

แบบประเมินบทความ/งานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ชื่อบทความ (ภาษาไทย) : การเปลี่ยนแปลงระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ชีพจรและอัตราการหายใจของบุคลากรทางการแพทย์อายุระหว่าง 40-60 ปี ที่สวมหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงาน

(ภาษาอังกฤษ) : THE CHANGE OF OXYGEN SATURATION, BLOOD PRESSURE, PULSE RATE AND RESPIRATORY RATE AMONGH 40-60 YEARS OLD MEDICAL PERSONEL WEARING FACIAL MASK DURING WORK HOUR.

หัวข้อการพิจารณา

หัวข้อ	คะแนนประเมิน					ข้อแก้ไข / ข้อเสนอแนะ
	1	2	3	4	5	
1. บทคัดย่อ				✓		1. ดรรชนีข้อแนะนำของ กสทศ ใช้เพื่อคัดกรองข้อบกพร่องของบุคลากรทางการแพทย์ ในตอนท้ายต่อจากสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของเนื้อหาเรื่องไม่ครบถ้วนในส่วนที่กล่าวถึงที่มาที่ไปของงานวิจัยที่เขียนมาทั้งหมด ไม่ครบถ้วน 2. การอ้างอิงการอ้างอิงในวงเล็บ ทั้งของดรรชนีและตัวเนื้อหา 3. ชื่อ และ นามสกุลของผู้วิจัยหรือคณะผู้วิจัย 4. ชื่อ และ นามสกุลของอาจารย์ที่ปรึกษา 5. ชื่อ และ นามสกุลของอาจารย์ที่ปรึกษา 6. ชื่อ และ นามสกุลของอาจารย์ที่ปรึกษา 7. ชื่อ และ นามสกุลของอาจารย์ที่ปรึกษา 8. ชื่อ และ นามสกุลของอาจารย์ที่ปรึกษา 9. ชื่อ และ นามสกุลของอาจารย์ที่ปรึกษา 10. ชื่อ และ นามสกุลของอาจารย์ที่ปรึกษา
2. Abstract				✓		
3. บทนำ				✓		
4. วัตถุประสงค์การวิจัย/การศึกษา			✓			
5. วิธีการวิจัย/วิธีการศึกษา				✓		
6. ผลการวิจัย/ผลการศึกษา				✓		
7. สรุปผลการวิจัย/สรุปผลการศึกษา				✓		
8. อภิปรายผล/ข้อเสนอแนะ				✓		
9. เอกสารอ้างอิง				✓		
10. ความใหม่และคุณค่าทางวิชาการ				✓		

(อาจมีเอกสารแนบหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม - ถ้ามี)

การเปลี่ยนแปลงระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ชีพจรและอัตราการ  
หายใจของบุคลากรทางการแพทย์อายุระหว่าง 40-60 ปี  
ที่สวมหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงาน

จิระศักดิ์ ทองเชื้อ<sup>1\*</sup>, กานต์ วงศ์ศุภสวัสดิ์<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

