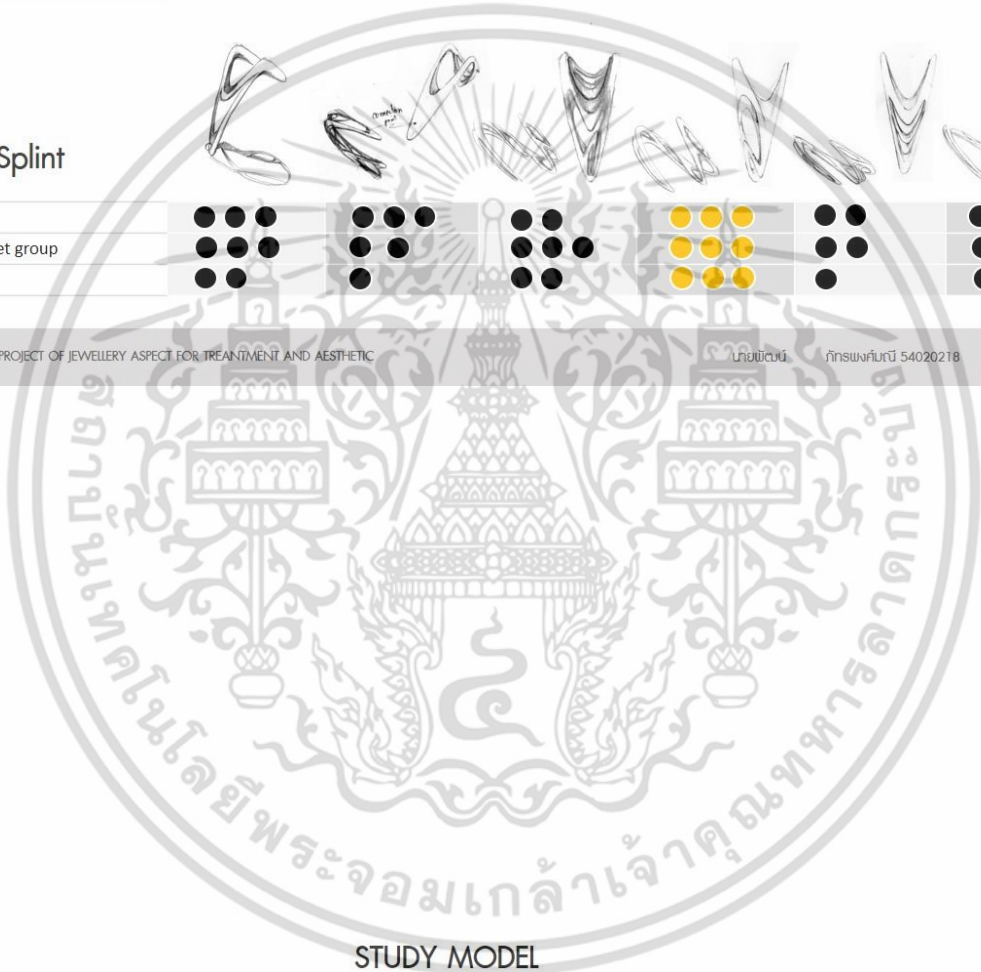


Aesthetic	●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Proper to target group	●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Practical	●	●●	●	●●●●	●●●●	●●●●

Thumb Splint



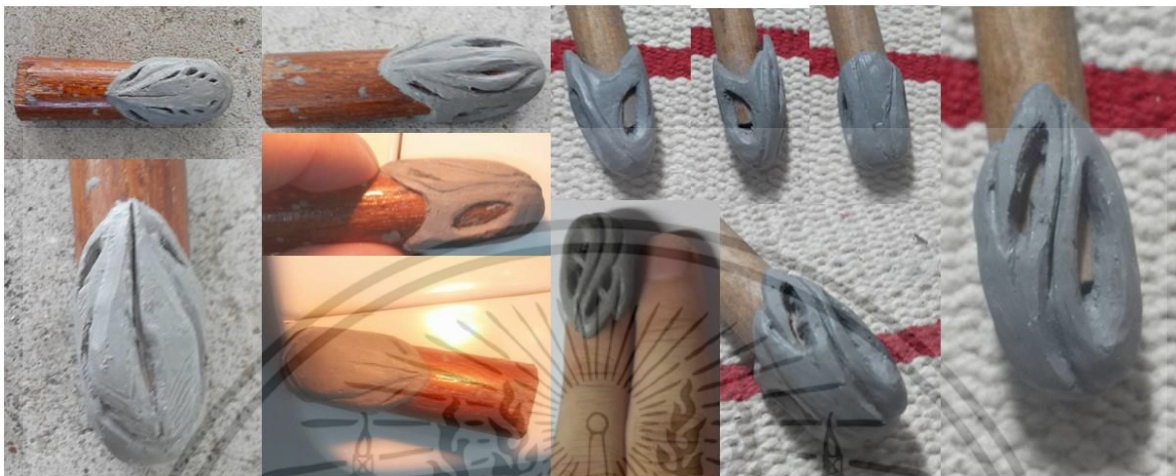
Aesthetic	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Proper to target group	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Practical	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●	●●●●



STUDY MODEL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Study Model Finger Shell



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ ศิษยาภัย

48

Study Model Finger Splint



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ ศิษยาภัย

49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Study Model Thumb Splint



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทพัฒน์ ภัทรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ ศิษยาตย์

50

Study Model Three Finger Splint



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทพัฒน์ ภัทรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ ศิษยาตย์

51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FINAL SKETCHES

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรพงษ์ 54020218
อาจารย์ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ กิจภคย์

52

Finger Shell



Multi-view

During treatment

Post cure

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรพงษ์ 54020218
อาจารย์ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ กิจภคย์

53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Joint Splint

The image illustrates the design and application of a Joint Splint. It is divided into three stages: Multi-view, During treatment, and Post cure. The Multi-view section shows various perspectives of the splint, which is a ring-like device with a central opening. The During treatment section shows the splint being applied to a finger, with a diagram indicating its placement. The Post cure section shows the splint on a finger after treatment. A large watermark of a university seal is overlaid on the image.

Multi-view During treatment Post cure

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ ศิษยาตย์

54

Buddy Splint

The image illustrates the design and application of a Buddy Splint. It is divided into three stages: Multi-view, During treatment, and Post cure. The Multi-view section shows various perspectives of the splint, which is a ring-like device with a central opening. The During treatment section shows the splint being applied to a finger, with a diagram indicating its placement. The Post cure section shows the splint on a finger after treatment. A large watermark of a university seal is overlaid on the image.

Multi-view During treatment Post cure

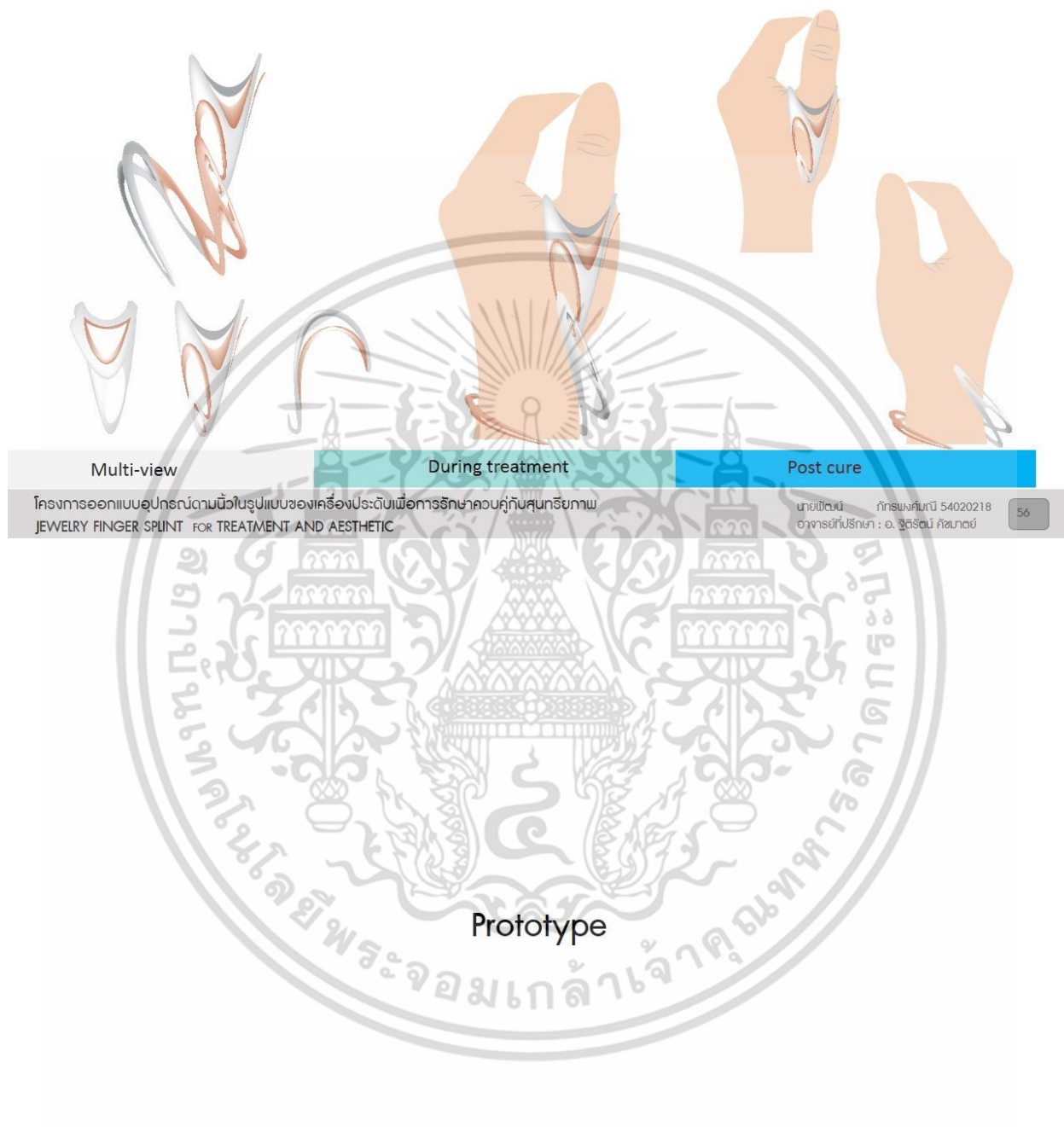
โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ ศิษยาตย์

55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thumb Splint



โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพิณนั กักรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. อุตริณี กัสนาดย์

57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบอุปกรณ์ดับนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ กิจขนาดย



โครงการออกแบบอุปกรณ์ดับนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ กิจขนาดย

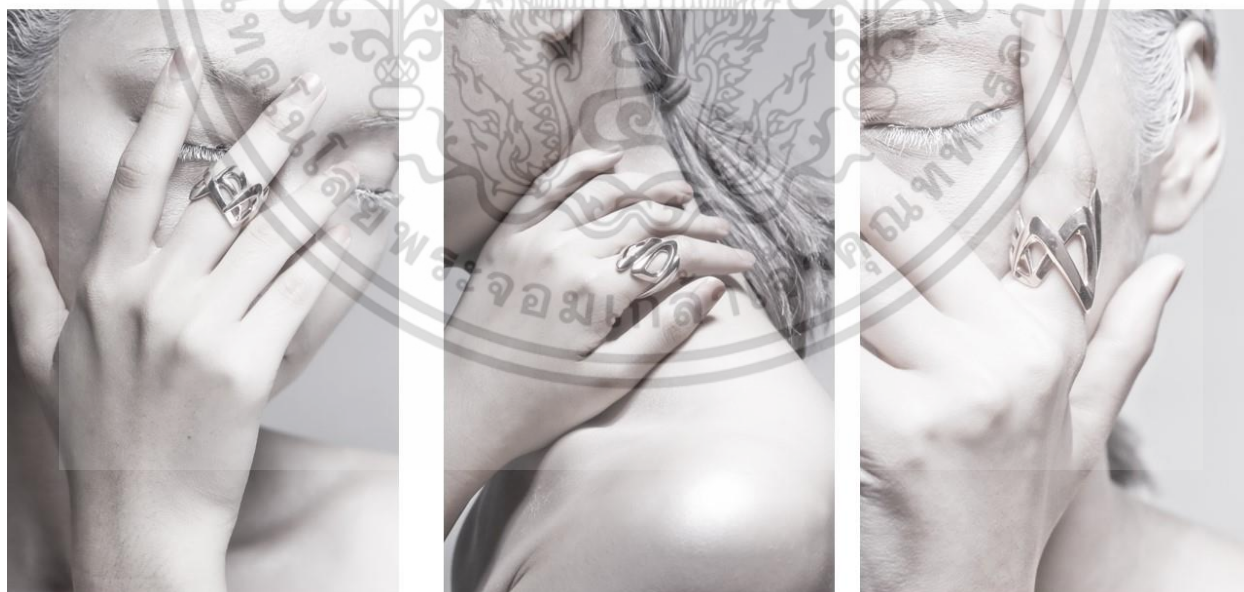
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒนีย์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ กิจขนาดย

60



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒนีย์ กักรพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูสิทธิ์ กิจขนาดย

61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรพงษ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูรัตน์ ศิษยาภัย

62

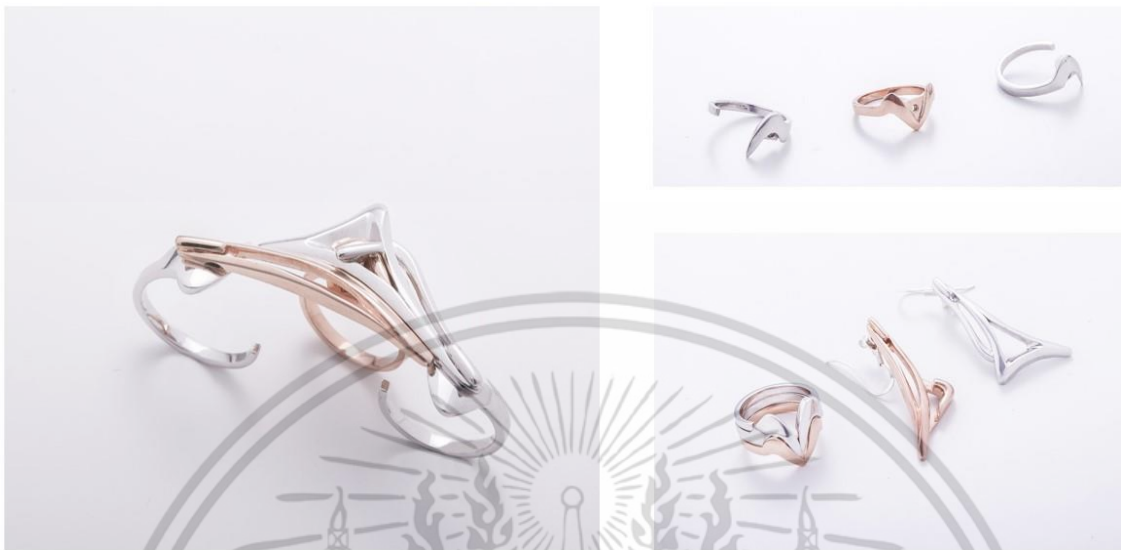


โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพัฒน กักรพงษ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูรัตน์ ศิษยาภัย

63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพีณีย์ ภักธพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูเกียรติ ภิรมย์



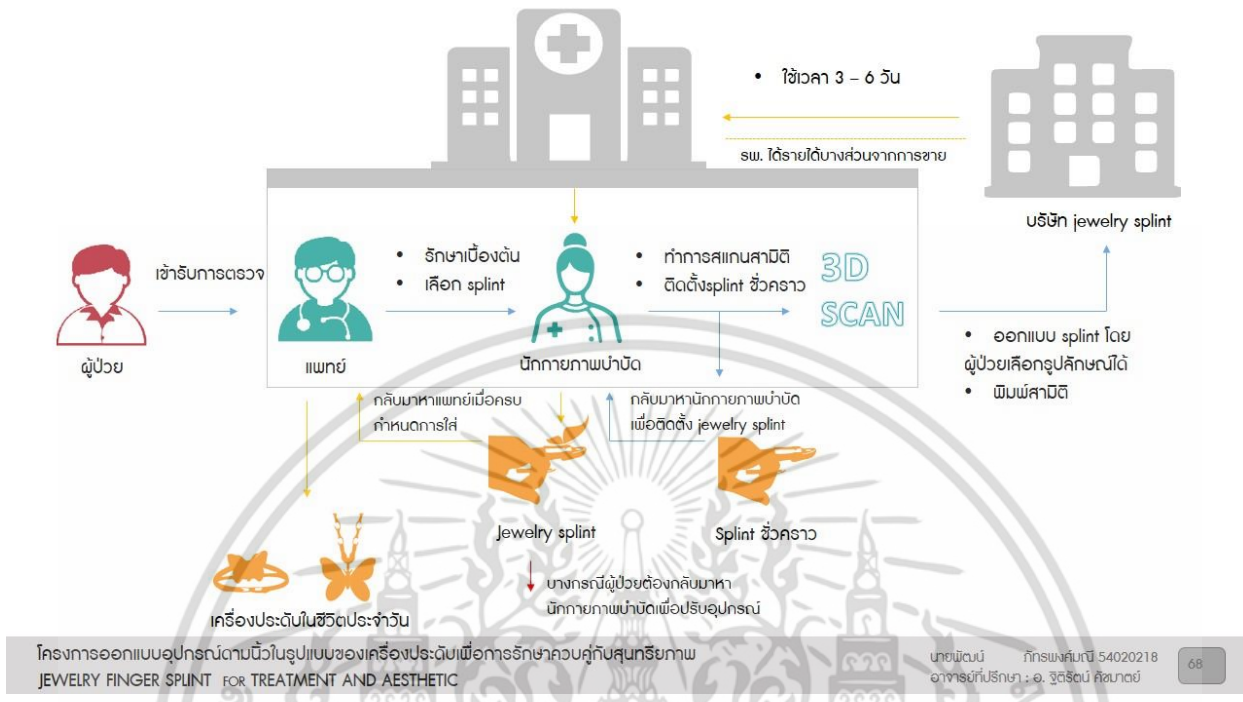
โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

นายพีณีย์ ภักธพงษ์พันธ์ 54020218
 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูเกียรติ ภิรมย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PRICING

Name	3D-scan	3D-printing		Plating		Labor	Branding	Sale price			
Finger shell	350	Silver	Gold	1 tone	2 tones	30 % of cost	300 % of cost	Silver	gold		
		1320	6815	210	350			1 tone	2 tones	1 tone	2 tones
Buddy Splint	950	1205	6505	210	350	30 % of cost	300 % of cost	15328	15889	56093	58179
								6154	6616	23644	24106
Joint Splint	450	3215	16030	480	650			18480	19041	73920	76164
Thumb Splint	1100	3950	19750	550	720						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


[BOOK an Appointment](#)

Call Now: 090-939-1982

[Home](#) [Step to Acquire](#) [Catalog](#) [About Us](#) [Services](#) [Our Team](#) [Business Opportunity](#) [Book Online](#) [More](#)

 Home ●
○
○
○
○
○

70


 Home ●
○
○
○
○
○

 EXPLORE
SEPALE SPLINT

 FIND NEARBY
SEPALE SPECIALIST

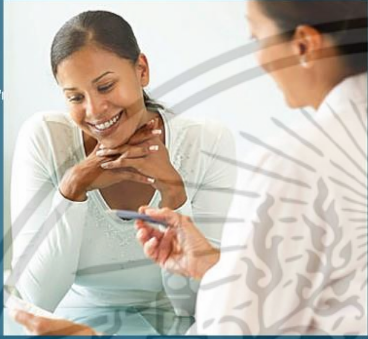
 JOIN OUR
SEPALE TEAM

71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BOOK an Appointment

OUR SERVICES



■ Meet Certified Therapists

Over 250 certified therapist are available in clinics and hospitals. The practical treatment is reliable

Seeking our therapists, Please visit our website

Our Services

72

BOOK an Appointment

■ Accurate Ergonomic with 3D-Scan

With 3D-scan technology, the treatment becomes more effective with accurate customized design.





