

การพัฒนาหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำทดแทนหน้ากากอนามัยสำหรับบุคลากรทางการแพทย์

Development of the Waterproof Mask Fabric for Healthcare Professionals

ธนิภา หุตะกมล¹

อรพรรณ โพชนุกูล²

เพ็ญวิสาข์ พิสิษฐศักดิ์³

บทคัดย่อ

ด้วยสถานการณ์โรคระบาดไวรัสโคโรนา COVID-19 ในทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ทำให้เกิดปัญหาขาดแคลนหน้ากากอนามัย (Surgical Mask) ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์ผู้ที่เป็นกลุ่มเสี่ยงก็ประสบปัญหานี้เช่นกันซึ่งคุณสมบัติของหน้ากากอนามัยจำเป็นต้องป้องกันสารคัดหลั่งได้เบื้องต้นทางผู้วิจัยจึงได้พัฒนานวัตกรรมซึ่งทำจากวัสดุที่มีในประเทศ ด้วยการใช้ผ้าที่เคลือบสารสะท้อนน้ำและออกแบบหน้ากากรวมทั้งพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อใช้ทดแทนหน้ากากอนามัยที่ขาดแคลนในปัจจุบัน จากการทดสอบการสวมใส่พบว่าต้นแบบหน้ากากแบบที่ 4 เหมาะสมกับการนำมาผลิตหน้ากากทางการแพทย์มากที่สุด โดยการออกแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำประกอบด้วยผ้า 3 ชั้น โดยชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 เป็นผ้าสะท้อนน้ำเพื่อป้องกันสารคัดหลั่ง และผ้าชั้นที่ 3 ใช้ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์ เพื่อสามารถดูดซับความชื้นของสารคัดหลั่งที่แทรกซึมผ่านได้ ทั้งนี้ในส่วนของชั้นที่ 3 ผู้วิจัยออกแบบให้สามารถใส่แผ่นกรองเพื่อป้องกันฝุ่น PM 2.5 และแบคทีเรียได้

คำสำคัญ: การพัฒนา, หน้ากากผ้าสะท้อนน้ำ, COVID-19

¹ อาจารย์., หลักสูตรวิทยาศาสตรและเทคโนโลยีสิ่งทอ สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

² ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง, คณะแพทยศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

³ รองศาสตราจารย์.ดร., สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุและสิ่งทอ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



Abstract

According to the situation of the COVID-19 Corona epidemic worldwide including Thailand, which causing the shortage of surgical masks (Surgical Mask) for medical personnel who are at risk and also face this problem. The basic requirement of surgical mask is to prevent secretions. Therefore, the researchers have developed a new innovation from local materials, using waterproof coatings and mask designs as well as developing suitable forms to use for medical personnel. The ware test showed that the 4th model of the mask was best suited to the manufacture of the medical masks. In order to replace the current shortage of sanitary masks by designing a reflective fabric mask consisting of 3 layers of fabric which the 1st and 2nd layers are reflective fabrics to prevent secretions and the 3rd layer fabric is used mixed polyester cotton to be able to absorb moisture of the secretions that penetrate through it. In the 3rd layer, the researchers designed to fit a filter to protect against PM 2.5 dust and bacteria.