\*อีเมล: tung2413@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การระบาดของไวรัส COVID-19 ทำให้บุคลากรทางการแพทย์ต้องตกอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อ การสวมหน้ากากอนามัยอย่างต่อเนื่องขณะปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตามผลกระทบต่อร่างกายขณะสวมหน้ากากอนามัยเป็นเวลานานยังมีการศึกษาอย่างจำกัด การศึกษานี้มุ่งที่จะศึกษาผลกระทบทางสรีรวิทยาของการสวมหน้ากากอนามัยเป็นเวลานานเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนเลือกใช้หน้ากากอนามัยให้เหมาะสม ระเบียบวิธีวิจัย อาสาสมัครบุคลากรทางการแพทย์ที่สุขภาพดี 30 ราย ได้รับหน้ากากอนามัยคนละ 4 ชนิดได้แก่ หน้ากาก N95 หน้ากากชนิดสวมผ่าตัด หน้ากากผ้าที่สามารถกันน้ำและแบคทีเรียได้และหน้ากากผ้าที่ป้องกัน PM 2.5 และกันน้ำได้ ตรวจวัดความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ชีพจรและอัตราการหายใจ ก่อนสวมหน้ากาก จากนั้นให้อาสาสมัครสวมหน้ากากแล้วตรวจวัดในช่วงเวลาเวลาที่ 60 120 180 และ 240 ทำเช่นนี้จนครบ 4 ชนิด นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยของสิ่งที่ตรวจวัดได้เปรียบเทียบระหว่างแต่ละช่วงเวลาของหน้ากากชนิดเดียวกันและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดกันในช่วงเวลาเดียวกัน ผลการศึกษา บุคลากรทางการแพทย์ 30 ราย เป็นเพศหญิง 27 ราย(90%) อายุเฉลี่ย 46 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.59 พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของหน้ากากทุกชนิดระหว่างก่อนสวมหน้ากากแตกต่างจากนาที่ที่ 60 120 180 และนาที่ที่ 240 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p < 0.05$ )และค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของหน้ากาก N95 แตกต่างกับหน้ากากชนิดอื่นในช่วงเวลาเวลาที่ 60และ240 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p < 0.05$ ) ส่วนของความอึดตัวของออกซิเจน ความดันโลหิตและชีพจรระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากช่วงเวลาต่างกัน หน้ากากชนิดเดียวกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากในเวลาเดียวกัน พบว่า หน้ากาก N95มีค่าเฉลี่ยของความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดต่างจากหน้ากากอื่นในช่วงนาที่ที่ 180 และมีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตแตกต่างกับหน้ากากอื่นในช่วงนาที่ที่ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p > 0.05$ ) สรุป การสวมหน้ากากทั้ง 4 ชนิด ขณะปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นจากก่อนสวมหน้ากากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การสวมหน้ากาก N95 ทำให้มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจสูงกว่าการสวมหน้ากากชนิดอื่นในช่วงเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิตและชีพจร ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบ หน้ากากชนิดเดียวกันในแต่ละช่วงเวลา หากเปรียบเทียบระหว่างชนิดของหน้ากากพบว่าหน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิตแตกต่างกับหน้ากากชนิดอื่นในบางช่วงเวลา

คำสำคัญ: : หน้ากาก N95/หน้ากากสวมผ่าตัด/หน้ากากผ้า/ความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด/ความดันโลหิต/อัตราการหายใจ/ชีพจร

# THE CHANGE OF OXYGEN SATURATION, BLOOD PRESSURE, PULSE RATE AND RESPIRATORY RATE AMONGH 40-60 YEARS OLD MEDICAL PERSONEL WEARING FACIAL MASK DURING WORK HOUR.

Jeerasak Thongchua<sup>1\*</sup>, Karnt Wongsuphasawat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>School of Anti-Aging and Regenerative Medicine, Mae Fah Luang University

\*email: tung2413@gmail.com

## Abstract

The COVID-19 outbreak put healthcare workers at risk of infection. Consistently wearing mask while working is inevitable. However, the effects on the body while wearing masks for long periods had limited studies. This study aimed to examine the physiological effects of prolonged wearing masks in healthcare workers. To provide information in planning the use of facial masks appropriately. Methodology: 30 volunteers received four masks: N95 mask, surgical mask, anti-bacterial fabric mask, and anti-PM2.5 fabric mask. Then, volunteers were requested to wear one type day while working and measured their oxygen saturation(SpO<sub>2</sub>), blood pressure(BP), pulse(PR), and respiratory rate(RR) at 0, 60, 120, 180, and 240 minutes, until all four types were complete. The data were analyzed to determine the mean difference of the measurements and compare them between the period of the same mask and different masks during the same period. Results: Thirty healthcare workers, 27 females, mean age 46 years, mean BMI 24.59. The mean RR of all masks at 0 minutes showed statistically significant( $p < 0.05$ ) from minutes 60, 120, 180, and 240. SpO<sub>2</sub>, BP, and PR compare at different periods in the same mask; there was no statistically significant differences. When compared masks at the same period, N95 showed a difference in mean SpO<sub>2</sub> at 180 minutes and mean BP at 60 minutes statistically significant( $p > 0.05$ ). In conclusion: Wearing all types of masks while working could cause in significant increase in the average RR from before wearing the mask. Wearing N95 resulted in higher average RR than wearing other masks during the same period. There was no difference in the mean SpO<sub>2</sub>, BP, and PR when comparing the same masks at different times. Compared between mask types, N95 showed average SpO<sub>2</sub> and BP were different from other masks at certain times.