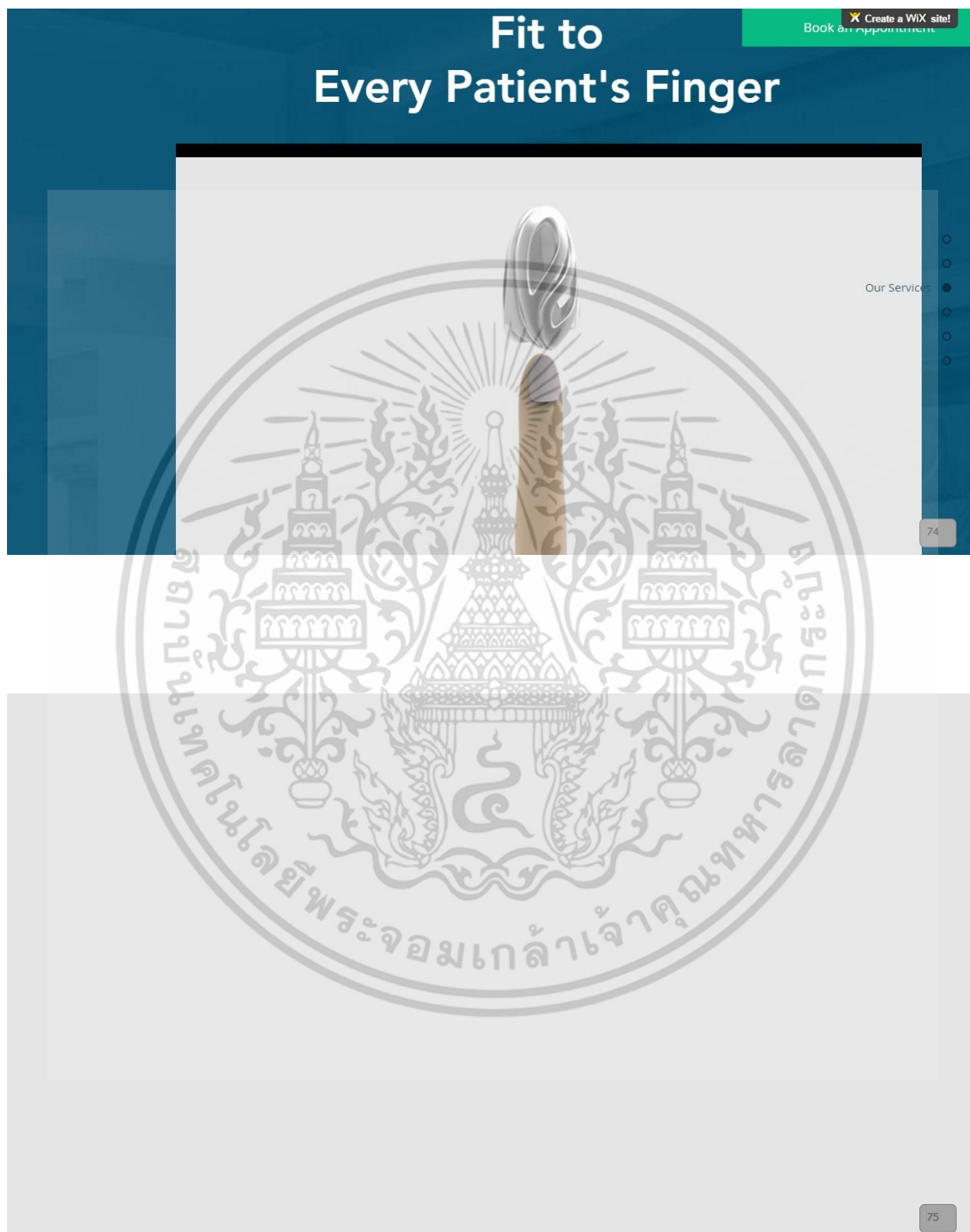
■ Perfect Detail with SLA printing

Every detail of design is fine and neat. We also developed with reliable CAD

Our Services

73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUR SPECIALISTS



Dr. Janet Johnson
Hand Specialist



Dr. Charles Smith
Orthopedic specialist.



Dr. Olivia Bayne
Therapist

-
-
- Our Services
-
-
-

76

HAPPY CLIENTS



"I'm a textile designer. Joint pain is always bother my work. Thank to Sepale Splint changing my life."

Susha Yamkiin
Textile designer



"Everything of Sepale splint is perfect for my life style. No need to worry about my injury."

Mentor Lukade
Celebrity



"I'm a testimonial. Click to edit me and add text that says something nice about you and your services."

Pang NualPhan
Football team manager

-
-
-
-
- Success Stories
-

77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONTACT US

BOOK AN APPOINTMENT

Our Address

1 Soi Chalongsak 1
Ladkrabang Bangkok 10520
sepale@wix.com \ Tel: 090-939-1982

Opening Hours

Monday - Friday 09:00AM - 19:00PM
Saturday 09:00AM - 14:00PM



-
-
-
-
-
- Contact Us

78

Home Step to Acquire Catalog About Us Services Our Team Business Opportunity Book Online Contact Us

Start

Step to acquire Sepale splint

Day 1

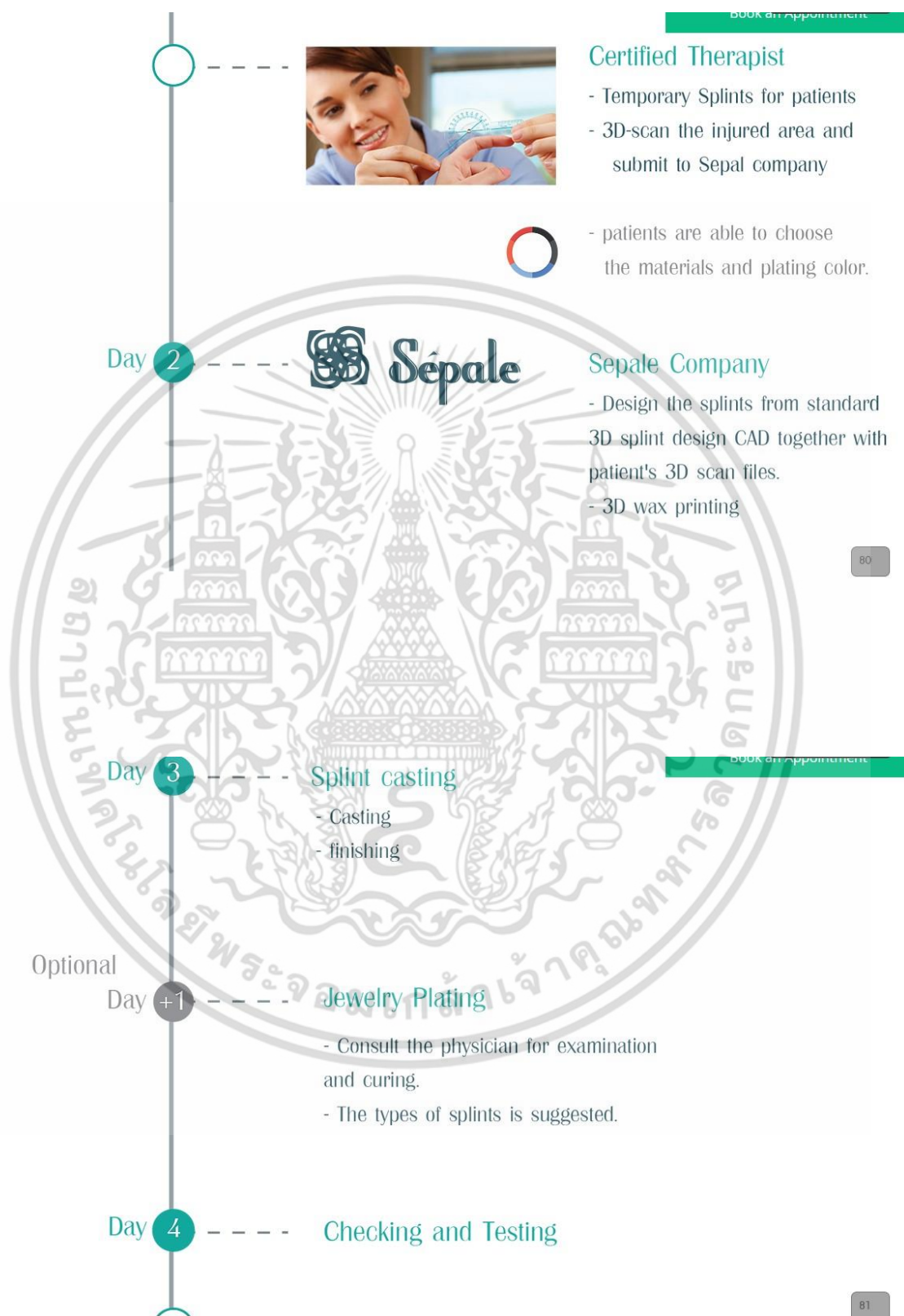


Physician

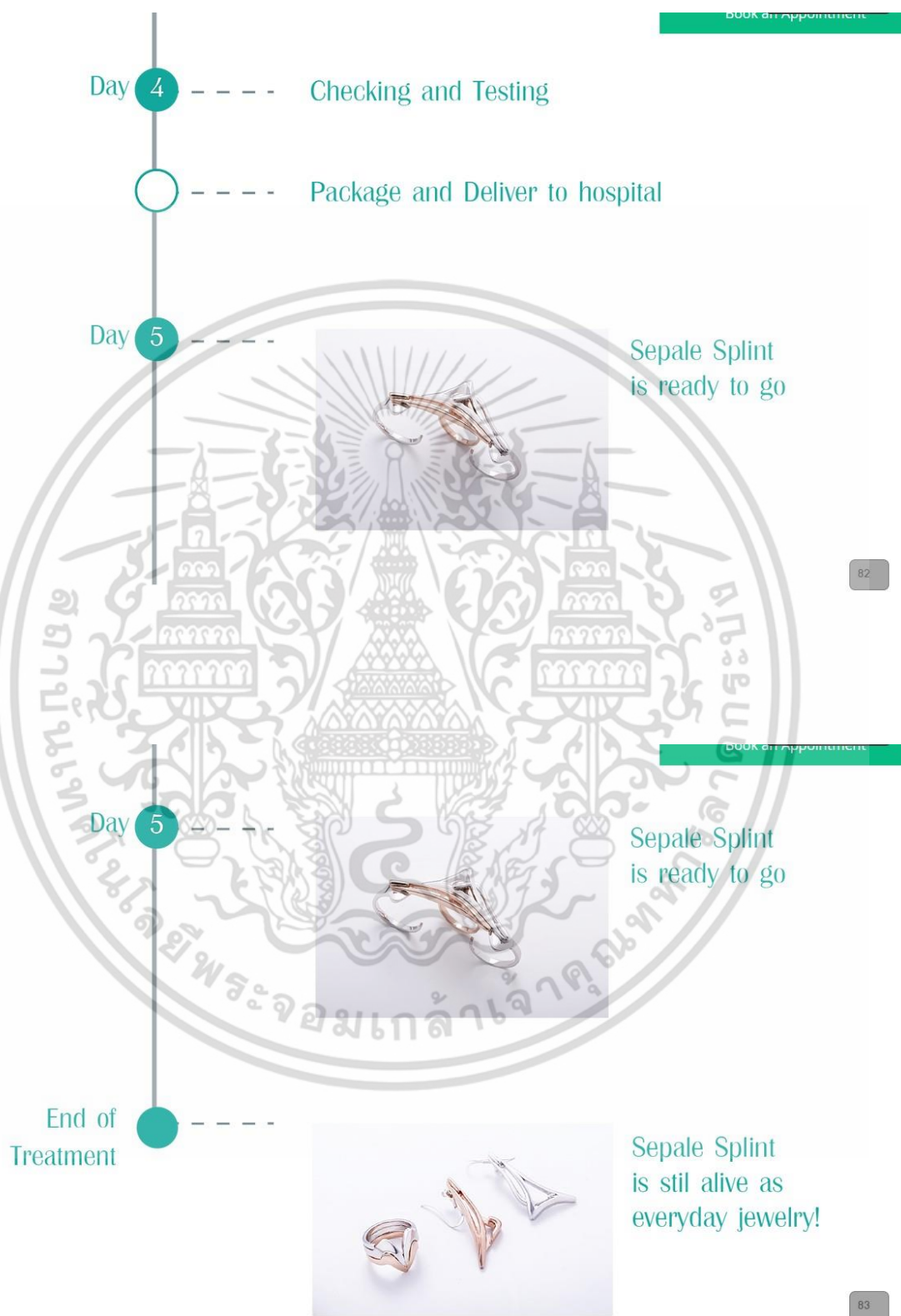
- Consult the physician for examination and curing.
- The types of splints is suggested.

79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Customization Option

Material



Sterling Silver
Basic material
recommend for every patient
due to silver is safe for most
people

14k Gold

Optional material
Luxurious look of gold makes
the jewelry splits look more
elegant.



Plating

Single tone



Pink gold



Silver



Gold

Double tone



Pink gold
Silver



Gold
Silver

Finger shell



To protect your finger after doctor surgery,
finger shell would be a good option to
choose.

Single Tone



Double Tone



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Create a Wix site!
Book an appointment

Soft Support

Silver chain



Finger shell can be a delightful pendant with a simple nice silver necklace.

86

Create a Wix site!
Book an appointment

Buddy splint

Single Tone



Double Tone



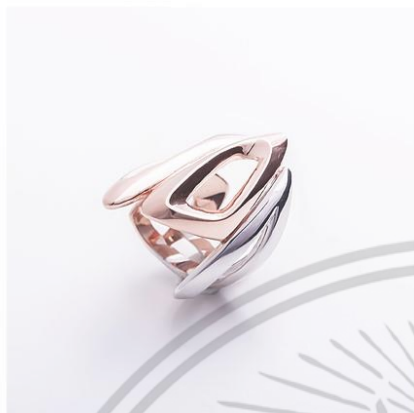
Claw hand needs to be cured in long term. This buddy splint will help you in both medical and aesthetic way.



87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Joint Splint



Joint Splint will be need when your finger tendon is injured and need to be blocked the movement.



Create a Wix site!
Book an appointment

88

Thumb Splint



If you suffer from De Quervain disease, this thumb will relief you from that pain.



Single Tone

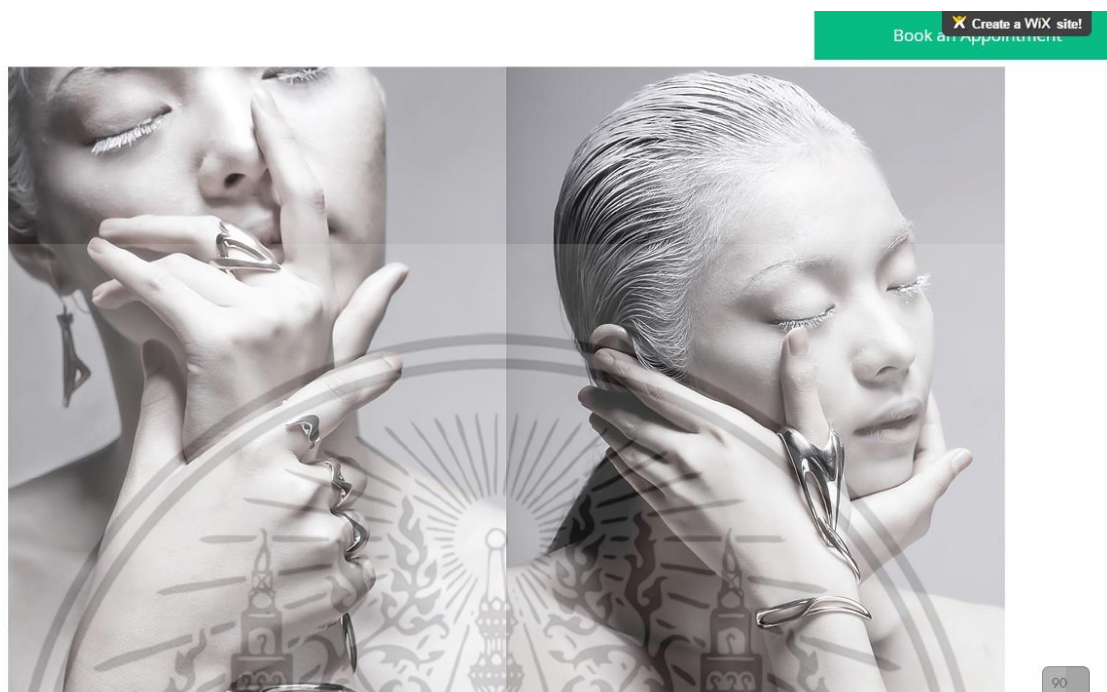


Double Tone

Book an appointment

89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



90

Be our Partner

Opportunity is awaiting for you. Join our business partner to grow up together. For special privilege, pls click for more detail

[LEARN MORE](#)

91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OUR SERVICES

Routine Exams	Orthopedic Cure	Sepal Splint
1 hr 30 min ฿850.00	1 hr 20 min ฿1,200.00	50 min vary on symptoms
Make an appointment for the examination of the injury	Common Hand injury cure is available.	To acquire the Sepal splint need to be exam first. For more, information click 'step to acquire' menu on top.
Book Now	Book Now	Book Now

92

The screenshot shows the Facebook interface for the page 'Sepale' (@SepaleSplint). The page header includes navigation options like 'Page', 'Messages', 'Notifications', and 'Publishing Tools'. The main content area displays the page's profile picture, cover photo, and a post area with a 'Write something...' prompt. The page has 1 person who likes it and a 'Boost Post' button.