Keywords: Development, water-proof Mask, COVID-19

บทนำ

โรคระบาดไวรัสโคโรนา COVID-19 เริ่มระบาดในช่วงปลายเดือนธันวาคม 2562 ในเมืองอู่ฮั่น ประเทศจีน ซึ่งในปัจจุบันไวรัสโคโรนาได้ระบาดและรุกรามกระจายไปทั่วโลกอย่างน้อย 185 ประเทศ จึงทำให้มีประชาชนเจ็บป่วยและล้มตายเป็นจำนวนมาก ที่มาของโรคระบาดนี้ยังไม่มีใครทราบแหล่งกำเนิดที่ชัดเจนของไวรัสโคโรนาชนิดนี้ ซึ่งอาการของผู้ที่ได้รับเชื้อจากไวรัสโคโรนา หรือ Covid-19 จะมีอาการเริ่มแรก คือ มีไข้ ตามมาด้วยการไอแห้ง ๆ และประมาณ 1 สัปดาห์จะเริ่มมีปัญหาต่อระบบการหายใจที่ติดขัด และผู้ป่วยที่มีอาการหนักอาจจะมีอาการปอดบวมอักเสบร่วมด้วย ซึ่งหากมีอาการที่รุนแรงมากอาจทำให้ระบบภายในล้มเหลวได้ ความรุนแรงของ Covid-19 นี้ในหลายประเทศจากภูมิภาคทั่วโลกมีจำนวนผู้ติดเชื้อรวม 170,000 ราย และเสียชีวิตมากกว่า 6,500 ราย (ข้อมูล ณ วันที่ 17 มีนาคม พ.ศ.2563) (สุริยาและคณะ. 2563). แต่ทั้งนี้ปัจจัยแห่งการเสียชีวิตก็มีปัจจัยอื่น ๆ ร่วมด้วยที่ทำให้ประชาชนเสียชีวิตจากไวรัสดังกล่าว เช่น เพศ อายุ สุขภาพ หรืออาการแทรกซ้อนของผู้ป่วย เป็นต้น ซึ่งผลการวิเคราะห์จากองค์การอนามัยโลก วิเคราะห์ข้อมูลคนไข้ 56,000 คน พบว่าที่ได้รับเชื้อ 4 ใน 5 คน จะมีอาการป่วยไม่รุนแรง ซึ่งในปัจจุบันยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัดว่าเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่นี้แพร่กระจายจากคนสู่คนได้อย่างไร แต่เชื้อของไวรัสชนิดนี้สามารถแพร่ผ่านทางละอองของเหลวที่ออกมาจากการไอและการจามของมนุษย์ ซึ่งคำแนะนำที่ดีที่สุดจากองค์การอนามัยโลกและกระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย คือ มนุษย์สามารถป้องกันตัวเองจากไวรัสที่ต่อจากทางระบบทางเดินหายใจชนิดนี้ด้วยการเลี่ยงการเข้าไปใกล้คน

ไอหรือจาม การล้างมือบ่อย ๆ และพยายามไม่สัมผัสบนใบหน้า เช่น ดวงตา จมูก และปาก และทางกระทรวงสาธารณสุขในประเทศไทยได้แนะนำการป้องกันตัวเองจากไวรัสดังกล่าวคือ การสวมหน้ากากอนามัยเมื่อไปในที่ผู้คนแออัด เช่น ห้างสรรพสินค้า ตลาด ชุมชน รถไฟฟ้า เป็นต้น เพื่อเป็นการป้องกันสารคัดหลั่งของเหลวที่ออกมาจากการไอจามจากบุคคลอื่น และการไอจามสู่บุคคลอื่นด้วยเช่นกัน (กรมควบคุมโรค. 2563). ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ประชาชนทั่วโลกและในประเทศไทยได้ตื่นตัวในการหาหน้ากากอนามัยและอุปกรณ์ป้องกันไวรัสโคโรนาดังกล่าวมาป้องกันจึงทำให้เจลแอลกอฮอล์ เครื่องฟอกอากาศและหน้ากากอนามัยนั้นขาดแคลนและมีราคาสูง หาได้ยากในปัจจุบัน จึงทำให้หน่วยงานของภาครัฐและเอกชนหลายแห่งได้ออกมาเสนอการเย็บหน้ากากผ้าเพื่อทดแทนหน้ากากอนามัยในช่วงหน้ากาขาดแคลนในช่วงวิกฤตนี้

ประเภทของหน้ากากอนามัย สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ หน้ากาก N95 หน้ากากทางการแพทย์ (Surgical Mask) และหน้ากากผ้า โดยหน้ากากแต่ละชนิดมีการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยทางการแพทย์นั้น ใช้หน้ากากทางการแพทย์และหน้ากาก N95 ในการดูแลรักษาคนไข้ หน้ากากอนามัยทางการแพทย์และหน้ากาก N95 (Respirator Masks) เป็นวัสดุและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้สำหรับการป้องกันสิ่งปนเปื้อนในอนุภาคขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ โดยหน้ากากอนามัยได้ถูกใช้ในทางการแพทย์เพื่อรักษาการผ่าตัด ศัลยกรรม ทันตแพทย์ และสัตวแพทย์เป็นส่วนใหญ่ ฐานข้อมูลโครงสร้างอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ สถาบันพลาสติก ได้รายงานข้อมูลวัสดุ รูปร่าง การใช้หน้ากากทางการแพทย์ดังภาพตารางดังนี้