**Keywords:** N95 mask/surgical mask/fabric mask/oxygen saturation/blood pressure/respiratory rate/pulse

## บทนำ

ภายใต้การระบาดของไวรัส COVID-19 เพื่อให้ประชาชนยังคงสามารถดำเนินชีวิตต่อไปได้พร้อมกับจำกัดการระบาดของไวรัส จึงมีการสนับสนุนให้เกิดการดำรงชีวิตแบบปกติแบบใหม่(New normal) ทำให้สวมหน้ากากอนามัยเป็นเวลานานเป็นสิ่งที่ไม่หลีกเลี่ยงไม่ได้โดยเฉพาะบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องปฏิบัติงานใกล้ชิดกับผู้ป่วย เนื่องจากความรู้เดิมมีการทดสอบผลกระทบจากการสวมหน้ากากเป็นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ เช่น การศึกษาของ Terri Rebmann และคณะ พบว่า การสวมหน้ากาก N95 เป็นเวลานานในบุคลากรทางการแพทย์ ไม่ได้ก่อให้เกิดผลเสียทางสรีรวิทยาต่อร่างกาย เพียงแต่พบว่ามีปัญหาสวมใส่แล้วรู้สึกหายใจไม่สะดวก ปวดศีรษะ เวียนศีรษะและสู้อากาศมากขึ้น ซึ่งเป็นอาการส่วนบุคคล(Rebmann, Carrico, & Wang, 2013) Jung-Hyun Kim และคณะ พบว่ากลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 เดินด้วยความเร็วปกติเป็นเวลา 1 ชั่วโมง มีอัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจและระดับคาร์บอนไดออกไซด์ สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สวมหน้ากาก N95 แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับออกซิเจน (Oxygen) ในเลือดของทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Kim et al., 2013) Raymond J. Roberge และคณะ ทำการทดลองการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในบุคลากรทางสาธารณสุข หลังจากสวมหน้ากากกรองอากาศแบบนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Reusable elastomeric air-purifying respirator) แล้วออกกำลังกายให้เหมือนกับการทำงานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่า ในกลุ่มที่สวมหน้ากากกรองอากาศ จะมีอัตราการหายใจลดลงและมีปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าออกแบบปกติเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้สวมใส่หน้ากาก ส่วนความรู้สึกระหว่างสวมใส่และระดับคาร์บอนไดออกไซด์(Carbon dioxide) ที่ผิวของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Roberge, Kim, & Powell, 2014) Tong และคณะ ทำการศึกษาในบุคลากรสาธารณสุขที่ตั้งครรภ์ถึงผลของการสวมหน้ากาก N95 เป็นเวลาต่อเนื่องในกิจกรรมที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการทำงานปกติประจำวัน การออกกำลังกายแบบเบา พบว่า การสวมหน้ากาก N95 มีผลขัดขวางการแลกเปลี่ยนก๊าซและเพิ่มภาระให้ระบบเผาผลาญในหญิงตั้งครรภ์(Tong et al., 2016) E person และคณะ พบว่าการสวมหน้ากากผ้าตัดทดสอบวัดระยะทางการเดินภายในเวลา 6 นาที(Six minute walk) มีผลทำให้รู้สึกเหนื่อยมากกว่าไม่สวมหน้ากากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระยะทางที่เดินได้ อัตราการเต้นของหัวใจและระดับออกซิเจนในเลือดไม่แตกต่างกัน(Person et al., 2018) เป็นต้น จนกระทั่งปี 2019 การระบาดของไวรัส Covid-19 ทำให้การสวมหน้ากากเป็นสิ่งจำเป็นในประชากรทุกคน การศึกษาเกี่ยวกับหน้ากากจึงแพร่หลายมากขึ้น อาทิเช่นการศึกษาของ Sven Fikenzer และคณะ ทำการศึกษาการสวมหน้ากากชนิดสวมผ้าตัดและหน้ากาก N95 ในขณะที่ออกกำลังกาย พบว่า การหายใจแลกเปลี่ยนก๊าซ ความสามารถและความรู้สึกสบาย จะลดลงเมื่อสวมหน้ากากผ้าตัดและจะบกพร่องมากขึ้นเมื่อสวมหน้ากาก N95(Fikenzer et al., 2020) Oliver Marigold และคณะ ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในระบบทางเดินหายใจและระบบการไหลเวียนโลหิตหลังสวมหน้ากากผ้าชนิด Safariland Transport Hood spit mask เป็นเวลาไม่เกิน 15 นาที พบว่าไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนเลือดเมื่อเทียบกับการไม่ได้สวมใส่หน้ากากชนิดดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Marigold et al., 2020) เป็นต้น

การศึกษานี้มุ่งเน้นทำการศึกษาผลกระทบทางสรีรวิทยาของการสวมหน้ากากขณะปฏิบัติงานเป็นเวลานานและต่อเนื่องในบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อนำผลการศึกษานี้มาใช้วางแผนการเลือกชนิดของหน้ากากอนามัยให้เหมาะสมกับการทำงานและเพื่อลดอาการอันไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดจากการสวมหน้ากากอนามัย