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT FOR TREATMENT AND AESTHETIC

บทเขียนนี้ ภัทรพงษ์พันธ์ 54020218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ. ชูติรัตน์ กิจชาตย์

93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Sépale

Graceful Weakness



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานออกแบบภายในโครงการ

อุปกรณ์ตามเพื่อการรักษาและสุนทรียภาพภายใต้โครงการนี้ได้ตอบสนองปัญหาทั้งด้านกายภาพและทางด้านความงามของผู้หญิงสังคมเมืองที่เกิดการบาดเจ็บที่เส้นเอ็นและเส้นประสาทบริเวณมือ โดยในส่วนด้านแนวคิดในการออกแบบนั้นเป็นการใช้เทคนิคการออกแบบของงานออกแบบเครื่องประดับเข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบวิธีการลดการเคลื่อนไหวเพื่อการรักษา และด้านความงามนั้นใช้ความงามที่มาจากธรรมชาติของร่างกายมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบ นอกจากนี้ประโยชน์จากโครงการนี้คือเป็นการเปิดมุมมองค่านิยมใหม่ให้แก่ด้านการแพทย์ในเรื่องของอุปกรณ์การแพทย์ก็สามารถสวยงามได้ ซึ่งในจุดนี้สามารถปัญหาเรื่องผู้ป่วยไม่ยอมใส่อุปกรณ์ตามนานๆด้วยความท้อแท้และไม่สวย

ในด้านการผลิตนั้นใช้เทคโนโลยีการสแกนสามมิติร่วมกับโปรแกรมออกแบบทางสามมิติเพื่อให้เกิดความถูกต้องและความแม่นยำในการรักษา เนื่องจากการรักษาด้านออร์โธปิดิกส์มีความจำเป็นต้องทำให้อุปกรณ์เข้ากับร่างกายได้พอดีมากที่สุด โดยไฟล์สามมิติที่ถูกกำหนดไว้จะเป็นสัดส่วนมาตรฐานของมนุษย์ผู้หญิง แล้วนำไฟล์ที่สแกนได้จากสามมิติมาปรับให้ขนาดของอุปกรณ์มาตรฐานเข้ากับนิ้วได้ ชิ้นงานที่ปริ้นออกมาจะได้เป็นชิ้นที่เตรียมนำไปหล่อ เมื่อหล่อเสร็จสามารถชุบเคลือบผิวเพื่อรักษาสภาพผิวอุปกรณ์ได้ วัสดุและการชุบนั้นลูกค้าสามารถมีส่วนร่วมในการเลือกได้ ซึ่งตอบโจทย์กับผู้หญิงในสังคมที่ชอบความเป็นตัวของตัวเอง

สำหรับช่องทางขายของอุปกรณ์ตามภายใต้โครงการนี้ใช้การทำเครือข่ายกับทางโรงพยาบาลเอกชนมีความเชี่ยวชาญด้านออร์โธปิดิกส์รวมถึงคลินิกบางแห่งด้วย โดยทางโรงพยาบาลจะมีแพทย์และนักกายภาพบำบัดที่ได้รับการอบรมจากทางบริษัท Sepale เพื่อความเข้าใจในด้านอุปกรณ์และการปฏิบัติงาน แพทย์จะเป็นผู้นำเสนออุปกรณ์ตามนี้กับผู้ป่วย ส่วนกายภาพบำบัดจะช่วยเหลือด้านการทำอุปกรณ์เบื้องต้นรวมถึงการสแกนสามมิติ นอกจากนี้ยังมีการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้กับผู้ที่สนใจโดยช่องทางของเว็บไซต์และแฟนเพจเฟซบุ๊กอีกด้วย ซึ่งเป็นช่องทางการตลาดของยุคปัจจุบัน

5.1.1 ผลงานอุปกรณ์ตามเพื่อการรักษาและสุนทรียภาพภายใต้โครงการนี้

5.1.1.1 อุปกรณ์ปลอกนิ้วกันกระแทก (finger shell)

ปลอกนิ้วกันกระแทกถูกออกแบบมาให้เหมือนการงอส่วนต่อเติมของนิ้วที่มาปกป้องนิ้วจากแรงกระทบภายนอกให้เนื้อเยื่อที่อ่อนแออยู่ไม่ถูกกระทบกระเทือน ใช้เมื่อหลังการรักษาบาดแผลที่เกิดจากการผ่าตัดหรือจากการสมานตัวที่ปลายนิ้วมือ นอกจากนี้ยังช่วยปกปิดรอยแผลได้ด้วย รูที่ช่วยในเรื่องการระบายอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถูกออกแบบให้มีความสวยงาม พร้อมกับแผ่นซับที่ลดแรงกระแทกด้านในที่มีคุณสมบัติป้องกันเชื้อโรคและระบายอากาศได้ดีช่วยลดแรงกระแทกและไม่ได้บาดแผลสัมผัสกับโลหะโดยตรง หลังจากการรักษาแล้วบล็อกกันกระแทกสามารถใช้เป็นจี้สำหรับสร้อยคอได้

5.1.1.2 อุปกรณ์ตามข้อนิ้ว (joint splint)

อุปกรณ์ตามข้อนิ้วถูกออกแบบให้ใช้ได้สองด้านเพื่อให้ยึดหยุ่นต่อการใช้งานเพื่อรักษาอาการที่ต่างกันด้วยหลักการของคานที่จะกดข้อที่นูนให้กลับเข้าที่ โดยความยาวของอุปกรณ์ชิ้นนี้ด้านหนึ่งจะมีความยาวมากกว่าอีกด้าน แรงบันดาลที่ใช้ในการออกแบบเป็นเรื่องของการพันของเส้นเอ็นบริเวณนิ้วที่มีการพันวนไปมา นอกจากนี้ลักษณะของอุปกรณ์นี้เป็นลักษณะของแหวนเปิดเพื่อในกรณีของการบวมของนิ้วที่มีโอกาสเกิดขึ้น อุปกรณ์ชิ้นนี้สามารถใส่เป็นสองชิ้นแยกกันในกรณีของการบาดเจ็บนั้นเป็นกลุ่มอาการที่ไต้กล่าวไว้แล้ว เมื่อรักษาเส้นเอ็นสามารถนำแหวนปรับขนาดใส่กับนิ้วอื่นได้ โดยไม่จำเป็นต้องใส่ที่ข้อ

5.1.1.3 อุปกรณ์ตามนิ้วโป้ง (thumb splint)

อุปกรณ์ตามนิ้วโป้งถูกออกแบบให้ข้อนิ้วโป้งไม่สามารถเคลื่อนไหวได้เพื่อลดการบาดเจ็บของเส้นเอ็นที่โคนนิ้วโป้ง โดยประกอบด้วยแหวนนิ้วโป้งที่ช่วยประคองรอบด้านของนิ้วโป้งที่มีข้อเกี่ยวเพื่อใช้เกี่ยวกับกำไลที่เป็นกำไลเปิดและสามารถบีบให้เข้ากับนิ้วผู้ป่วยได้ หลังการรักษาสามารถใส่เป็นกำไล กับแหวนแบบพิเศษได้

5.1.1.4 อุปกรณ์ตามสามนิ้ว (tri-buddy splint)

อุปกรณ์ตามสามนิ้วถูกออกแบบมาเพื่อประคองนิ้วก้อยและนิ้วนางด้วยนิ้วกลางซึ่งเป็นนิ้วที่แข็งแรงกว่าเพื่อให้สามารถขยับนิ้วไปพร้อมกันและไม่กระทบกระเทือนนิ้วที่บาดเจ็บ โดยออกแบบให้ตัวแผ่นล็อกสามารถกลายเป็นต่างหูที่ไม่เหมือนกันหนึ่งคู่ และแหวนที่สามารถใส่แยกหรือประกอบกันเป็นวงเดียวได้เมื่อหลังเสร็จสิ้นการรักษาแล้ว

5.1.2 ผลงานบรรจุกฎบัตรบรรจุกฎบัตรภายในโครงการ

บรรจุกฎบัตรที่เกิดขึ้นภายในโครงการนี้ได้ถูกใช้ประโยชน์ได้ทั้งเป็นการปกป้องอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี และยังเป็นส่วนจัดแสดงขนาดย่อมที่มีภาษาออกแบบแฝงอยู่ กล่าวคือบรรจุกฎบัตรมีลักษณะใสและมีแท่งที่มีลักษณะคล้ายนิ้วสวนอุปกรณ์อยู่ นอกจากนี้อุปกรณ์บางชิ้นมีชิ้นส่วนที่ต้องใช้หลักการรักษาเพื่อแปลงเป็นเครื่องประดับชนิดอื่น จึงได้ใช้ประโยชน์ของบรรจุกฎบัตรให้สามารถบรรจุกฎบัตรชิ้นส่วนเหล่านี้เก็บไว้ได้อย่างลงตัว และมีถุงผ้าหุ้มอีกชั้นในกรณีที่ต้องพกพาระหว่างขนส่งเพื่อกันรอยขีดข่วนและดูสะอาด

5.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ

- 1) ในส่วนของชิ้นงานออกแบบอุปกรณ์ตามมีเรื่องของน้ำหนักที่ต้องคำนึงถึง
- 2) บรรจุกฎบัตรมีลักษณะคล้ายเครื่องสำอางค์มากไปควรปรับเรื่องบรรจุกฎบัตรให้ดูน่าเชื่อถือขึ้น
- 3) ส่วนของจัดแสดงการจัดไฟต้องระวังไม่ให้เข้าตาผู้เข้าชม และระวังไม่ให้เหมือนหน้าร้านขายเครื่องสำอางค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- 1) การพัฒนาอุปกรณ์ตามจำเป็นต้องมีทีมที่ทำงานด้วย เนื่องจากงานประเภทนี้ต้องมีการทดลองและผลวิจัยจำนวนมาก
- 2) การกำหนดกลุ่มเป้าหมายและราคาของโครงการนี้ทำตลาดยากมากในตลาดของกลุ่มผู้ป่วยอาการเหล่านี้เนื่องด้วยราคาที่สูง ต้องมีการทำวิจัยเพิ่มทางด้านการพัฒนาวัสดุและลดต้นทุน
- 3) รูปทรงของการออกแบบควรมีความเรียบง่ายกว่านี้เพื่อความเข้าถึงของคนทั่วไป เพราะกลุ่มเป้าหมายในโครงการนี้ค่อนข้างหนักไปทางการตลาดเฉพาะกลุ่ม (Niche market)
- 4) ในการผลิตชิ้นงานต้นแบบควรใช้ระบบพิมพ์สามมิติเพื่อเป็นการย้ำความเป็นไปได้ของโครงการ

5.4 การแก้ไขปรับปรุงจากข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ



ภาพที่ 5.1 แสดงป้ายห้อยสำหรับบรรจุภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.2 แสดงถุงสำหรับบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ 5.3 แสดงชุดบรรจุภัณฑ์ทั้งสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.4 แสดงขวดบรรจุภัณฑ์สำหรับปลอกนิ้วกันกระแทก



ภาพที่ 5.5 แสดงขวดด้านบนของขวดสำหรับปลอกนิ้วกันกระแทก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.6 แสดงขวดด้านบนของขวด และด้านล่างของขวดสำหรับปลอกนิ้วกันกระแทก



ภาพที่ 5.7 แสดงขวดบรรจุภัณฑ์สำหรับอุปกรณ์ตามข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญเตเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.8 แสดงการบรรจุอุปกรณ์ตามข้อ



ภาพที่ 5.9 แสดงบรรจุภัณฑ์อุปกรณ์ตาม3นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.10 แสดงถาดด้านล่างสำหรับใส่ชิ้นส่วนในการแปลงเป็นเครื่องประดับแบบอื่น



ภาพที่ 5.11 แสดงถาดด้านล่างสำหรับใส่ชิ้นส่วนในการแปลงเป็นเครื่องประดับแบบอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5.12 แสดงแผ่นโฟมEVAรองกันกระแทก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- วิวัฒน์ วจนะวิศิษฐ์. 2554 “ออร์โธปิดิกส์”. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาออร์โธปิดิกส์
คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
- ธีรชัย อภิวรรณกุล. 25573 “ORTHOPAEDIC TRAUMA”. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพมหานคร :
ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี
- มายแซร์ 2557. “6C ไลฟ์สไตล์สาวเมืองที่นักการตลาดควรปรับใช้”
(Online).Available: <http://marketeer.co.th/2014/08/6c/>
- กรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม 2558. “New mega trends แนวโน้มในโลกใหม่”
(Online).Available: <http://www.dstd.mi.th/board/index.php?topic=990.0>.
- Wikipedia. 2559. “ลำดับความต้องการของมาสโลว์”.
(Online).Available: <https://th.wikipedia.org/wiki/ลำดับความต้องการของมาสโลว์>
- Cynthia Garris. 2016. “Siris silver ring splint”.
(Online). Available: <http://www.silverringssplint.com/>
- Kirta Schico 2557. “Anthropometric; hand measurement of men and women”
(Online).Available: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/76/df/d2/76dfd2fd2c437fc557c0df7dfa77de0e.jpg>
- Shapeway Team 2558. “3D printing Technology”
(Online).Available: <https://www.shapeways.com/>



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามโครงการออกแบบอุปกรณ์ตามในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อก่อให้เกิดสุนทรียภาพแก่ ผู้ป่วยและผู้พบพบเห็น

คำชี้แจง : แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโครงการออกแบบอุปกรณ์ตามในรูปแบบของเครื่องประดับเพื่อก่อให้เกิดสุนทรียภาพแก่ผู้ป่วยและผู้พบพบเห็น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ กลุ่มสาขาการออกแบบอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ข้อมูลทุกอย่างจะถูกจัดเก็บเป็นความลับ ไม่มีการเผยแพร่หรือระบุชื่อเป็นรายบุคคล และไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจะนำเสนอเป็นภาพรวมและบทวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น

ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน ที่ตรงกับข้อมูลของท่านเพียงข้อเดียว

1. เพศ ชาย หญิง เพศทางเลือก
2. อายุ 18 – 22 ปี 23 – 30 ปี 31 – 45 ปี 46 ปีขึ้นไป
3. อาชีพ นักศึกษา พนักงานบริษัท ธุรกิจส่วนตัว แม่บ้าน ข้าราชการ
 แพทย์ – พยาบาล อาชีพอิสระ อื่นๆ (โปรดระบุ)
4. รายได้ต่อเดือน ต่ำกว่า 5,000 บาท 5,001 – 10,000 บาท 10,001 – 25,000 บาท
 25,001 – 35,000 บาท 36,000 – 50,000 บาท 50,001 บาทขึ้นไป

ส่วนที่2 ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์บาดเจ็บที่ปลายนิ้วมือถึงข้อมือ

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน ที่ตรงกับข้อมูลของท่านเพียงข้อเดียว

5. ท่านเคยมีอาการบาดเจ็บที่บริเวณปลายนิ้วมือถึงข้อมือหรือไม่ มี ไม่มี (ข้ามไปส่วนที่สาม)
6. สาเหตุใดที่ทำให้ท่านเกิดการบาดเจ็บ อุบัติเหตุจากการทำงาน การใช้อวัยวะผิดวิธี
 อุบัติเหตุจากกีฬา อุบัติเหตุจากการจราจร ภาวะแทรกซ้อนจากโรคอื่น
 อุบัติเหตุจากการจประมาทของผู้อื่น อื่นๆ (โปรดระบุ)
7. ลักษณะอาการที่บาดเจ็บ (ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ) กระตุกหัก กระตุกเคลื่อน ข้อเคลื่อน
 เอ็นอักเสบ เอ็นขาด เส้นประสาทได้รับบาดเจ็บ อื่นๆ (โปรดระบุ)
 อาการคัน อาการเคล็ด กระตุกร้าว
8. ส่วนใดที่ได้รับบาดเจ็บ(ตอบได้มากกว่าหนึ่งข้อ) นิ้วโป้ง นิ้วชี้ นิ้วกลาง
 นิ้วนาง นิ้วก้อย ฝ่ามือ ข้อมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ได้รับการรักษาด้วยวิธีใด ผ่าตัด(ข้ามไปส่วนที่ 3) ไม่ผ่าตัดโดยใช้เฝือก ไม่ผ่าตัดโดยใช้การตาม
 ไม่ทำการรักษา (ข้ามไปส่วนที่ 3) ผ่าตัดและอาศัยอุปกรณ์ในการตามหรือเฝือก
10. ปัญหาขณะใส่อุปกรณ์ตามหรือเฝือก คันผิวหนัง อึดอัดและรู้สึกไม่สบายบริเวณนั้น
 มีของเหลวจากร่างกายไหล มีกลิ่น อื่นๆ (โปรดระบุ)

ส่วนที่3 แบบสอบถามเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือตามในรูปแบบเครื่องประดับ

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับข้อมูลของท่านเพียงข้อเดียว

13. ท่านคิดว่า อุปกรณ์ตามนิ้วที่มีในปัจจุบันมีความงามดีอยู่แล้วหรือไม่ ใช่ ไม่ใช่
14. ท่านคิดว่า การใส่อุปกรณ์ตามในการรักษากระดูกส่งผลต่อความมั่นใจของผู้ป่วยหรือไม่
 ใช่ ไม่ใช่
15. ท่านคิดว่า การที่อุปกรณ์ทางการแพทย์จะสามารถเป็นเครื่องประดับได้หรือไม่
 ได้ ไม่ได้
16. ท่านคิดว่า อุปกรณ์ตามนิ้วที่มีความสวยงามสามารถบรรเทาอาการป่วยทางจิตใจของผู้ป่วยได้หรือไม่
 ได้ ไม่ได้
17. ท่านคิดว่า หากผู้ป่วยมีส่วนร่วมในการเลือกรูปลักษณะของอุปกรณ์ตามด้วย จะดีหรือไม่
 ดี ไม่ดี
18. ท่านคิดว่า หากมีอุปกรณ์ทางตามที่ใช้รักษาได้มีความงามดั่งเครื่องประดับ ท่านจะเลือกใช้หรือไม่
 ใช่ ไม่ใช่
19. ช่วงราคาใดที่ท่านสามารถจ่ายเพื่ออุปกรณ์การตามในรูปแบบเครื่องประดับ
 750 – 1,250 บาท 1,251 – 3,000 บาท 3,001- 5,000 บาท 5,001 บาทขึ้นไป
23. เมื่อท่านเลือกซื้อเครื่องประดับท่านมักจะให้ความสนใจกับสิ่งใดก่อนเป็นอันดับแรก (โปรดจัดอันดับ 1 – 6, 1 สำคัญที่สุด)
 วัสดุ สี รูปทรง เรื่องราวของเครื่องประดับ
 ราคา การเข้าได้กับเครื่องแต่งกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับธรรมเนียมการแต่งตัวส่วนบุคคล

20. รูปแบบการแต่งตัวที่ท่านมักใส่ออกไปข้างนอกเพื่อทำงานและกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน



Casual (ไม่เป็นทางการ)

Formal (เป็นทางการ)



Semi-formal (กึ่งเป็นทางการ)

Fashionable (แฟชั่นเป็นพิเศษ)

อื่นๆ (โปรดระบุ)

21. รูปแบบเครื่องประดับแบบใดที่ท่านสนใจมากที่สุด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ และมากที่สุด 3 ข้อ)



เครื่องประดับฝังเพชรพลอย

เครื่องประดับแบบเรียบง่าย

เครื่องประดับรูปทรงเรขาคณิต

เครื่องประดับแนวรีอกเกอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



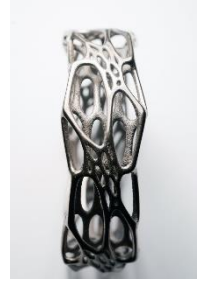
เครื่องประดับ
แนวน่ารัก



เครื่องประดับเน้น
โครงสร้างและฟังก์ชัน



เครื่องประดับเน้นความ
พิเศษของวัสดุ



เครื่องประดับที่มาจากแรง
บันดาลใจจากธรรมชาติ



เครื่องประดับร่วมสมัยที่
เน้นเรื่องราวและที่มา

อื่นๆ โปรดระบุ.....