ปัจจัย	หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ (Surgical Mask)	อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ (Respirator Mask)
วัสดุ	เส้นใยผ้าไม่ถักไม่ทอ	
รูปร่าง	แบบจีบ	แบบถ้วย & แบบปากเบ็ด
ความกระชับ	ไม่แนบสนิท	แนบสนิท
แถบปรับกระชับ ดั้งจมูก	อะลูมิเนียม & พลาสติก	
สายคล้องหู	แบบเส้นกลม & แบบเส้นแบนใช้ผูก	
กระดาษกรอง	Meltblown Nonwoven Nanofiber	Polytetrafluoroethylene: PTFE
ประสิทธิภาพของ การกรอง	มากกว่า 80% (อนุภาคระดับ 3 ไมครอน)	มากกว่า 95% (อนุภาคระดับ 0.3 – 0.1 ไมครอน)

ภาพที่ 1 แสดงข้อมูลของหน้ากากอนามัยในอุตสาหกรรมวัสดุอุปกรณ์การแพทย์
ที่มา : ฐานข้อมูลโครงสร้างอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ สถาบันพลาสติก พ.ศ. 2561



ประโยชน์หลักของหน้ากากทางการแพทย์ใช้สำหรับการป้องกันการติดเชื้อระหว่างแพทย์กับผู้ทำการรักษา หรือการรักษาผู้ป่วยที่ต้องการการรักษาอย่างใกล้ชิดเพื่อความปลอดภัย เพื่อป้องกันการติดต่อเชื้อโรค เชื้อแบคทีเรียที่เข้ามาในรูปแบบทั้งที่เป็นของเหลว เช่น น้ำมูก น้ำลาย เลือด น้ำเหลือง หรือละอองปนเปื้อนของเชื้อ ซึ่งสามารถแพร่กระจายเข้าสู่ร่างกายผ่านทางปากและจมูก หน้ากากอนามัยผลิตขึ้นด้วยผ้าไม่ถักไม่ทอ (Non-Woven Fabric) ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ชั้น และ 3 ชั้น และการผลิตในแต่ละชั้นตอนจะให้ความร้อนแบบอัลตราโซนิกในการเชื่อมชั้นผ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกรองแบคทีเรีย เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างหน้ากากทางการแพทย์กับหน้ากาก N95 พบว่าด้านการใช้งานมีความแตกต่างกัน โดยหน้ากากทางการแพทย์มีประสิทธิภาพในการกรองเชื้อโรคและสิ่งปนเปื้อนอนุภาคที่เล็กได้น้อยกว่าหน้ากาก N95 ซึ่งสามารถกรองอนุภาคนขนาดเล็กได้ที่ 0.3-0.1 ไมครอน โดยหน้ากากมีทั้งหมด 3 ระดับด้วยกัน คือ กรองได้ 95% (N95), กรองได้ 99% (N99) และกรองได้ 99.97% (N100) เพราะฉะนั้นหน้ากาก N95 จึงเหมาะสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่รักษาแก่ผู้ป่วยที่เป็นวัณโรคปอด โรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง SRAS หรือ Covid-19 เป็นต้น แต่เนื่องจากหน้ากาก N95 มีราคาสูงและหาซื้อได้ยากในท้องตลาด ทำให้เกิดภาวะการขาดแคลนหน้ากากอนามัย ประกอบกับการใช้หน้ากากอนามัยนั้นมีความจำเป็นสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่ทำงานในเวชปฏิบัติทั่วไป และหน้ากากอนามัยส่วนใหญ่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง (โครงการระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์, 2552) ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยและป้องกันการดำเนินงานเบื้องต้นของบุคลากรทางการแพทย์ ทางผู้วิจัยจึงค้นหาและศึกษาข้อมูลวัสดุ อุปกรณ์ และรูปแบบ เพื่อนำมาผลิตทดแทนหน้ากากอนามัยที่ขาดแคลนในปัจจุบัน และสร้างความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเบื้องต้นสำหรับบุคลากรทางการแพทย์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำให้เหมาะสมสำหรับบุคลากรทางการแพทย์และประชาชนได้
2. เพื่อเป็นแนวทางการเลือกใช้หน้ากากผ้าให้เหมาะสมกับสภาวะของโรคระบาดได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