22. วัสดุที่ใช้ทำเครื่องประดับแบบใดที่ท่านสนใจมากที่สุด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ และมากที่สุด 3 ข้อ)



ไม้



โลหะ



พลาสติก



เรซิน



ปูน



ผ้า



ยาง



หิน



ผสมผสาน

อื่นๆ โปรดระบุ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Sépale

WORKING DRAWING

JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN, FACULTY OF ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

Pat Pattarapongmanee

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า PAT PATTARAPONGMANEE 54020218
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Sépale

WORKING DRAWING

JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN, FACULTY OF ARCHITECTURE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PAT PATTARAPONGMANEE 54020218

CONTENT

Finger shell Rehabilitation

ป้องกันการกระทบกระเทือนบริเวณที่บาดเจ็บและ
ป้องกันการติดเชื้อ หลังทำการรักษา

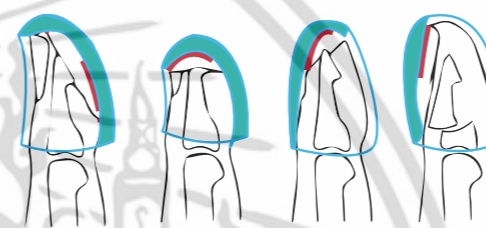


1 อาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว

- Requirement
- ปกป้องแผลหลังการรักษาได้
 - สามารถระบายอาการได้ดี
 - ทำความสะอาดง่าย



2 เย็บปิดโดยแพทย์
และแผลสมานตัวจนแห้ง



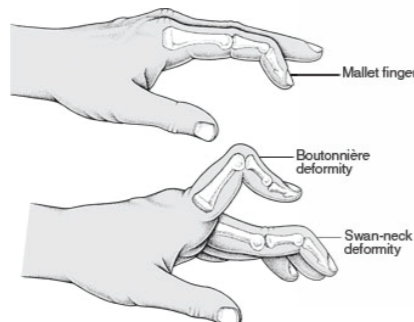
3 การใส่ปลอกนิ้วเพื่อปกป้อง
การกระทบกระเทือนหลังรักษา



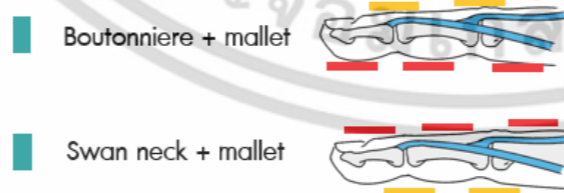
	PAGE
Perspective	1
Multi-elevation	2
Specification & Assembly	3
Finger shell body	4
Soft support	5

Joint splint Retention

เพื่อยึดเหยียดนิ้วออกให้เป็นแนวตรง
เดียวกับนิ้วอื่นๆ เพื่อให้เส้นเอ็นสมานตัว

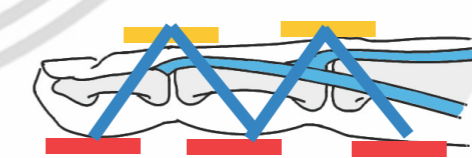


1 อาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว



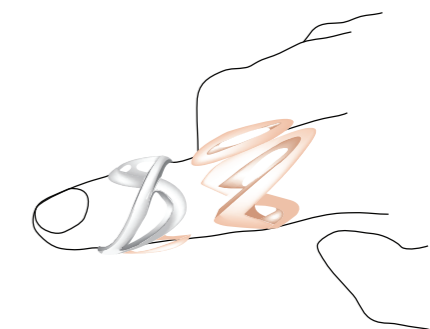
2 ใช้หลักการของคานในการดาม
เพื่อยึดเหยียด

Requirement - ดามนิ้วให้อยู่ในแนวเหยียดตรง
- ทอดได้



3 เสริมการดามด้านข้าง
เพื่อเสถียรภาพ

	PAGE
Perspective	6
Multi-elevation	7
Specification & Assembly	8
Joint splint Body	9

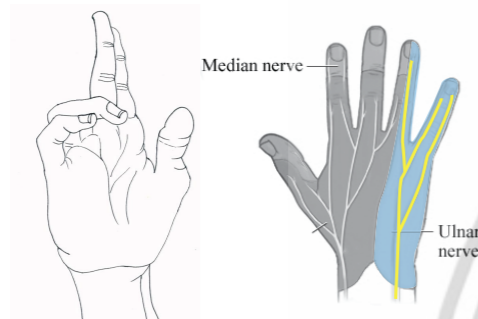


CONTENT

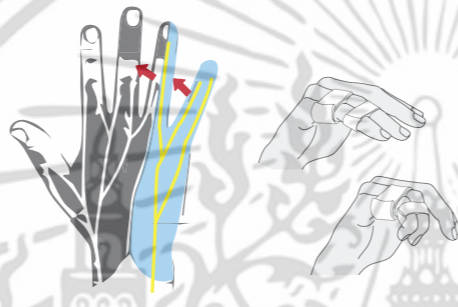
Tri-buddy splint

Retention

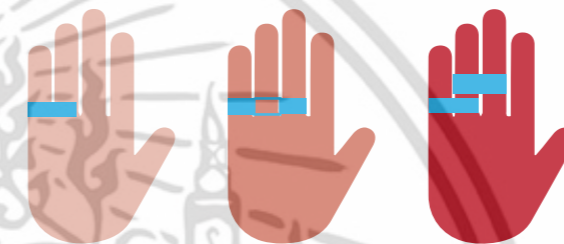
เพื่อลดการใช้งานของเส้นประสาทเพื่อให้พักฟื้น และยังสามารถนำไปประยุกต์กับอาการข้อเคลื่อนชนิดไม่รุนแรงได้



1 อาการบาดเจ็บที่ปลายนิ้ว



2 เย็บปิดโดยแพทย์ และแผลสมานตัวจนแห้ง



3 การใส่ปลอกนิ้วเพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนหลังรักษา

Requirement - ทำให้นิ้วเกิดสติยภาพ
- ต้องทำให้ข้อที่ไม่ได้บาดเจ็บขยับได้

Perspective	10
Multi-elevation	11
Specification & Assembly	12
Right plate	14
Left plate	15
Middle ring	16
Left ring	17
Right Ring	18



Thumb splint

Retention

เพื่อลดการอักเสบบริเวณโคนนิ้วโป้งเพื่อให้เส้นเอ็นเกิดการรักษาตัวเอง

Requirement - ลดการเคลื่อนไหวที่โคนนิ้วโป้ง
- สามารถระบายอากาศได้ดี



1 อาการบาดเจ็บที่เส้นเอ็นโคนหัวแม่มือ

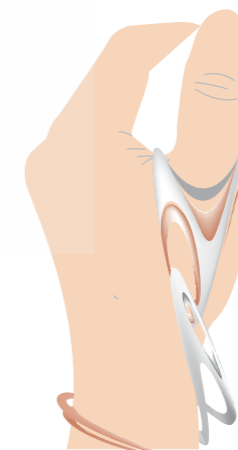


2 จำเป็นที่จะต้องลดการเคลื่อนไหวบริเวณโคนหัวแม่มือถึงข้อมือ



3 ใช้โครงแบบ thumb spica เพื่อลดการเคลื่อนไหวบริเวณโคนนิ้วหัวแม่มือ


Perspective	19
Multi-elevation	20
Specification & Assembly	21
Thumb splint	22
Bangle	24



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ARCHITECTURE DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		PART NAME: FINGER SHELL PERSPECTIVE	
	DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE		โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT AND AESTHETIC OF PATIENTS
	ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH		
GRID SCALE :-	MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05	SCALE :-	
TOLERANCE :-	UNIT :-	DATE : 23/06/2016	PAGE : 1 OF 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
**FINGER SHELL
 MUTI-ELEVATION**

Sépale DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE
 ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH
 MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05 SCALE : 1:1

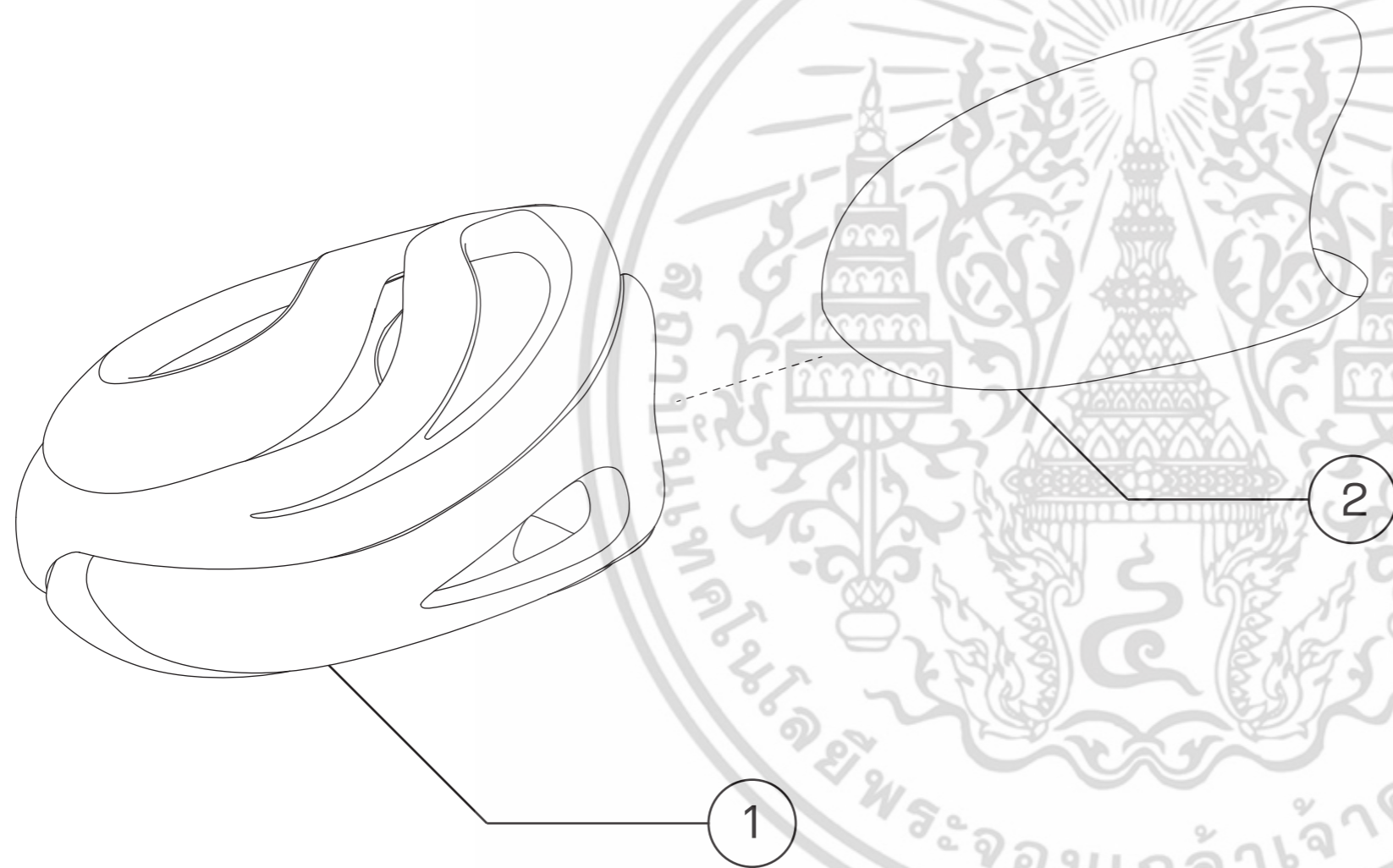
โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS

GRID SCALE :- TOLERANCE : ± 0.10 UNIT : mm

DATE : 23/06/2016 PAGE : 2 OF 25

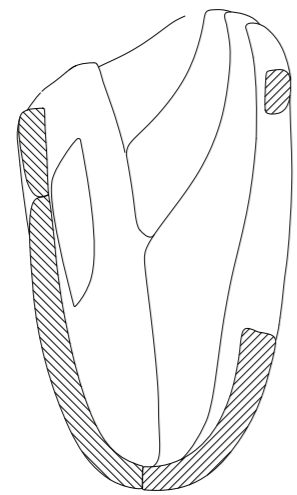
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่ในที่สาธารณะ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีนำเสนอ

NO.	PART NAME	PART NO.	QUANTITY	MATERIAL	SIZE	COLOR	PROCESS	FINISHING	REMARK
1	Body	1	1	Sterling Silver	16.50X17.50X32.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
2	Soft support	2	1	Microban Foam	14.00X15.00X29.00	White	Thermoforming	-	-

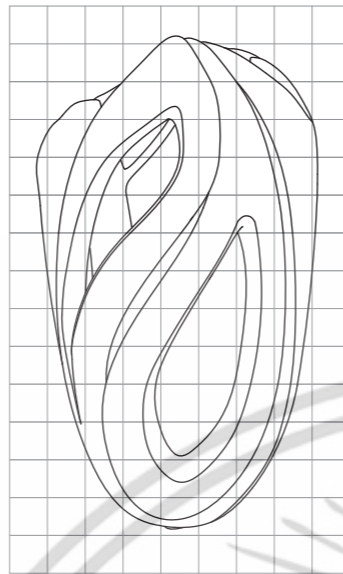


KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ARCHITECTURE DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		PART NAME: FINGER SHELL ASSEMBLY & SPECIFICATION	
Sépale	DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE	โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT AND AESTHETIC OF PATIENTS	
	ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH		
MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05	SCALE : -	DATE : 23/06/2016 PAGE : 3 OF 25	
GRID SCALE : -	TOLERANCE : -		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



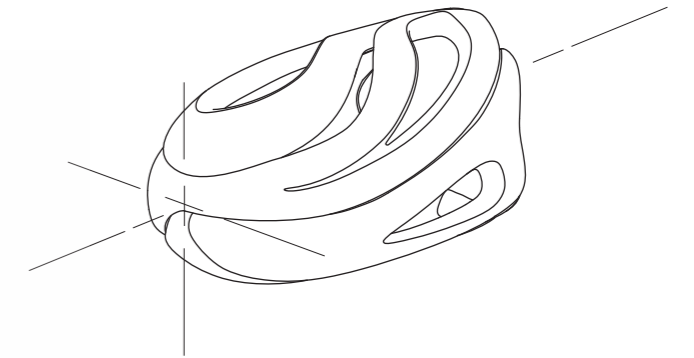
SECTION VIEW A-A'
SCALE 2:1



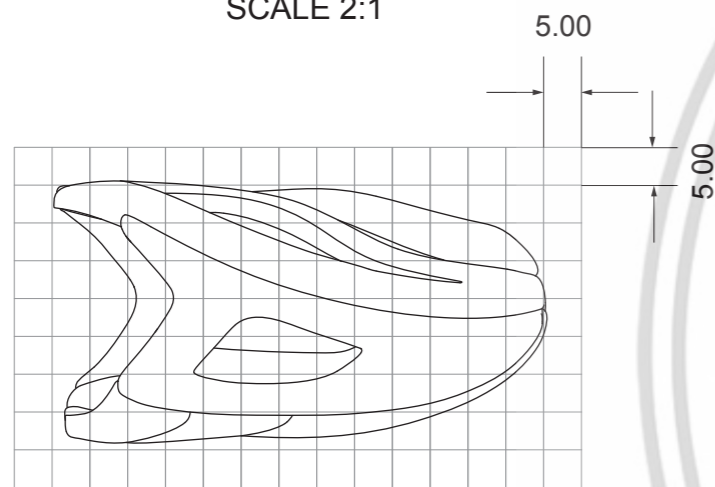
TOP VIEW



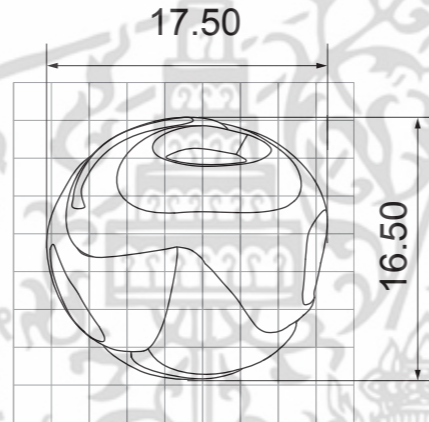
SECTION VIEW A2-A2'
SCALE 2:1



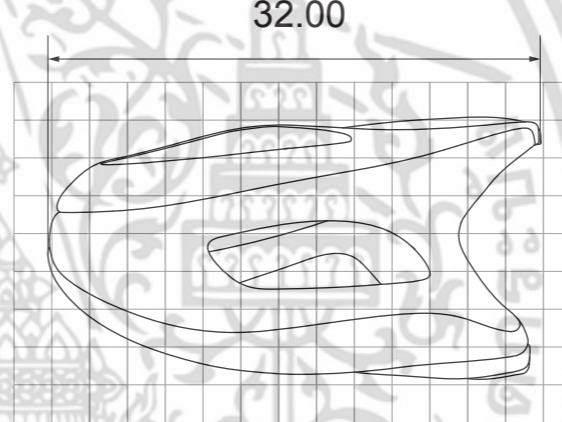
PERSPECTIVE VIEW



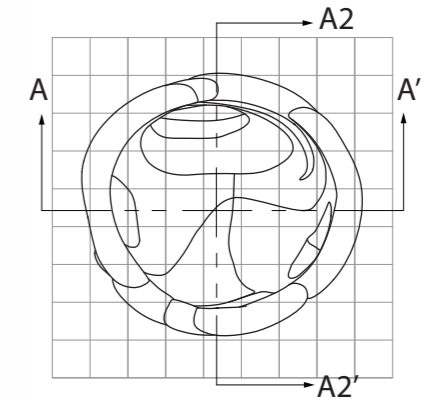
L-SIDE VIEW



FRONT VIEW



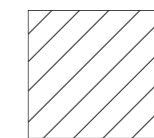
R-SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:

FINGER SHELL
BODY

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 2:1

GRID SCALE : 5x5

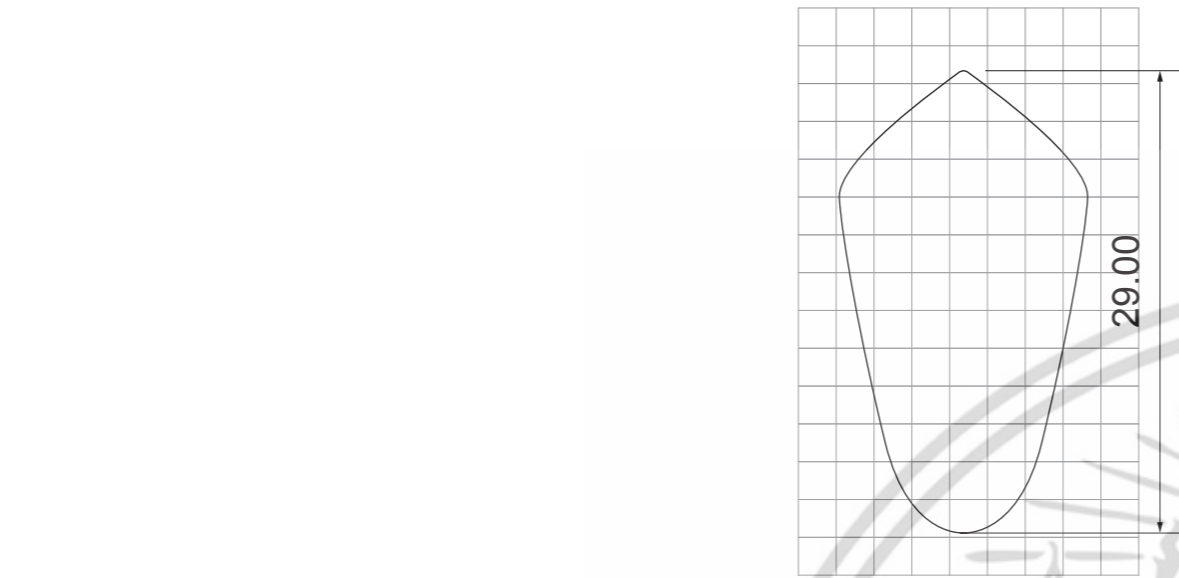
TOLERANCE : ± 0.10

UNIT : mm

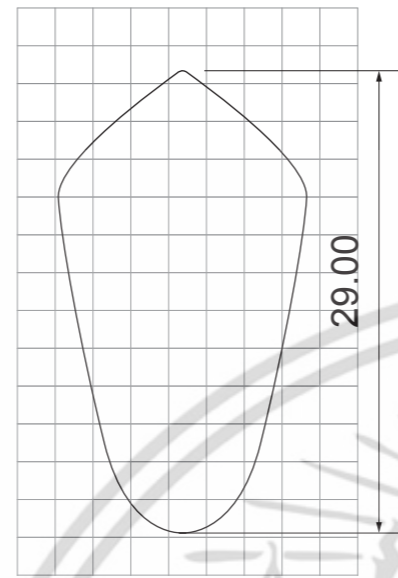
โครงการออกแบบอุปกรณ์สวมนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

DATE : 23/06/2016

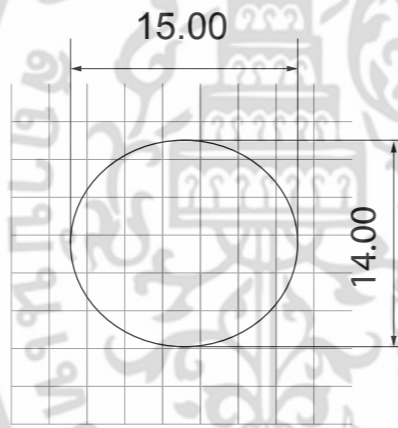
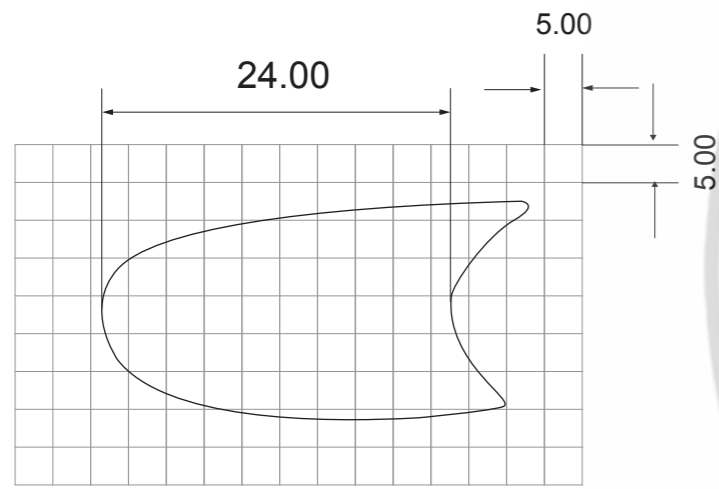
PAGE : 4 OF 25