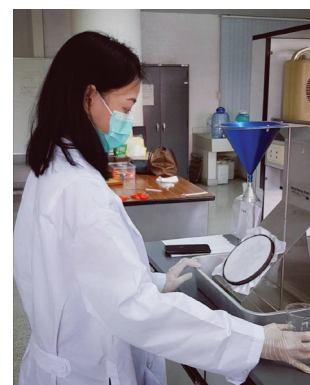
1. รูปแบบของหน้ากากอนามัยที่ทำจากผ้าสะท้อนน้ำสามารถใช้กับบุคลากรทางการแพทย์ได้
2. คุณสมบัติของผ้าสะท้อนน้ำสามารถนำมาปรับใช้ทำหน้ากากผ้าทดแทนหน้ากากอนามัยสำหรับบุคลากรทางการแพทย์เพื่อใช้ในการรักษาผู้ป่วยเบื้องต้นได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทดสอบการสะท้อนน้ำของผ้าสะท้อนน้ำ ด้วยวิธีการทดสอบการสะท้อนน้ำด้วยเครื่องพ่นน้ำ
2. ศึกษารูปแบบและพัฒนาหน้ากากอนามัยที่เหมาะสมสำหรับบุคลากรทางการแพทย์
 - 2.1 ศึกษาและพัฒนาการออกแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำแบบที่ 1
 - 2.2 ศึกษาและพัฒนาการออกแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำแบบที่ 2
 - 2.3 ศึกษาและพัฒนาการออกแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำแบบที่ 3
 - 2.4 ศึกษาและพัฒนาการออกแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำแบบที่ 4

ผลการวิจัย

การทดสอบการซักของผ้าสะท้อนน้ำ (Waterproof Mask Fabric) ที่ใช้เส้นด้ายฝ้ายผสม โพลีเอสเตอร์ โครงสร้างการทอด้วยเป็น Polyester Microfiber เบอร์ 75 ด้ายพุ่ง Cotton Compact Combed เบอร์ 40 การทอใช้เส้นด้าย 500 เส้นด้ายต่อ 10 ตารางเซนติเมตร ผ่านการเคลือบ สารกันน้ำ NUVA-1811 ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก OEKO-TEX Standard 100-2019 ผลการทดสอบการซักด้วยเครื่องทดสอบการซักมาตรฐาน พบว่า สามารถทนต่อการซักได้ 30 ครั้ง และจะเสื่อมสภาพลงไปตามลำดับ ผลการทดสอบการต้านการเปียกน้ำของผิวผ้าโดยวิธีพ่นน้ำ เป็นวิธีเบื้องต้นที่มักใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพในการสะท้อนน้ำ (Water Repellency) ของผ้าที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จด้วยสารเคมีสะท้อนน้ำ วิธีทดสอบทำได้โดยพ่นน้ำลงบนผืนผ้าด้วยปริมาณน้ำและระยะทางที่กำหนด จากนั้นวัดระดับการต้านการเปียกน้ำของผิวผ้าโดยประเมินลักษณะที่ปรากฏของชิ้นทดสอบหลังพ่นน้ำเปรียบเทียบกับรูปมาตรฐาน พบว่าผ้าที่นำมาใช้สามารถต้านการเปียกน้ำได้โดยน้ำไม่แทรกซึมผ่านเข้าสู่โครงสร้างของเส้นด้าย



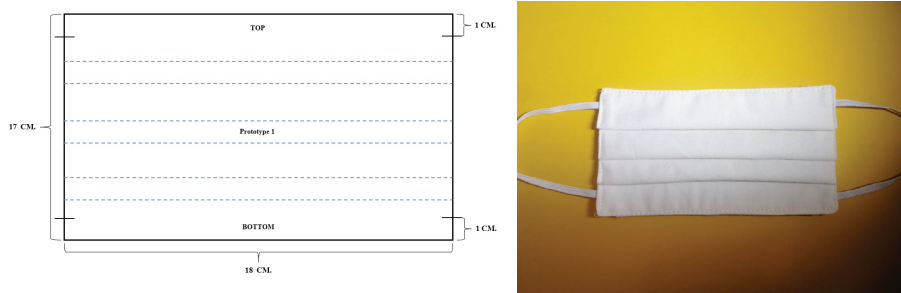
ภาพที่ 2 แสดงการทดสอบการต้านเปียกของผิวผ้าโดยวิธีพ่นน้ำ
ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563