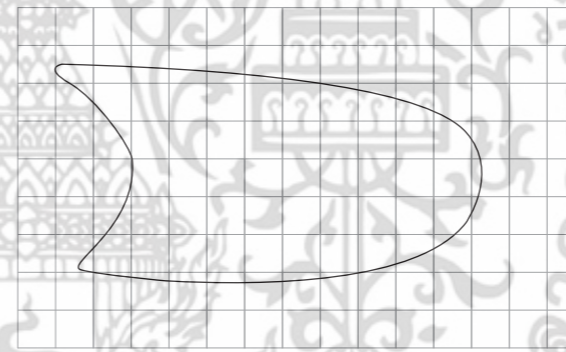
L-SIDE VIEW



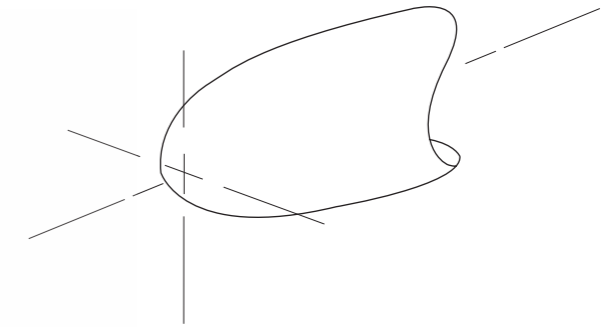
TOP VIEW



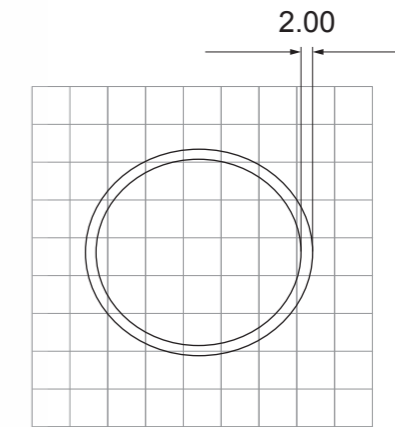
FRONT VIEW



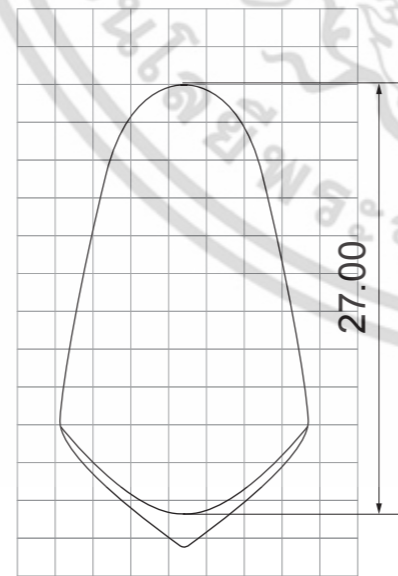
R-SIDE VIEW



PERSPECTIVE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
FINGER SHELL SOFT SUPPORT

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 2:1

GRID SCALE : 5x5

TOLERANCE : ± 0.10

UNIT : mm

DATE : 23/06/2016

PAGE : 5 OF 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาใช้งาน



PERSPECTIVE VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
JOINT SPLINT PERSPECTIVE

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : -

GRID SCALE : -

TOLERANCE : -

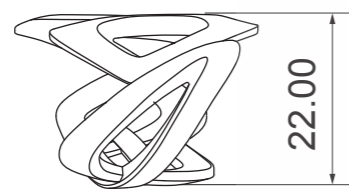
UNIT : -

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS

DATE : 23/06/2016

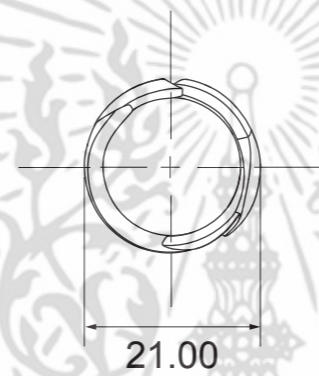
PAGE : 6 OF 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาไปใช้

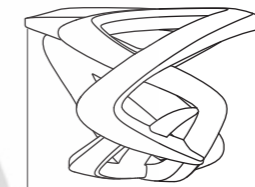


L-SIDE VIEW

TOP VIEW



FRONT VIEW



R-SIDE VIEW



BOTTOM VIEW



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ARCHITECTURE DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		PART NAME: JOINT SPLINT MUTI-ELEVATION	
Sépale	DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE	โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT AND AESTHETIC OF PATIENTS	
	ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH		
GRID SCALE : -	MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05	SCALE : 1:1	DATE : 23/06/2016
	TOLERANCE : ± 0.10	UNIT : mm	PAGE : 7 OF 25

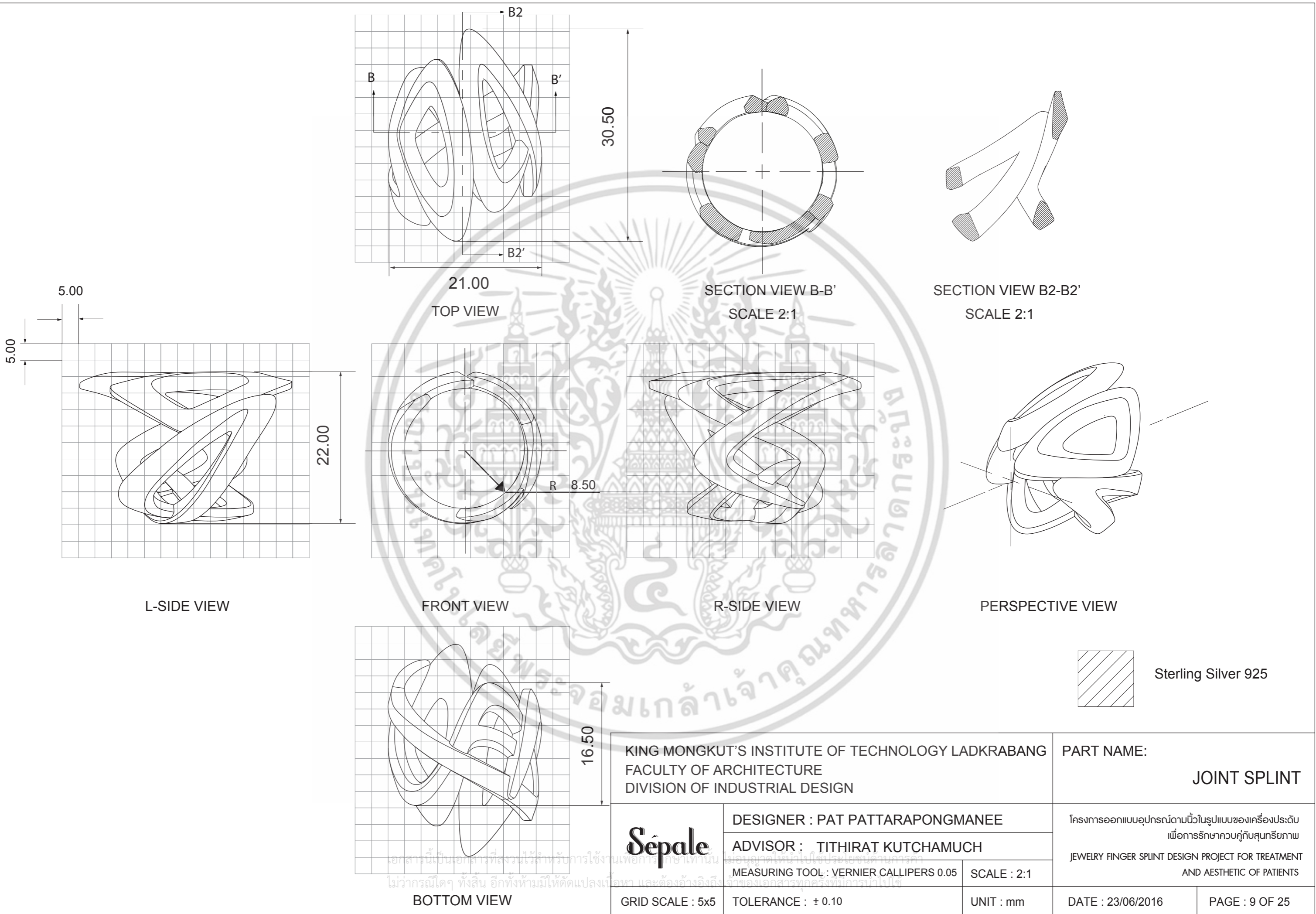
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาปรึกษา

NO.	PART NAME	PART NO.	QUANTITY	MATERIAL	SIZE	COLOR	PROCESS	FINISHING	REMARK
1	Body	1	1	Sterling Silver	21.00x22.00x30.50	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ARCHITECTURE DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		PART NAME: JOINT SPLINT ASSEMBLY & SPECIFICATION	
Sépale	DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE	โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT AND AESTHETIC OF PATIENTS	
	ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH		
MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05	SCALE : -		
GRID SCALE : -	TOLERANCE : -	UNIT : -	DATE : 23/06/2016 PAGE : 8 OF 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
JOINT SPLINT

Sépale
 DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE
 ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH
 MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS

GRID SCALE : 5x5
 TOLERANCE : ± 0.10
 SCALE : 2:1
 UNIT : mm

DATE : 23/06/2016
 PAGE : 9 OF 25



PERSPECTIVE VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
**TRI-BUDDY SPLINT
 PERSPECTIVE**

Sépale DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE
 ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

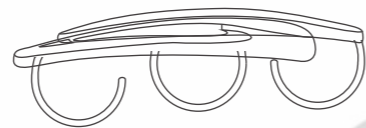
โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05 SCALE : -

GRID SCALE : - TOLERANCE : - UNIT : -

DATE : 23/06/2016 PAGE : 10 OF 25

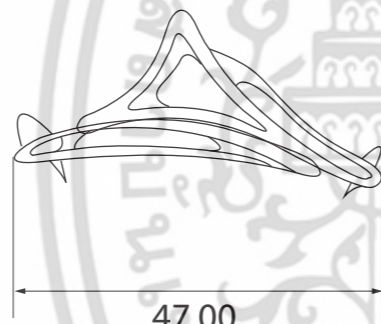
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาขอไปใช้



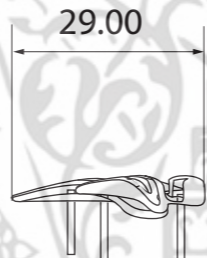
TOP VIEW



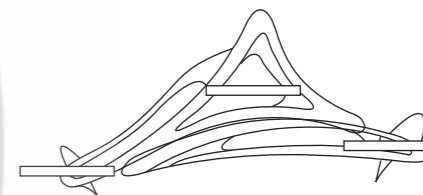
L-SIDE VIEW



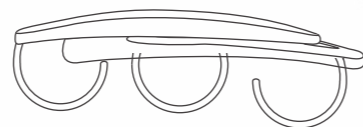
FRONT VIEW



R-SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
**TRI-BUDDY SPLINT
MUTI-ELEVATION**

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 1:1

GRID SCALE : -

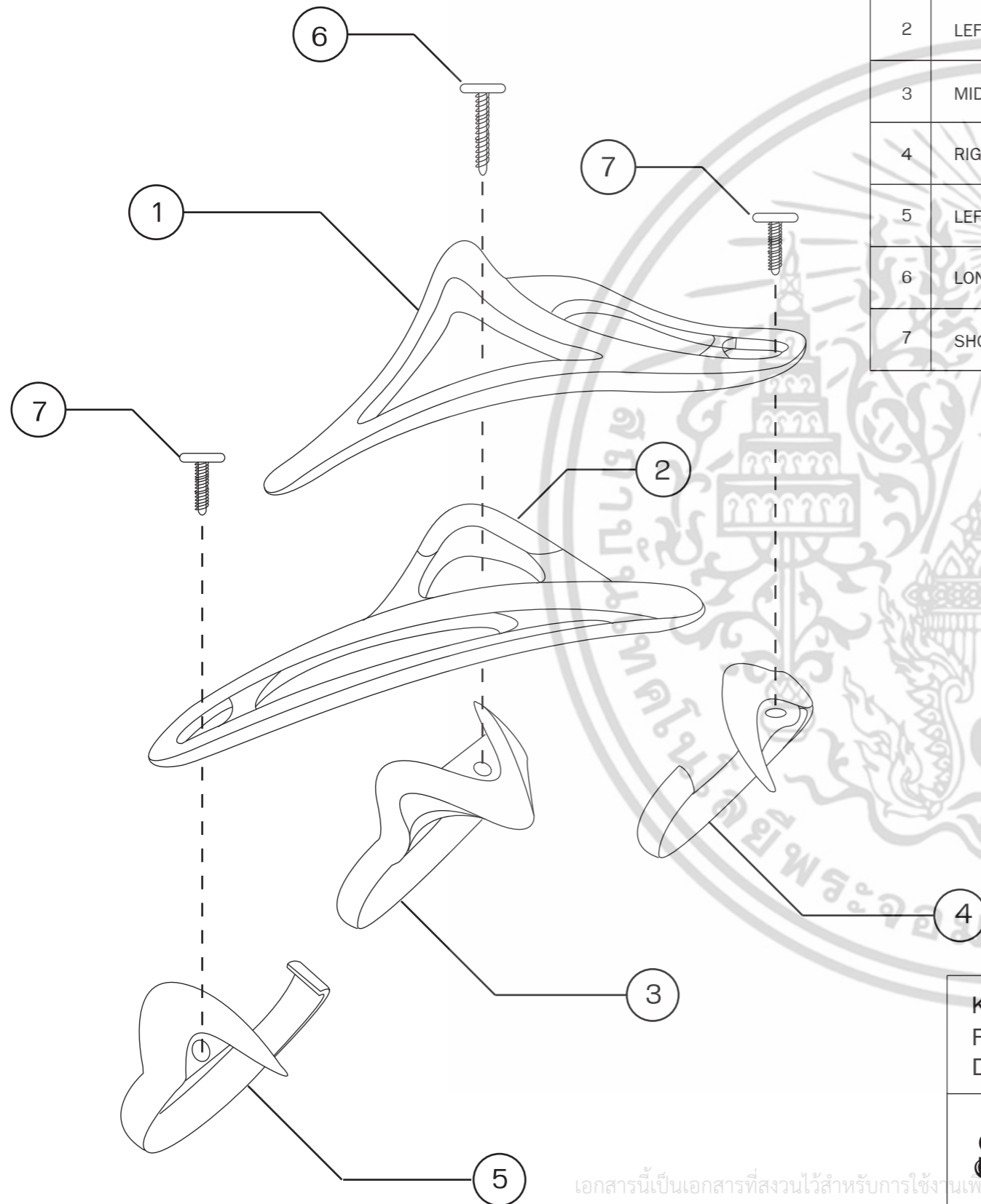
TOLERANCE : ± 0.10

UNIT : mm

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

DATE : 23/06/2016

PAGE : 11 OF 25



NO.	PART NAME	PART NO.	QUANTITY	MATERIAL	SIZE	COLOR	PROCESS	FINISHING	REMARK
1	RIGHT PLATE	-	1	Sterling Silver	38.50x19.50x6.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
2	LEFT PLATE	-	1	Sterling Silver	40.00x16.00x5.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
3	MIDDLE RING	-	1	Sterling Silver	20.00x19.00x11.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
4	RIGHT RING	-	1	Sterling Silver	20.00x22.00x12.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
5	LEFT RING	-	1	Sterling Silver	20.00x22.00x12.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
6	LONG BOLT	-	1	Sterling Silver	4.00x2.00x9.00	Bright Silver	surface round bar 4.00x2.00 mm pitch 0.5 mm length 9 mm	Silver Plating	STANDARD PART
7	SHORT BOLT	-	2	Sterling Silver	4.00x2.00x5.00	Bright Silver	surface round bar 4.00x2.00 mm pitch 0.5 mm length 9 mm	Silver Plating	STANDARD PART

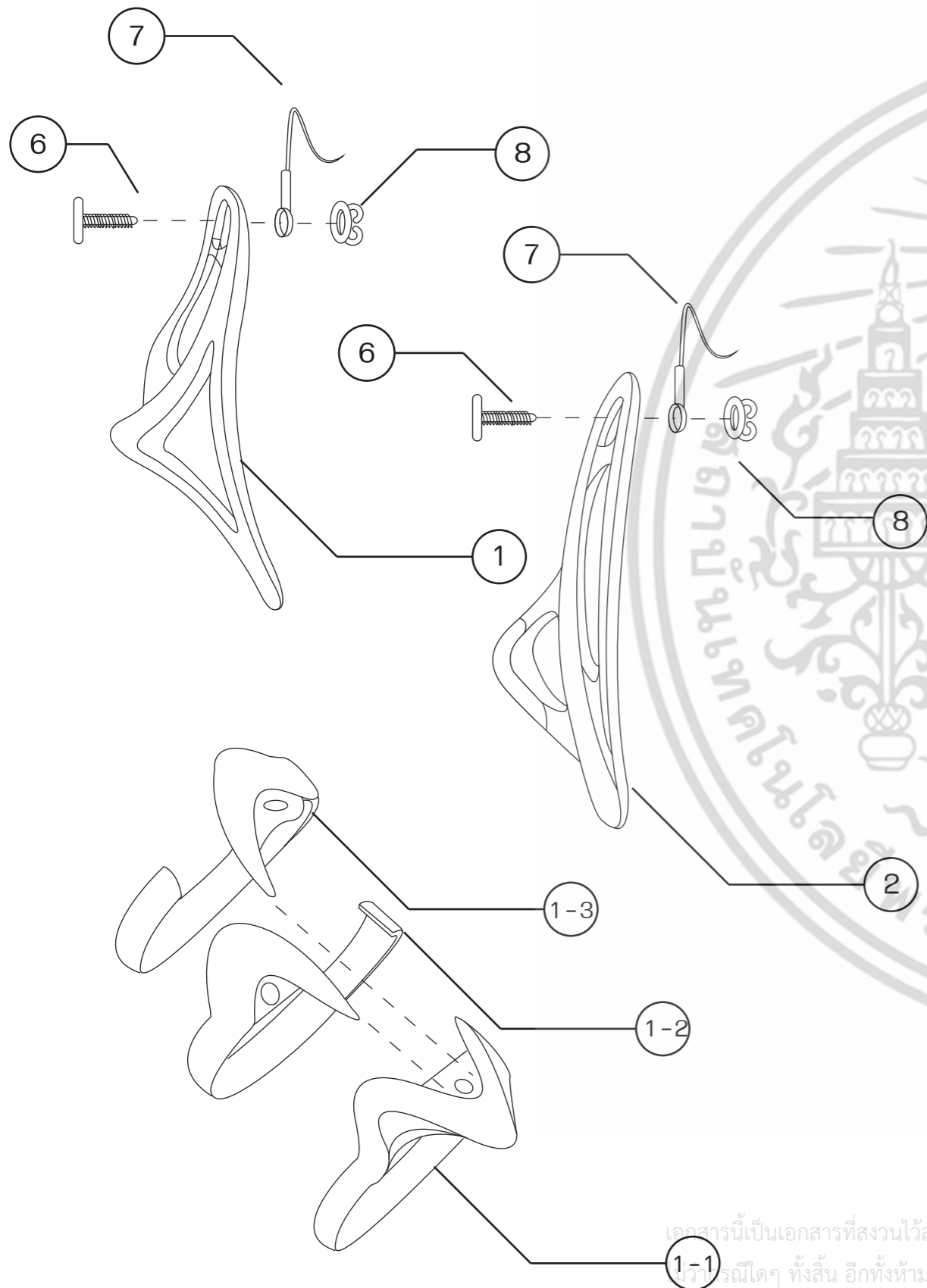
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME: (SPLINT FORM)
**TRI-BUDDY SPLINT ASSEMBLY
 & SPECIFICATION**

Sépale
 DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE
 ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH
 MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05
 GRID SCALE : -
 TOLERANCE : -
 UNIT : -

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS
 DATE : 23/06/2016
 PAGE : 12 OF 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



NO.	PART NAME	PART NO.	QUANTITY	MATERIAL	SIZE	COLOR	PROCESS	FINISHING	REMARK
1	RIGHT PLATE	-	1	Sterling Silver	38.5x19.50x6.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
2	LEFT PLATE	-	1	Sterling Silver	40.00x16.00x5.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
3	MIDDLE RING	1-1	1	Sterling Silver	20.00x19.00x11.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
4	RIGHT RING	1-2	1	Sterling Silver	20.00x22.00x12.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
5	LEFT RING	1-3	1	Sterling Silver	20.00x22.00x12.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
6	SHORT BOLT	-	1	Sterling Silver	4.00x2.00x9.00	Bright Silver	surface round bar 4.00x2.00 mm pitch 0.5 mm length 5 mm	Silver Plating	STANDARD PART
7	EARRING LACE	-	2	Sterling Silver	3.00x12.00x1.50	Bright Silver	standard ear lace 3.00x12.00x1.50	Silver Plating	STANDARD PART
8	EARRING STOPPER	-	2	Sterling Silver	3.00x2.00x4.00	Bright Silver	standard ear stopper 3.00x2.00x4.00	Silver Plating	STANDARD PART

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME: (EVERYDAY JEWELRY FORM)
**TRI-BUDDY SPLINT ASSEMBLY
 & SPECIFICATION**

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : -

GRID SCALE : -

TOLERANCE : -

UNIT : -

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS

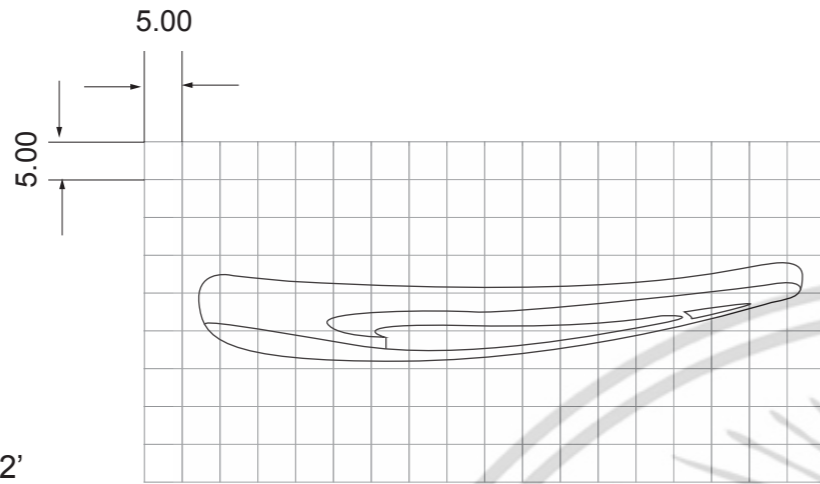
DATE : 23/06/2016

PAGE : 13 OF 25

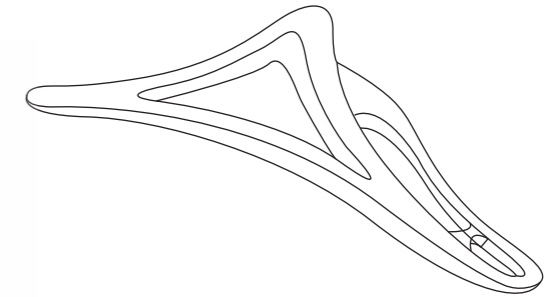
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ทุกรายละเอียด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



SECTION VIEW C2-C2'
SCALE 2:1

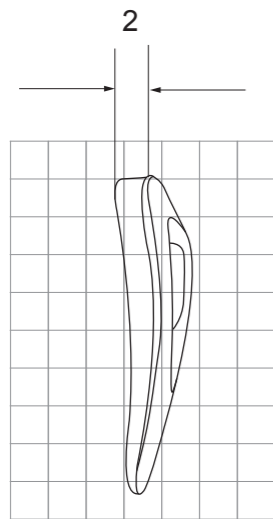


TOP VIEW

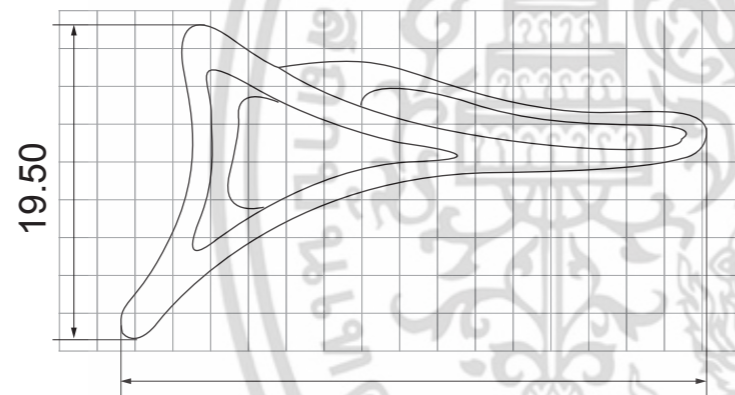


PERSPECTIVE VIEW

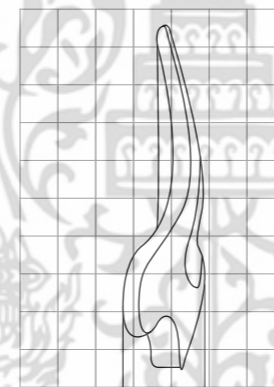
SECTION VIEW C-C'
SCALE 2:1



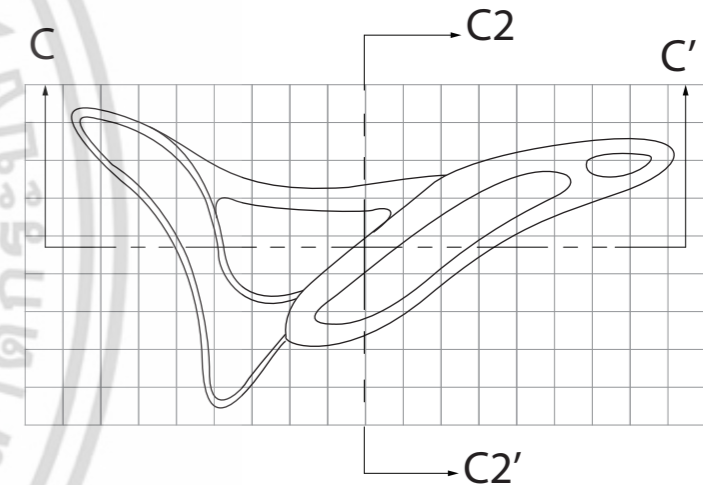
L-SIDE VIEW



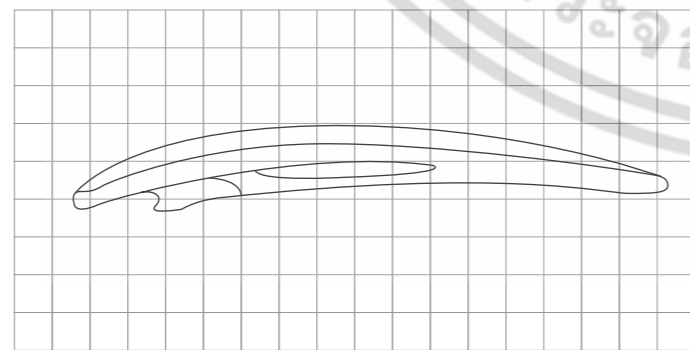
FRONT VIEW



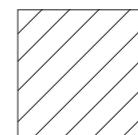
R-SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:

RIGHT PLATE

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 2:1

GRID SCALE : 5x5

TOLERANCE : ± 0.10

UNIT : mm

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

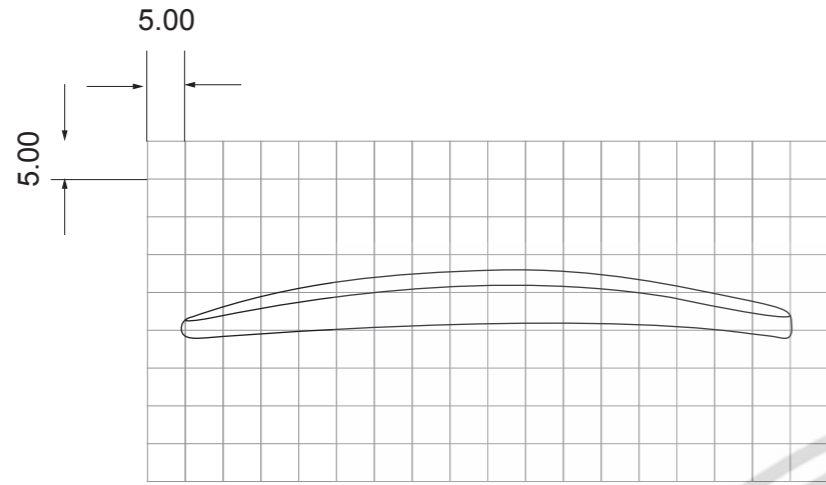
DATE : 23/06/2016

PAGE : 14 OF 25

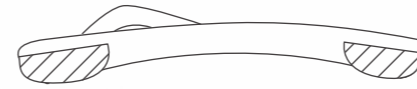
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



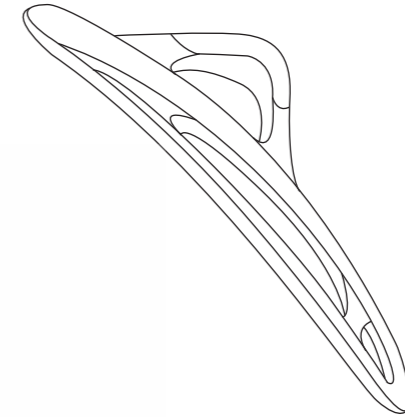
SECTION VIEW D2-D2'
SCALE 2:1



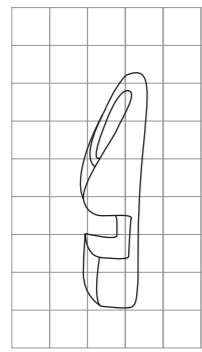
TOP VIEW



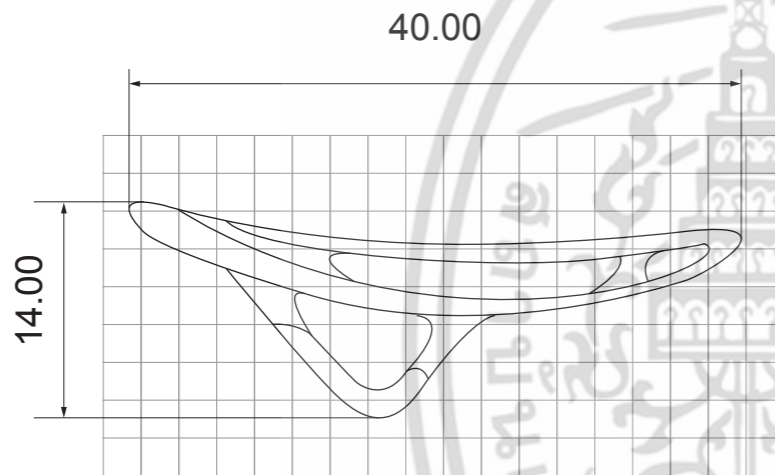
SECTION VIEW D-D'
SCALE 2:1



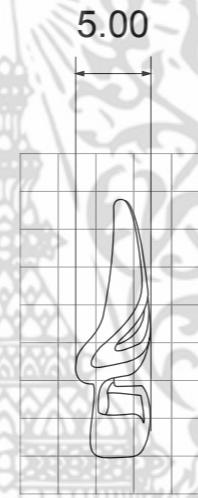
PERSPECTIVE VIEW



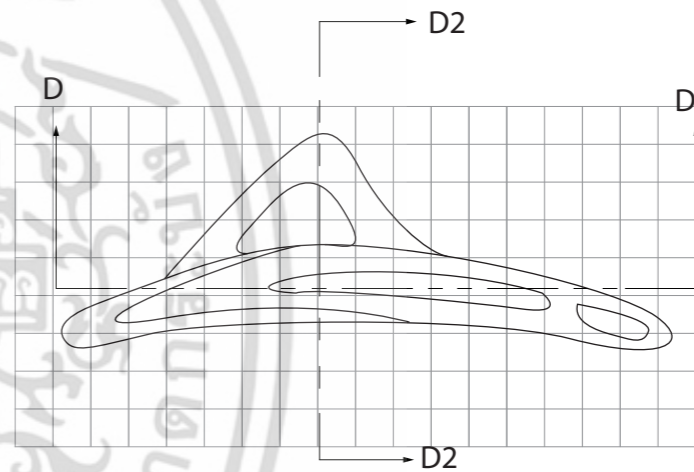
L-SIDE VIEW



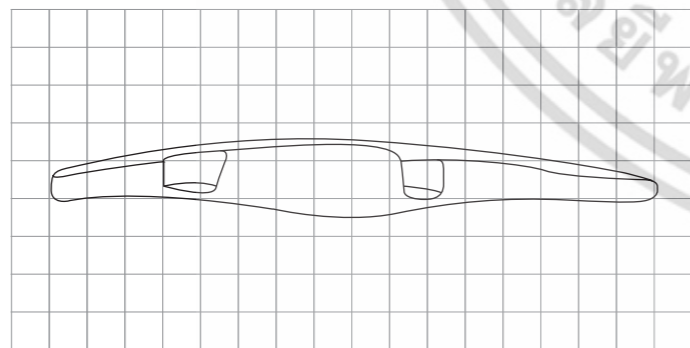
FRONT VIEW



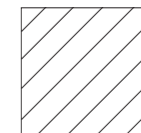
R-SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:

LEFT PLATE

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 2:1

GRID SCALE : 5x5

TOLERANCE : ± 0.10

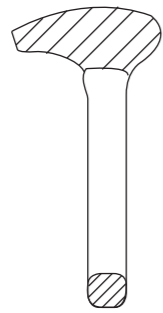
UNIT : mm

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

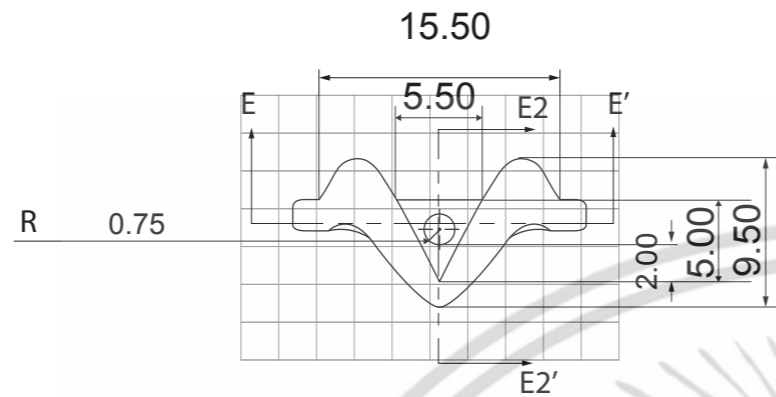
DATE : 23/06/2016

PAGE : 15 OF 325

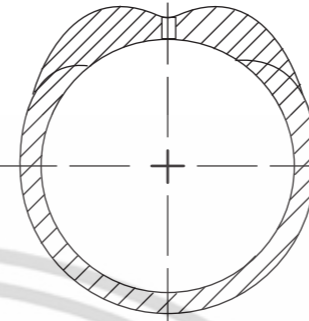
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



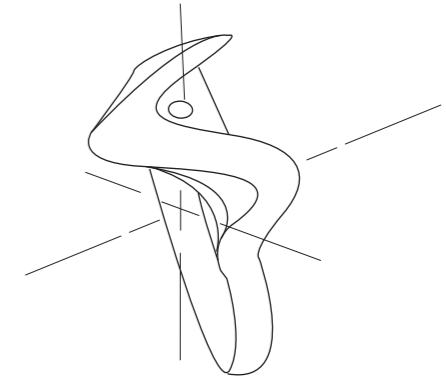
SECTION VIEW E2-E2'
SCALE 2:1



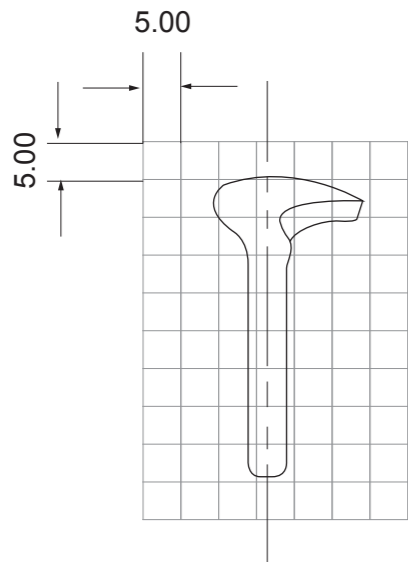
TOP VIEW



SECTION VIEW E-E'
SCALE 2:1



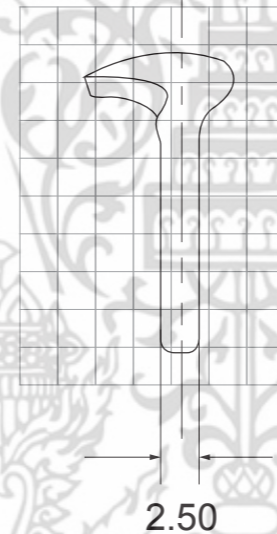
PERSPECTIVE VIEW



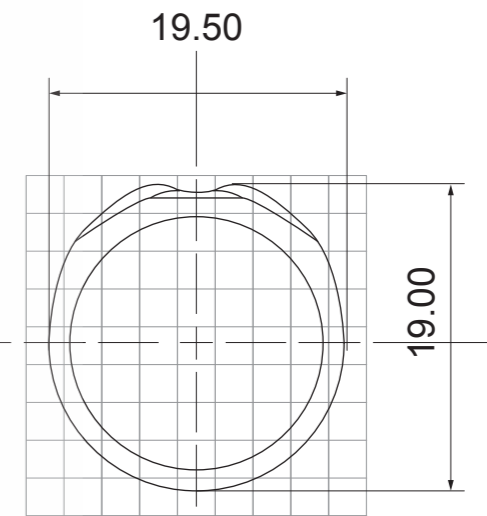
L-SIDE VIEW



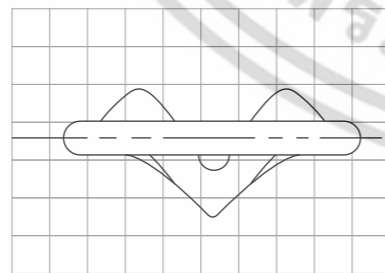
FRONT VIEW



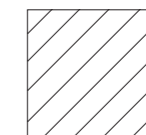
R-SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:

MIDDLE RING

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 2:1

GRID SCALE : 5x5

TOLERANCE : ± 0.10

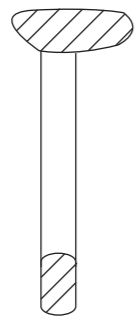
UNIT : mm

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

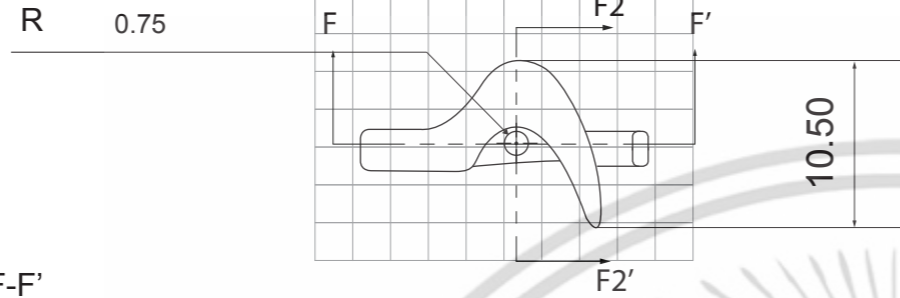
DATE : 23/06/2016

PAGE : 16 OF 25

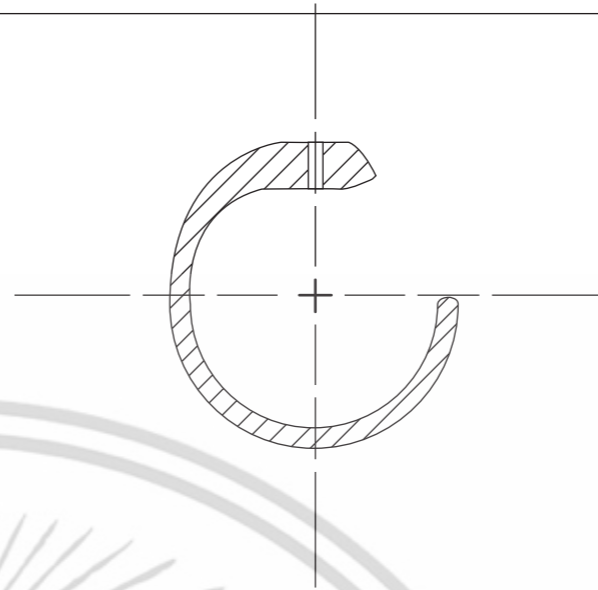
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