การศึกษารูปแบบและพัฒนาหน้ากากอนามัยที่เหมาะสมสำหรับบุคลากรทางการแพทย์

นวัตกรรมเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาและนำมาออกแบบปรับใช้ในยุคสังคมปัจจุบัน การสร้างนวัตกรรมนั้นหลายคนคิดว่าจะต้องเป็นสิ่งใหม่ สร้างใหม่ และไม่เหมือนใคร โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้ให้ความสำคัญในการนำนวัตกรรมที่มีอยู่แล้วมาปรับใช้พัฒนา ออกแบบให้เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบันเพื่อช่วยเหลือสังคมและประเทศชาติ และยังสามารถสร้างมูลค่าในอนาคตต่อไปได้ ดังนั้นการศึกษารูปแบบการออกแบบและพัฒนาหน้ากากอนามัยที่เหมาะสมสำหรับบุคลากรทางการแพทย์เพื่อประยุกต์ใช้ในสถานการณ์โรคระบาดนี้ นักวิจัยจึงได้นำนวัตกรรมผ้าสะท้อนน้ำมาศึกษาข้อมูลการออกแบบโดยรูปแบบของหน้ากากที่เหมาะสมสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ โดยเน้นการระงับรอยตะเข็บหรือริ้วของหน้ากากผ้าให้มีรอยของตะเข็บน้อยที่สุด และต้องกระชับในการสวมใส่มากที่สุด ต้องมีจีบแบบพับลงเพื่อให้สารคัดหลั่งไหลตกลงพื้นและไม่ให้แทรกซึมเข้าไปในหน้ากากได้ จากเงื่อนไขดังกล่าวทางผู้วิจัยจึงสร้างตัวต้นแบบของหน้ากากผ้าทั้งหมด 4 แบบด้วยกันดังนี้

ต้นแบบที่ 1

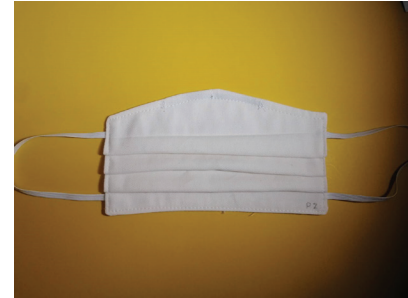
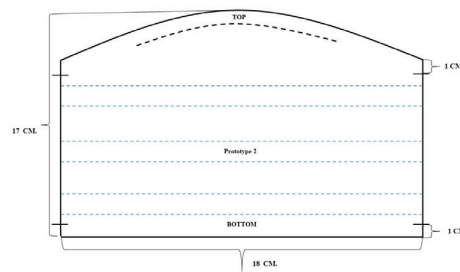


ภาพที่ 3 แสดง Pattern ต้นแบบหน้ากากแบบที่ 1

ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563

จากภาพที่ 3 เป็นต้นแบบหน้ากากแบบที่ 1 ซึ่งจากการทดลองการขึ้นต้นแบบพบว่าต้นแบบนี้ใช้แบบมาตรฐานของแบบหน้ากากอนามัยที่ใช้ในปัจจุบัน โดยมีลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดความกว้าง 18 เซนติเมตร ความยาว 17 เซนติเมตร มี 3 จีบแบบพับลง จากการทดลองการสวมใส่พบว่าแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำแบบที่ 1 เมื่อนำไปสวมใส่แล้ว หน้ากากไม่แนบหน้าของผู้สวมใส่ จึงทำให้สารคัดหลั่งสามารถแทรกซึมหรือกระเด็นผ่านตามรูช่องว่างได้ จึงไม่เหมาะสมกับการนำไปสวมใส่ในทางการแพทย์

ต้นแบบที่ 2

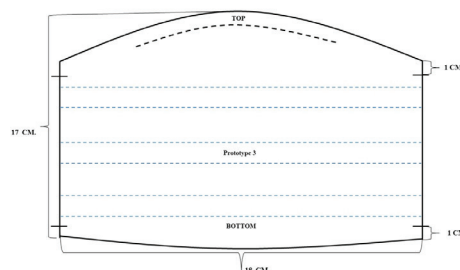


ภาพที่ 4 แสดง Pattern ต้นแบบหน้ากากแบบที่ 2

ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563

จากภาพที่ 4 เป็นต้นแบบหน้ากากแบบที่ 2 ซึ่งจากการทดลองการขึ้นต้นแบบพบว่า ต้นแบบโดยการปรับ Pattern จากแบบที่ 1 โดยมีลักษณะสีเหลี่ยมผืนผ้า ปรับความโค้งด้านบนของหน้ากากและตามลวดด้านบนตรงตำแหน่งจมูก โดยมีขนาดความกว้าง 18 เซนติเมตร ความยาว 17 เซนติเมตร มี 3 จีบแบบพับลง จากการทดลองการสวมใส่พบว่าแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำแบบที่ 2 เมื่อนำไปสวมใส่แล้ว หน้ากากมีความแนบกับใบหน้าของผู้สวมใส่มากขึ้น แต่ยังมีช่องว่างในส่วนของคางที่ไม่สอดคล้องกับใบหน้าคน และเมื่อใส่ลวดตามจมูกแล้วเมื่อนำไปซักหลาย ๆ ครั้ง ลวดสามารถทะลุออกจากผืนผ้า ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้สวมใส่ได้ จึงไม่เหมาะสมกับการนำไปสวมใส่ในชีวิตประจำวันและสวมใส่ในทางการแพทย์

ต้นแบบที่ 3



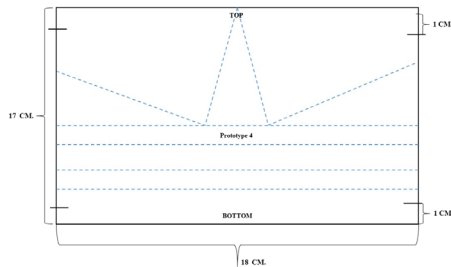
ภาพที่ 5 แสดง Pattern ต้นแบบหน้ากากแบบที่ 3

ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563

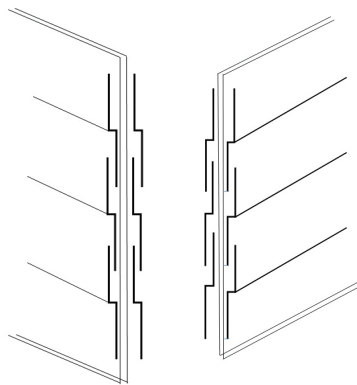


จากภาพที่ 5 เป็นต้นแบบหน้ากากแบบที่ 3 ซึ่งจากการทดลองการขึ้นต้นแบบพบว่าต้นแบบนี้ได้จากการปรับ Pattern จากแบบที่ 2 โดยมีลักษณะสีเหลี่ยมผืนผ้า ปรับความโค้งด้านล่างของหน้ากากเพิ่มเติม และตามลวดด้านบนตรงตำแหน่งจมูก มีขนาดความกว้าง 18 เซนติเมตร ความยาว 17 เซนติเมตร มี 3 จีบแบบพับลง จากการทดลองการสวมใส่พบว่าแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำแบบที่ 3 เมื่อนำไปสวมใส่แล้ว หน้ากากมีความแนบหน้าของผู้สวมใส่มากขึ้น แต่เมื่อใส่ลวดตามจมูกและเมื่อนำไปซักหลาย ๆ ครั้ง ลวดสามารถทะลุออกจากผืนผ้า ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้สวมใส่ได้ จึงไม่เหมาะสมกับการนำไปสวมใส่ในชีวิตประจำวันและสวมใส่ในทางการแพทย์

ต้นแบบที่ 4



ภาพที่ 6 แสดง Pattern ต้นแบบหน้ากากแบบที่ 4
ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563

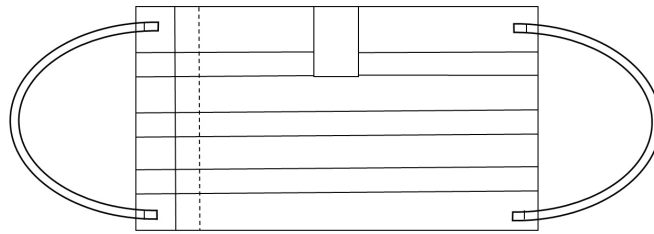


ภาพที่ 7 แสดงภาพต้นแบบหน้ากากแบบที่ 4 มุมมองด้านซ้ายและขวา
ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563

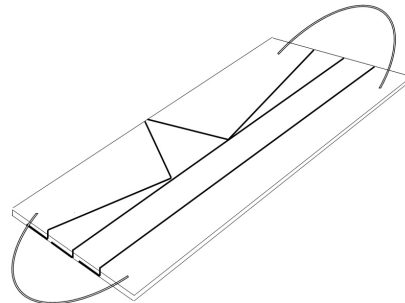




ภาพที่ 8 แสดงภาพต้นแบบหน้ากากแบบที่ 4 มุมมองด้านบนและด้านล่าง
ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563