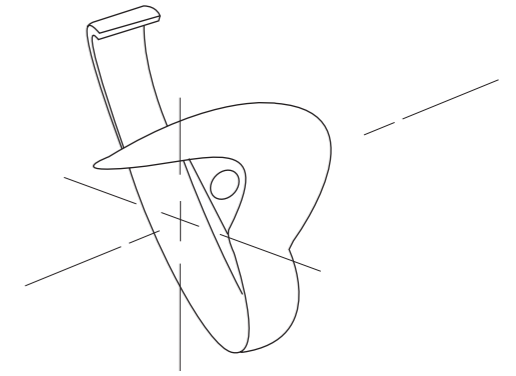
SECTION VIEW F-F'
SCALE 2:1



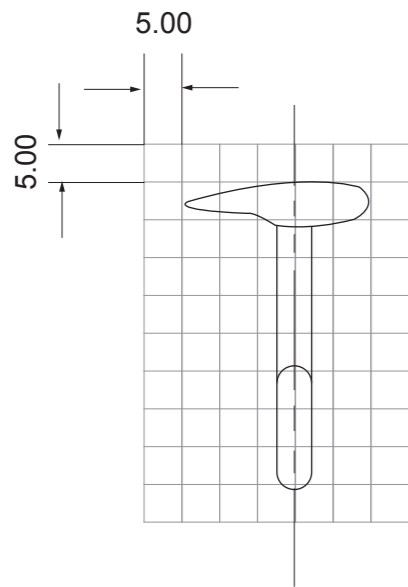
TOP VIEW



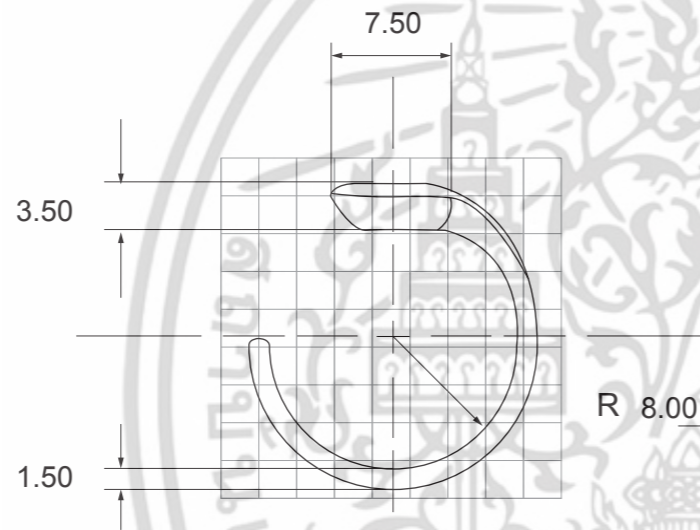
SECTION VIEW F-F'
SCALE 2:1



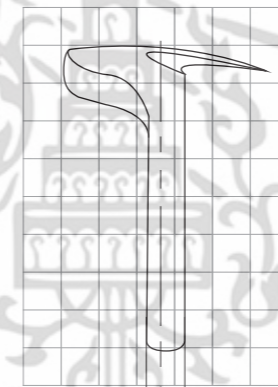
PERSPECTIVE VIEW



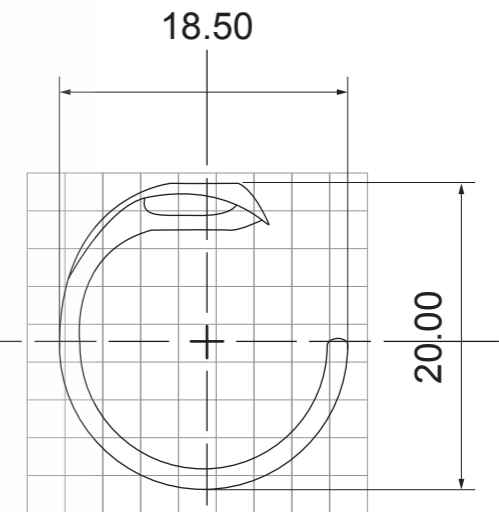
L-SIDE VIEW



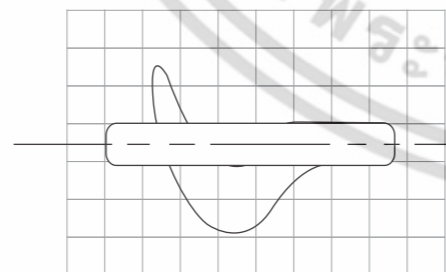
FRONT VIEW



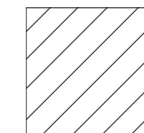
R-SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
LEFT RING

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 2:1

โครงการออกแบบอุปกรณ์นี้ในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

GRID SCALE : 5x5

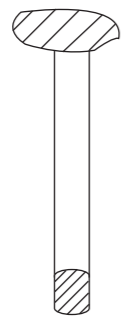
TOLERANCE : ± 0.10

UNIT : mm

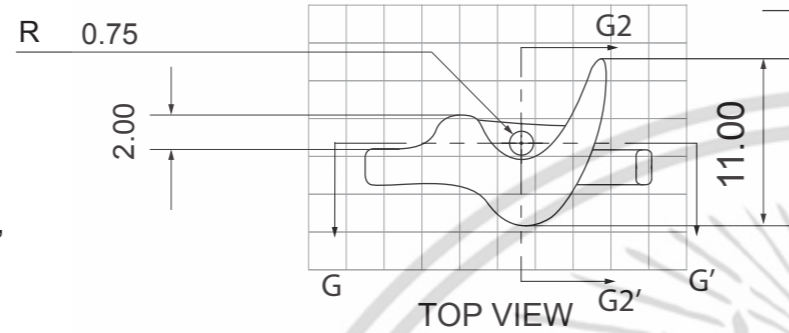
DATE : 23/06/2016

PAGE : 17 OF 25

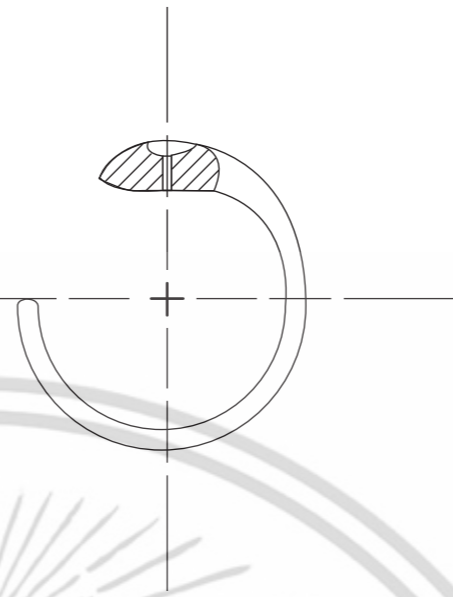
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



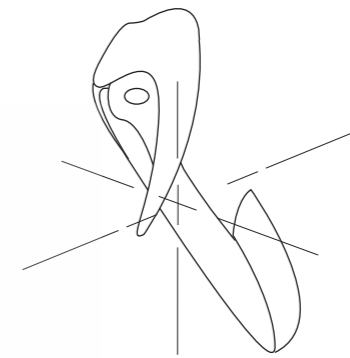
SECTION VIEW G2-G2'
SCALE 2:1



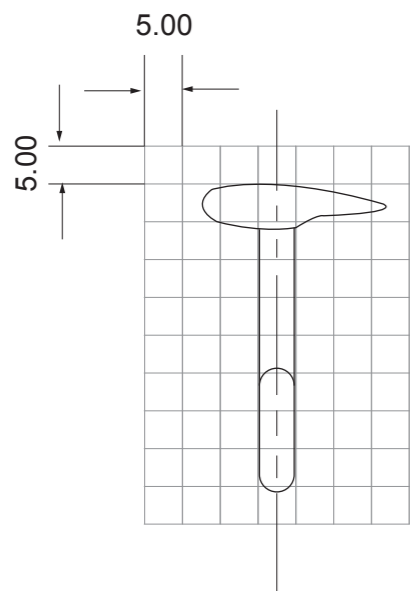
TOP VIEW



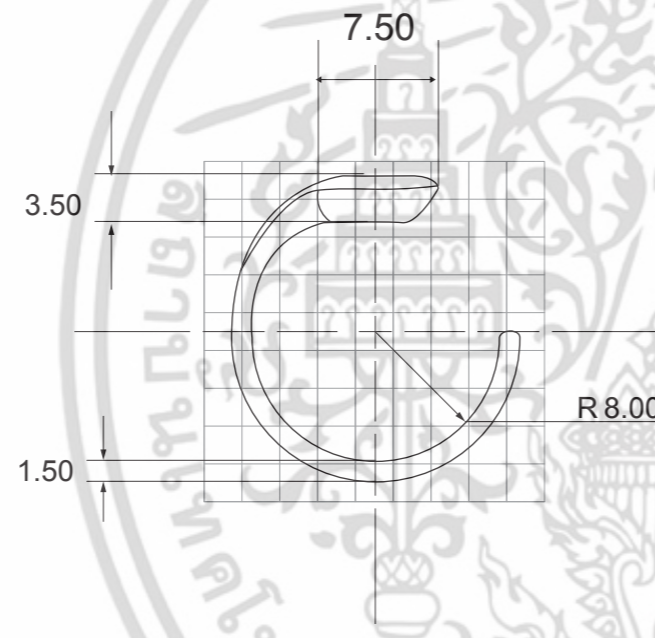
SECTION VIEW G-G'
SCALE 2:1



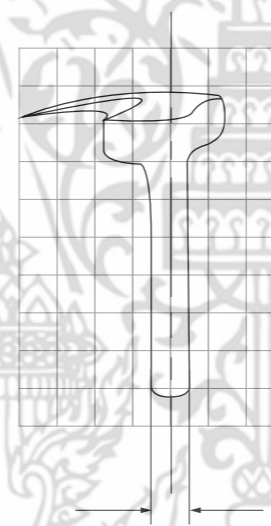
PERSPECTIVE VIEW



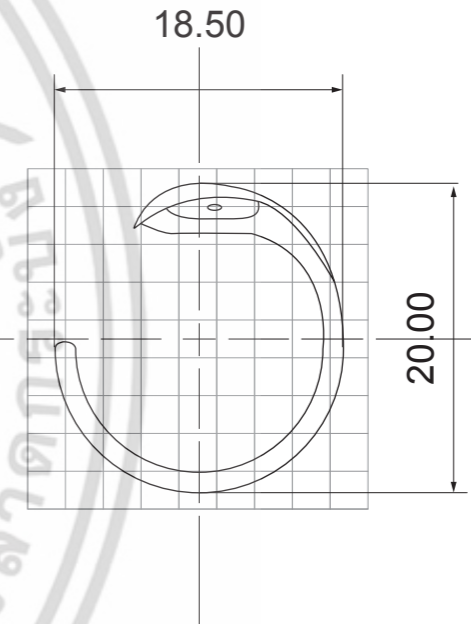
L-SIDE VIEW



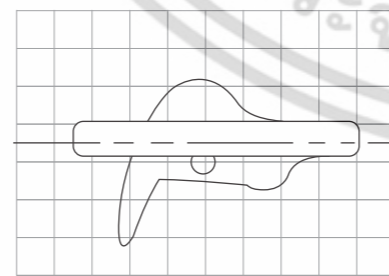
FRONT VIEW



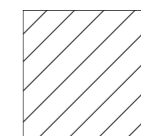
R-SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:

RIGHT RING

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 2:1

GRID SCALE : 5x5

TOLERANCE : ± 0.10

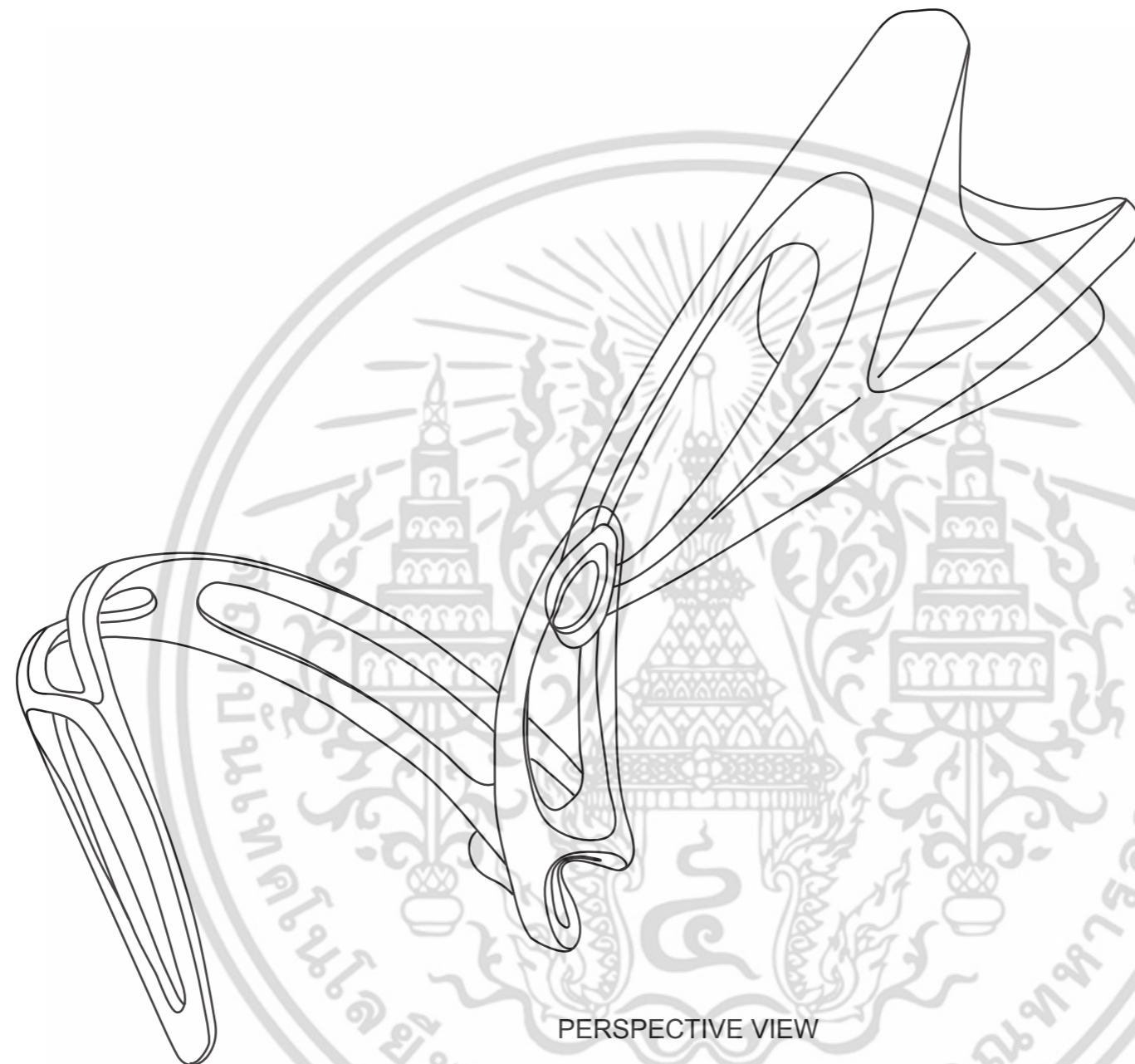
UNIT : mm

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

DATE : 23/06/2016

PAGE : 18 OF 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE VIEW

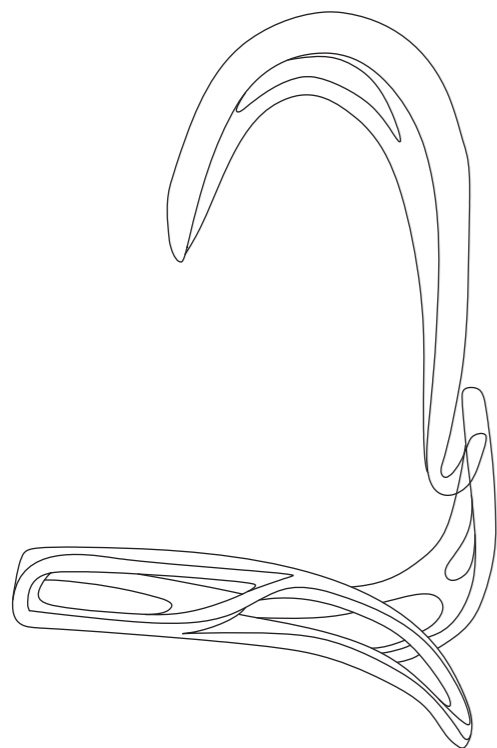
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
THUMB SPLINT PERSPECTIVE

Sépale
 DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE
 ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH
 MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05
 GRID SCALE :- TOLERANCE :- UNIT :-

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS
 DATE : 23/06/2016 PAGE : 19 OF 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



L-SIDE VIEW



TOP VIEW

58.00

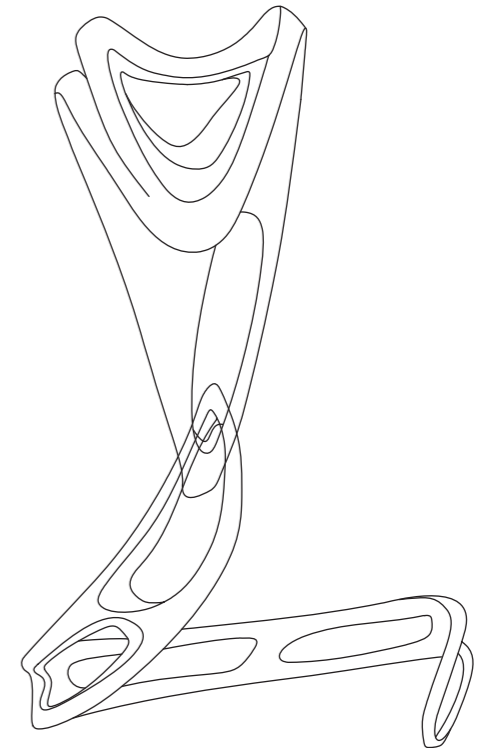


FRONT VIEW

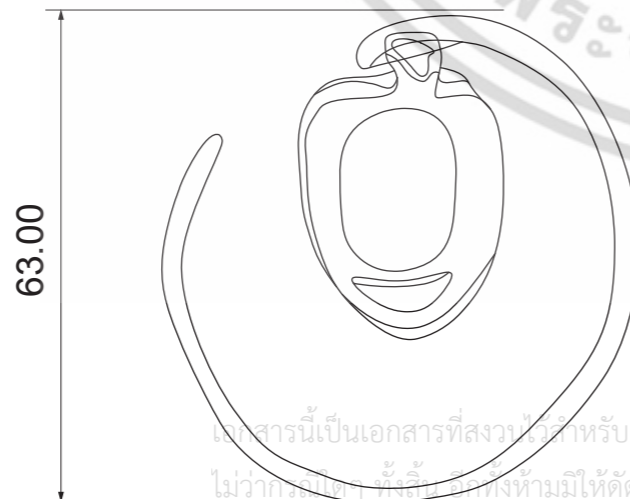
105.00



R-SIDE VIEW

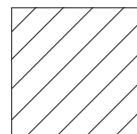


BACK VIEW



BOTTOM VIEW

63.00



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:

**THUMB SPLINT
MULTI-ELEVATION**

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 1:1

GRID SCALE : 5x5

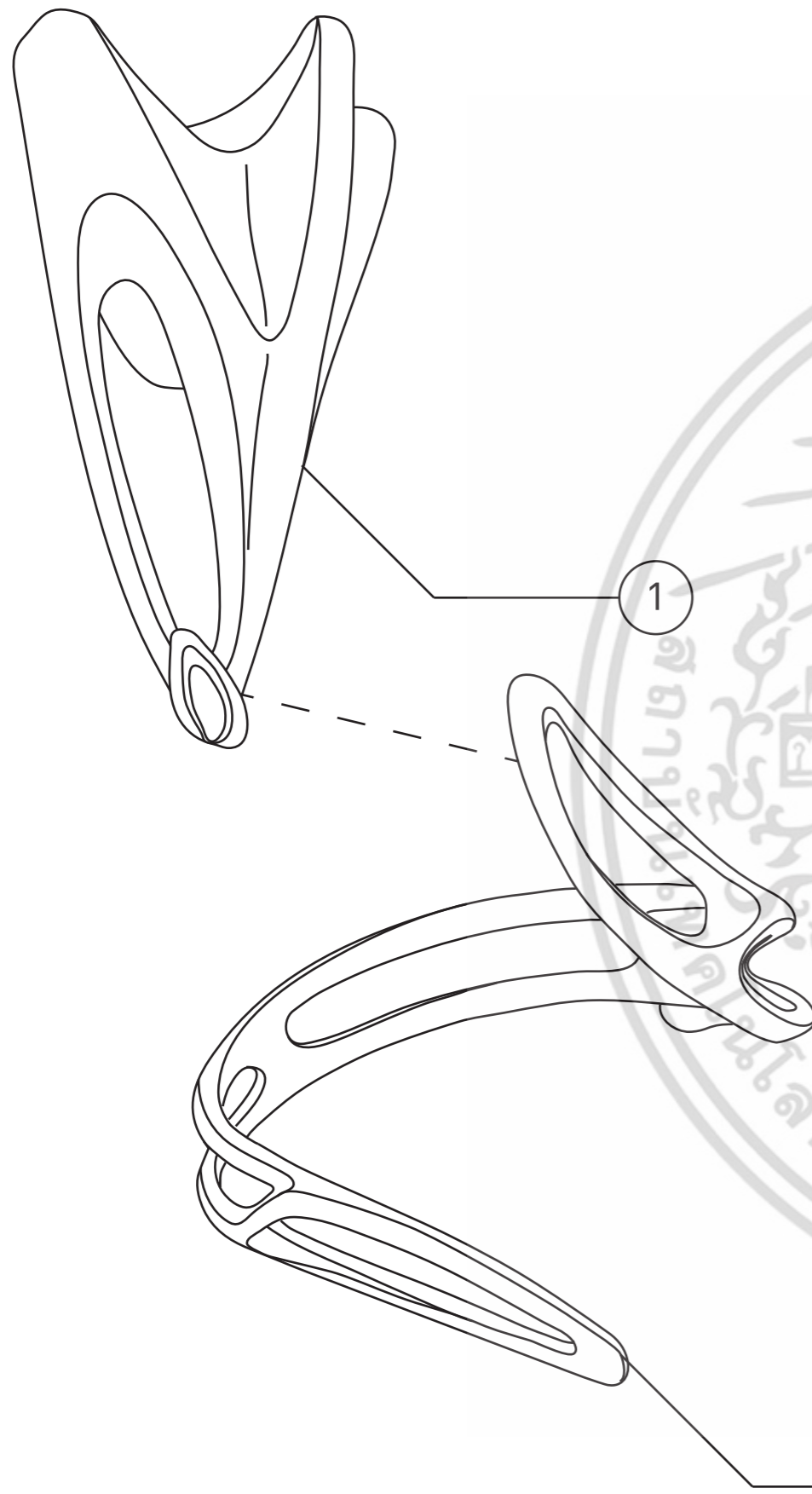
TOLERANCE : ± 0.10

UNIT : mm

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

DATE : 23/06/2016

PAGE : 20 OF 25



NO.	PART NAME	PART NO.	QUANTITY	MATERIAL	SIZE	COLOR	PROCESS	FINISHING	REMARK
1	Thumb ring	1	1	Sterling Silver	33.00x40.00x64.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-
2	Bangle	2	1	Sterling Silver	50.00x60.00x65.00	Bright Silver	Lost wax casting	Silver Plating	-

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG FACULTY OF ARCHITECTURE DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN		PART NAME: THUMB SPLINT ASSEMBLY & SPECIFICATION	
	DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE	โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT AND AESTHETIC OF PATIENTS	
	ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH		
MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05	SCALE : -	DATE : 23/06/2016 PAGE : 21 OF 25	
GRID SCALE : -	TOLERANCE : -		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PERSPECTIVE VIEW

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
THUMB RING PERSPECTIVE

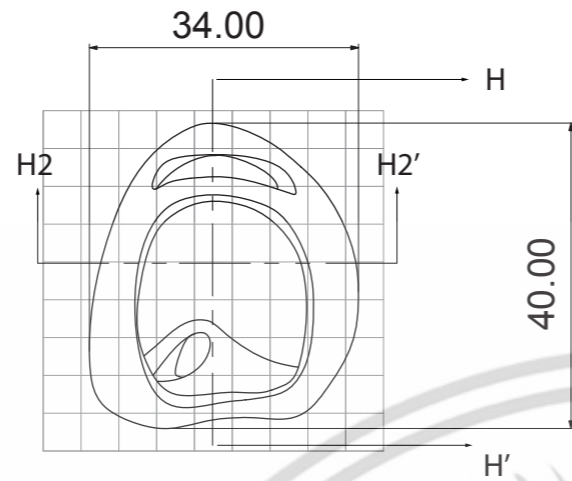
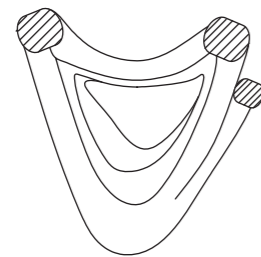
Sépale DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE
 ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05
 SCALE : -
 GRID SCALE : - TOLERANCE : - UNIT : -

DATE : 23/06/2016 PAGE : 22 OF 25

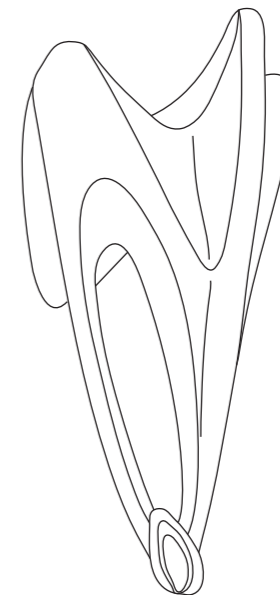
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาค้นหาไปใช้



TOP VIEW



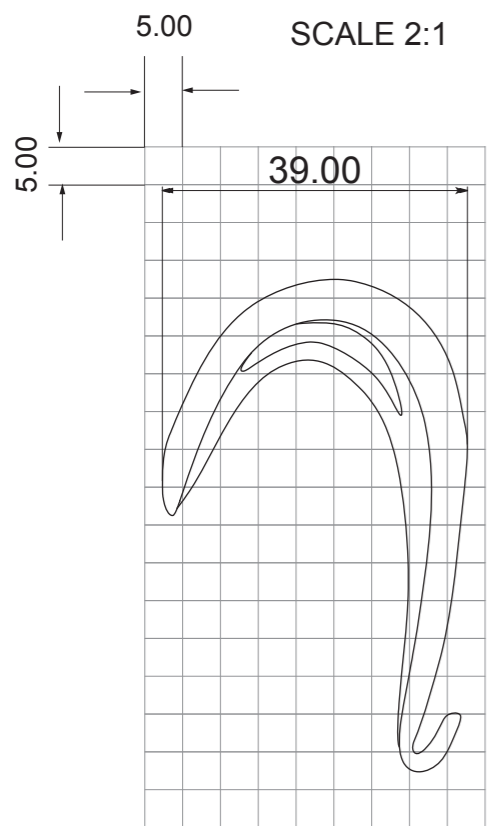
SECTION VIEW H-H'



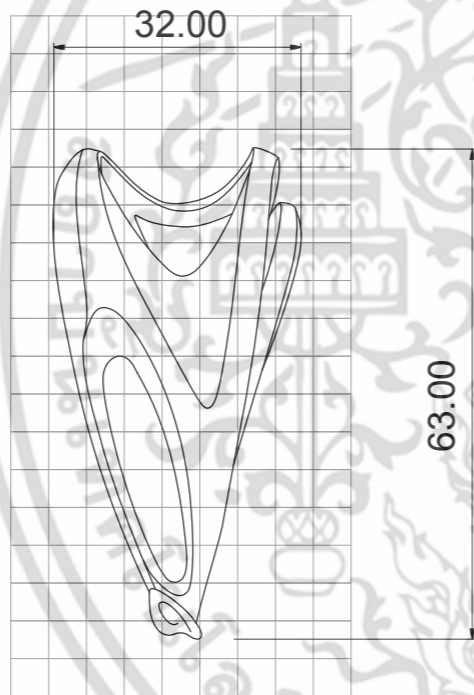
PERSPECTIVE VIEW

SECTION VIEW H2-H2'

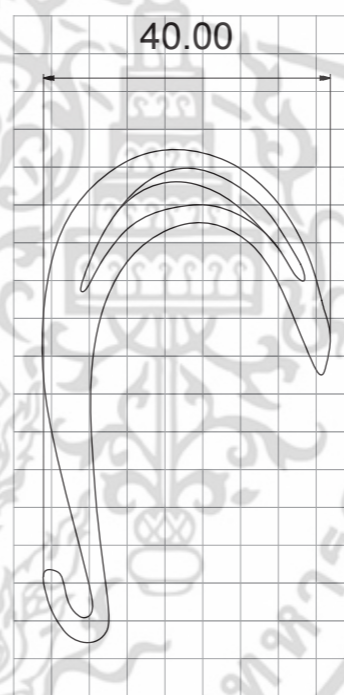
SCALE 2:1



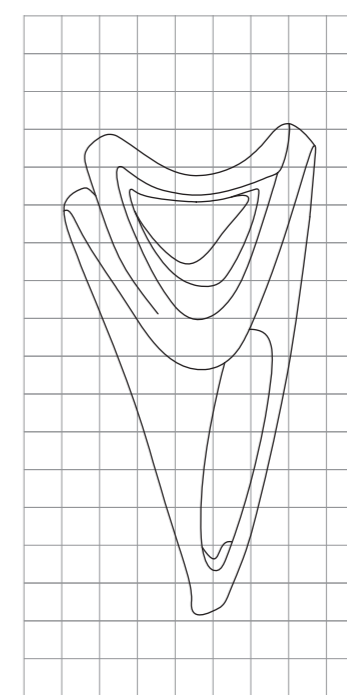
L-SIDE VIEW



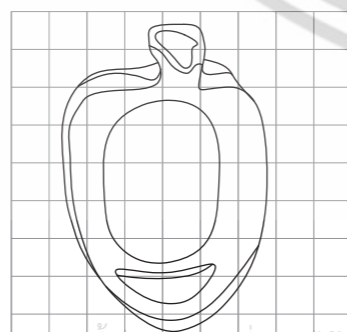
FRONT VIEW



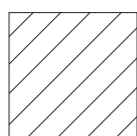
R-SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
THUMB RING

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 1:1

GRID SCALE : 5x5

TOLERANCE : ± 0.10

UNIT : mm

โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS

DATE : 23/06/2016

PAGE : 23 OF 25



PERSPECTIVE VIEW

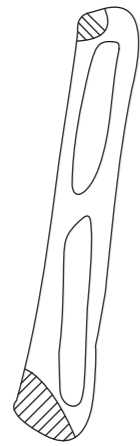
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE
 DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:
BANGLE PERSPECTIVE

Sépale
 DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE
 ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH
 MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05
 GRID SCALE :- TOLERANCE :- UNIT :-

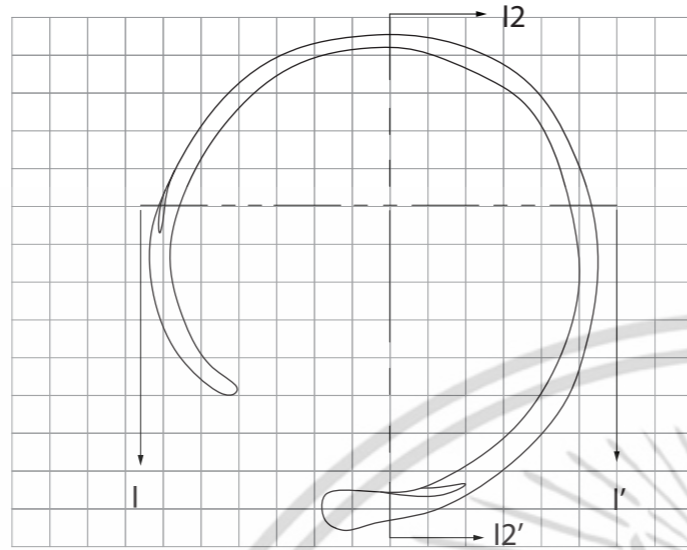
โครงการออกแบบอุปกรณ์ตามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
 เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
 JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
 AND AESTHETIC OF PATIENTS
 DATE : 23/06/2016 PAGE : 24 OF 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาขอไปใช้



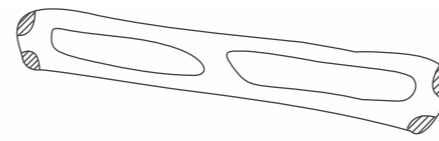
SECTION VIEW I2-I2'

SCALE 2:1



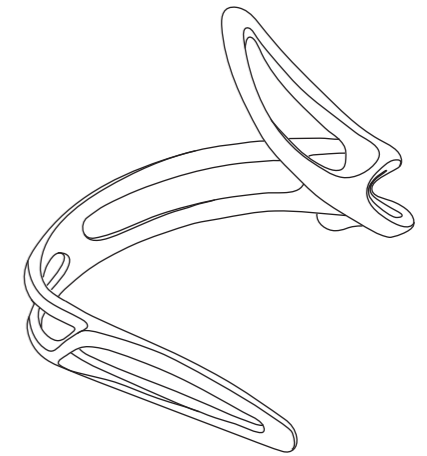
TOP VIEW

58.00

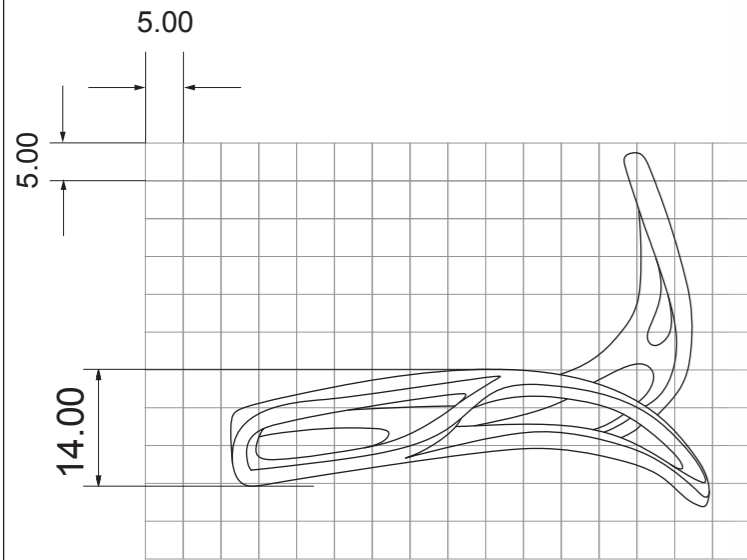


SECTION VIEW I-I'

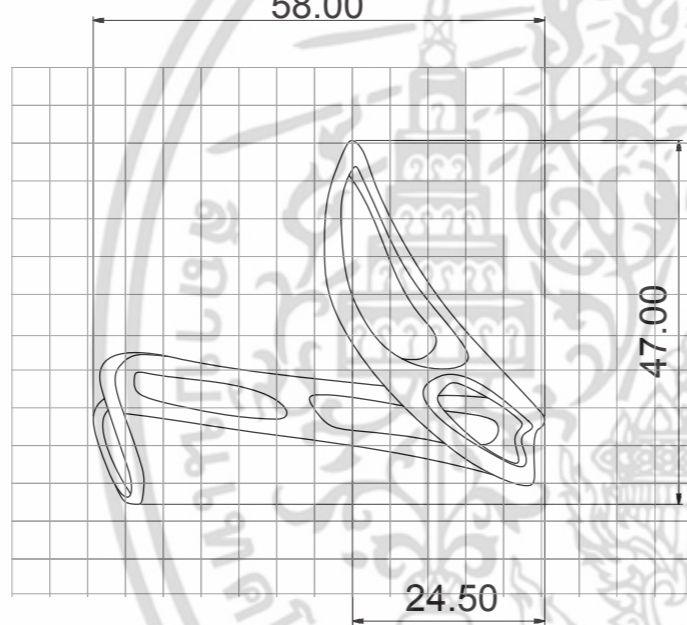
SCALE 2:1



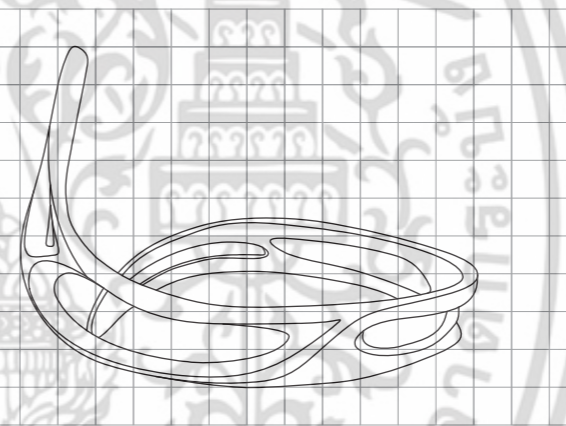
PERSPECTIVE VIEW



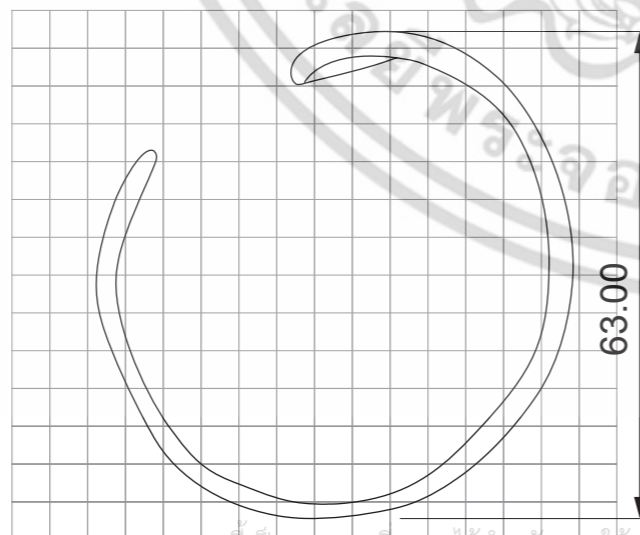
L-SIDE VIEW



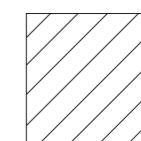
FRONT VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW



Sterling Silver 925

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE
DIVISION OF INDUSTRIAL DESIGN

PART NAME:

BANGLE

Sépale

DESIGNER : PAT PATTARAPONGMANEE

ADVISOR : TITHIRAT KUTCHAMUCH

MEASURING TOOL : VERNIER CALLIPERS 0.05

SCALE : 1:1

GRID SCALE : 5x5

TOLERANCE : ± 0.10

UNIT : mm

DATE : 23/06/2016

PAGE : 25 OF 25

โครงการออกแบบอุปกรณ์ดามนิ้วในรูปแบบของเครื่องประดับ
เพื่อการรักษาควบคู่กับสุนทรียภาพ
JEWELRY FINGER SPLINT DESIGN PROJECT FOR TREATMENT
AND AESTHETIC OF PATIENTS

ประวัติการศึกษา

ชื่อ - นามสกุล : นายพัฒน ภัทรพงศ์มณี

มัธยมศึกษา : โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ นครปฐม

อุดมศึกษา : ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้