ภาพที่ 9 แสดงภาพต้นแบบหน้ากากแบบที่ 4 มุมมองด้านหลัง
ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563



ภาพที่ 10 แสดงภาพต้นแบบหน้ากากแบบที่ 4 ทศนิยมภาพของแบบหน้ากาก
ที่มา : ธนิกา หุตะกมล, 2563

จากภาพที่ 6 เป็นต้นแบบหน้ากากแบบที่ 4 ซึ่งจากการทดลองการขึ้นต้นแบบพบว่า ต้นแบบนี้ได้จากการปรับ Pattern จากแบบที่ 3 โดยมีลักษณะที่เหลื่อมผืนผ้า ปรับความโค้งด้าน บนและล่างของหน้ากาก และนำลวดตามจมูกออก โดยใช้จิบแบบทวิตแทนการใช้ลวดเพื่อเพิ่มความ กระชับของการสวมใส่และความปลอดภัยของผู้ใช้หน้ากากนี้ โดยมีขนาดความกว้าง 18 เซนติเมตร ความยาว 17 เซนติเมตร มี 3 จิบแบบพับลง จากการทดลองการสวมใส่พบว่าแบบหน้ากากผ้า สะท้อนน้ำแบบที่ 4 เมื่อนำไปสวมใส่แล้วรูปแบบของหน้ากากเข้ารูปและกระชับมากขึ้น มีความ ปลอดภัยจากการสวมใส่และยังสามารถซักได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงอันตรายจากลวดตามจมูกที่จะ ทะลุระหว่างการซักอีกด้วย



ตารางที่ 1 แสดงภาพการสวมใส่ต้นแบบหน้ากากผ้า

แสดงภาพหน้ากาก	ข้อดีและข้อเสียของหน้ากาก
แบบที่ 1 	เป็นผ้าทรงแปดเหลี่ยมมีจีบ 3 จีบแบบคว่ำลง เมื่อสวมใส่แล้วหน้ากากไม่กระชับกับใบหน้า มีช่องว่างที่ทำให้สารคัดหลั่งสามารถกระเด็นผ่านในช่องว่างนั้นได้ จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับบุคลากรทางการแพทย์
แบบที่ 2 	เมื่อนำไปสวมใส่แล้ว หน้ากากมีความแนบกับใบหน้าของผู้สวมใส่มากขึ้น แต่ยังมีช่องว่างในส่วนของคางที่ไม่สอดคล้องกับใบหน้า และเมื่อใส่ลดตามจมูกแล้วเมื่อนำไปซักหลาย ๆ ครั้ง ลดสามารถทะลุออกจากผืนผ้า ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้สวมใส่ได้ จึงไม่เหมาะสมกับการนำไปสวมใส่ในชีวิตประจำวันและสวมใส่ในทางการแพทย์
แบบที่ 3 	ปรับความโค้งด้านล่างของหน้ากากเพิ่มเติม และตามลดด้านบนตรงตำแหน่งจมูก เมื่อนำไปสวมใส่แล้ว หน้ากากมีความแนบหน้าของผู้สวมใส่มากขึ้น แต่เมื่อใส่ลดตามจมูกและเมื่อนำไปซักหลาย ๆ ครั้ง ลดสามารถทะลุออกจากผืนผ้า ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้สวมใส่ได้ จึงไม่เหมาะสมกับการนำไปสวมใส่ในชีวิตประจำวันและสวมใส่ในทางการแพทย์
แบบที่ 4 	ปรับความโค้งด้านบนและล่างของหน้ากาก และนำลดตามจมูกออก โดยใช้จีบแบบทิวแทนการใช้ลดเพื่อเพิ่มความกระชับในการสวมใส่และความปลอดภัยของการสวมใส่พบว่า เมื่อนำไปสวมใส่แล้วรูปแบบของหน้ากากเข้ารูปและกระชับมากขึ้น มีความปลอดภัยจากการสวมใส่และยังสามารถซักได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงอันตรายจากลดตามจมูกที่จะทะลุระหว่างการซัก

สรุปและอภิปรายผล

ผลการทดลองการใช้ผ้าสะท้อนน้ำ (Cotton Silk) โดยใช้เส้นด้ายฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์ โครงสร้างการทอด้วยเป็น Polyester Microfiber เบอร์ 75 ด้ายพุ่ง Cotton Compact Combed เบอร์ 40 การทอใช้เส้นด้าย 500 เส้นด้ายต่อ 10 ตารางเซนติเมตร ผ่านการเคลือบสารกันน้ำ NUVA-1811 ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก OEKO-TEX Standard 100-2019 จากการทดสอบการซักพบว่าการซักที่ 5 ครั้ง 10 ครั้ง และ 30 ครั้ง ผ้ายังสามารถสะท้อนน้ำได้ดี แต่หลังจากการซักที่ 30 ครั้ง คุณสมบัติและประสิทธิภาพของผ้าจะถดถอยลง และลักษณะของรูปแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำที่พัฒนามาทั้งสิ้น 4 ต้นแบบ ซึ่งต้นแบบที่นำไปใช้งานได้ดีคือต้นแบบที่ 4 เมื่อนำไปสวมใส่รูปแบบของหน้ากากมีความกระชับเข้ากับใบหน้ามากที่สุด การสวมใส่มีความปลอดภัย และยังสามารถซักได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของหลอดตามจุกอีกด้วย โดยการออกแบบหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำเพื่อบุคลากรทางการแพทย์นี้ เป็นการออกแบบโดยใช้ผ้า 3 ชั้นด้วยกัน โดยชั้นที่ 1 และ 2 เป็นผ้าสะท้อนน้ำ ที่สามารถป้องกันการสาดหลังแทรกซึมผ่านมายังใบหน้าของผู้สวมใส่ได้ และชั้นที่ 3 ใช้ผ้าฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์ชนิดแบบไม่กันน้ำ แต่สามารถดูดซับความชื้นได้ โดยจะเย็บไว้สำหรับด้านในของหน้ากากเพื่อดูดซับน้ำลายของผู้สวมใส่ และยังสามารถใส่แผ่นกรอง PM 2.5 ได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองและเชื้อแบคทีเรียได้ โดยการเย็บหน้ากากผ้าสะท้อนน้ำนี้ หลีกเลี่ยงการเย็บตรงกลางจุกหรือตะเข็บกลางหน้ากาก เพื่อป้องกันการแทรกซึมของสาดหลังผ่านมายังตะเข็บผ้า ดังนั้นต้นแบบหน้ากากชนิดนี้จึงสามารถนำไปใช้ทดแทนหน้ากากอนามัยในการใช้งานทั่วไปสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

หน้ากากผ้าสะท้อนน้ำ สามารถใช้ทดแทนหน้ากากอนามัย (Surgical Masks) ได้ในเบื้องต้น แต่ไม่เหมาะกับการทำหัตถกรรมที่สัมผัสกับสาดหลัง เลือด หรือการผ่าตัดใหญ่ได้ เนื่องจากหน้ากากทำมาจากผ้าซึ่งมาลักษณะการทอ หรือการขัดสานซึ่งมีช่องว่างของการทอที่ทำให้เกิดการรั่วซึมผ่านของสาดหลังจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สวมใส่ได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. เพิ่มขนาดของหน้ากากให้มีหลายขนาดเพื่อให้เหมาะสมกับรูปลักษณะของแต่ละบุคคล
2. การใช้อย่างยืด ควรเลือกใช้อย่างให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานกับลักษณะของผ้าที่สามารถใช้งานได้ในระยะยาว
3. ทดสอบการใช้งานและความพึงพอใจกับบุคลากรทางการแพทย์



เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมโรค. (2563). โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19). กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
- โครงการระบบฐานข้อมูลอุตสาหกรรมวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์. (2561). รายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 2. สถาบันพลาสติก. สืบค้นจาก <http://medicaldevices.oie.go.th/box/Article/pdf>
- พระครูธรรมศุต (สุทธิพจน์ สุทธิวจโน), พระมหาอรุณปัญญาธูโณ และ กัญจิราวิจิตร วัชรารักษ์. (2020). สังคมเมืองในช่วงสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019. วารสาร ศึกษาศาสตร์ มมร, 8(1), 263-276.
- วรรณยศ บุญเพิ่ม. (2559). กระบวนการสร้างนวัตกรรมเชิงความหมายของแบรนด์ผลิตภัณฑ์ วิทยาศาสตร์สุขภาพบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- M. Suraiya, I. Sopon and U. Sumonmal. (2020). "Coronavirus Disease-19 (Covid-19)" Journal of Bamrasnaradura Infectious Diseases Institute, Vol. 14 (2), SE1-10, May-August.