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ซีพจรและอัตราการหายใจของบุคลากรทางการแพทย์ ในการสวมหน้ากากอนามัย 4 ชนิดได้แก่หน้ากาก N95(N95) หน้ากากชนิดสวมผ้าตัด(Surgical mask) หน้ากากผ้าที่สามารถกันน้ำและแบคทีเรีย(Antibacterial fabric Mask) และหน้ากากผ้าที่ป้องกัน PM 2.5 และกันน้ำ(PM2.5 fabric mask)

2. เพื่อเปรียบเทียบระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ซีพจรและอัตราการหายใจของบุคลากรทางการแพทย์ ในการสวมหน้ากากอนามัยแต่ละชนิดในระยะเวลา 0 60 120 180 และ 240 นาที

**ระเบียบวิธีวิจัย**

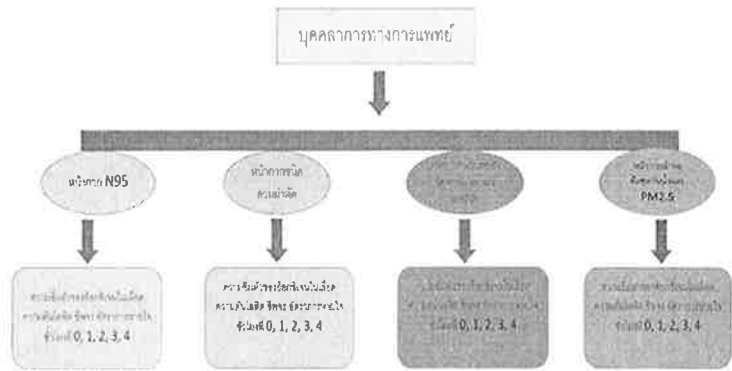
ประชากรในการศึกษาคือบุคลากรทางการแพทย์เพศหญิงและชายอายุ 40-60ปี จำนวน 30 ราย ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลกรุงเทพ พิษณุโลก เป็นผู้มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว ไม่สูบบุหรี่หรือเสพสารเสพติดใดๆ ผลการตรวจทางรังสีทรวงอกภายในช่วงเวลา 1 ปีเป็นปกติ มีอัตราการหายใจ ซีพจร ความดันโลหิตและความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดปกติเกณฑ์การคัดออกคือมีการใช้ยาหรืออาหารที่มีผลกระทบต่อความดันโลหิต ซีพจร อัตราการหายใจและความอึดตัวของออกซิเจน สตรีที่อยู่ในช่วงมีประจำเดือน ขาดการพักผ่อน อยู่ในภาวะเครียดหรือซึมเศร้า

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ หน้ากาก N95 ของบริษัท 3M รุ่น 1870+ หน้ากากชนิดสวมผ่าตัด ของบริษัท 3M หน้ากากผ้าเคลือบสารกันน้ำแบบกรอง PM 2.5 ของบริษัท Win mask และหน้ากากผ้าเคลือบสารกันน้ำและสารป้องกันเชื้อแบคทีเรีย ของบริษัท Pharma Pure เครื่องตรวจวัดสัญญาณชีพแบบเคลื่อนย้ายได้ของบริษัท ZOLL Medical รุ่น Masimo SET rainbow SpCO/SpMet X Series <sup>TM</sup> ที่สามารถตรวจวัดระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิตและซีพจรได้ เอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัยและแบบบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูลเริ่มจากผู้เข้าร่วมรับหน้ากากอนามัยคนละ 4 ชนิด จากนั้นให้สวมหน้ากากในขณะที่ปฏิบัติงานวันละ 1 ชนิด โดยลำดับการสวมหน้ากากแต่ละชนิดใช้การสุ่มด้วยตารางเลขสุ่ม สำหรับการสวมหน้ากาก N95 ทุกรายได้ผ่านการทดสอบเชิงคุณภาพของความกระชับของหน้ากากกับใบหน้าเรียบร้อยแล้ว ทำการวัดความดันโลหิต ซีพจร อัตราการหายใจและระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดก่อนสวมหน้ากากนับเป็นนาทีที่ 0 จากนั้นให้อาสาสมัครสวมหน้ากากและวัดซ้ำในนาทีที่ 60 120 180 และ 240 ในการตรวจวัดแต่ละรอบจะกระทำหลังจากผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 15 นาที ขณะนั่งพักผู้เข้าร่วมยังคงสวมหน้ากากอนามัยอยู่ ส่วนอัตราการหายใจจะใช้วิธีการนับจำนวนการหายใจเข้าออกเทียบกับเวลาจนครบ 1 นาทีโดยผู้ทำการวิจัย บันทึกข้อมูลที่ได้ลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชากรเช่น เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย โดยแสดงเป็น จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Means) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด สถิติเชิงอนุมานกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$  การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ซีพจร และอัตราการหายใจ ในหน้ากากชนิดเดียวกันในช่วงเวลาต่างกันและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดังกล่าว ระหว่างชนิดหน้ากากในช่วงเวลาเดียวกัน กรณีข้อมูลแจกแจงปกติใช้ Repeated Measure ANOVA และ Post hoc analysis ด้วยวิธี Bonferroni หากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ใช้ Friedman test และทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธี Wilcoxon Signed Ranks Test

แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



**ผลการวิจัย**

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมการศึกษา (30 ราย)

Characteristics			ลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย อาสาสมัครทั้งหมด 30 ราย เป็นเพศหญิง 27 ราย (90%) เพศชาย 3 ราย (10%) อายุเฉลี่ยประมาณ 46 ปี ( 46±4.21 ปี) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.59 (24.59±4.73) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่1 อาสาสมัครทั้งหมด สามารถเข้าร่วมทำการศึกษได้จนครบตามระยะเวลาที่ กำหนด
	n	%	
Age (y)			
40-49	22	73.3	
50-59	8	26.7	
Mean±S.D.	46.0 ±	4.21	
Min- max	40 -	55	
Sex	n	%	
Female	27	90.0	
Male	3	10.0	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )			
18.5-24.9	21	70.0	
25-29.9	5	16.7	
≥ 30	4	13.3	
Mean±S.D.	24.59 ±	4.73	
Min- max	19.05 -	39.54	

**ผลการศึกษา**

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด(ร้อยละ)ก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาทีและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน (n=30)

Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Surgical	98.83	0.87	98.80	0.61	98.77	0.97	99.00	0.95	98.83	0.83	0.531
N95	98.97	0.93	98.73	1.01	98.73	0.91	98.83	0.99	99.03	0.89	0.423
PM2.5	99.23	0.77	99.07	0.83	99.10	0.88	99.30	0.75	99.20	0.85	0.535
Anti-bact	99.17	0.91	99.13	0.82	99.00	0.98	99.17	0.79	99.20	0.92	0.703
p-value	0.128		0.068		0.144		0.041 *		0.213		

\* คือ p-value มาจาก Friedman Test เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

ค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดเปรียบเทียบก่อนกับหลังสวมหน้ากากในแต่ละช่วงเวลาของหน้ากากทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ดังแสดงในตารางที่ 2

ส่วนค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดระหว่างหน้ากากต่างชนิด พบว่าที่เวลา 180 นาทีหลังสวมหน้ากาก ค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดหลังสวมหน้ากาก N95 แตกต่างจากหน้ากากผ้าชนิดป้องกัน PM2.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.010) ส่วนระหว่างหน้ากากชนิดอื่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิก(มิลลิเมตรปรอท)ระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาทีและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน(n=30)

Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Surgical	119.30	10.16	118.73	13.26	118.57	12.68	119.23	12.09	117.33	12.79	0.699
N95	119.10	11.58	122.00	13.43	121.13	12.30	122.57	13.37	121.37	14.04	0.460
PM2.5	119.30	8.67	118.03	10.87	119.17	11.91	120.67	12.96	119.60	12.35	0.715
Anti-bact	118.50	10.19	116.27	11.71	118.87	11.82	119.23	12.95	122.80	14.66	0.114
p-value	0.844		0.026 *		0.444		0.267		0.151		

\* คือ p-value มาจาก Repeated Measure ANOVA เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิกเปรียบเทียบก่อนกับหลังสวมหน้ากาก ในแต่ละช่วงเวลาของหน้ากากทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value >0.05) ดังแสดงในตารางที่ 3

ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิกระหว่างหน้ากากต่างชนิด ภายในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่าที่ช่วงเวลาหลังสวมหน้ากาก 60 นาที มีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิกระหว่างหน้ากากผ้าชนิดป้องกันเชื้อแบคทีเรียแตกต่างจากหน้ากาก N95 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.029) ส่วนระหว่างหน้ากากชนิดอื่นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิก(มิลลิเมตรปรอท)ระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาทีและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน(n=30)

Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Surgical	74.00	6.32	73.87	9.62	72.17	9.87	72.57	8.83	71.63	8.94	0.346
N95	73.70	6.39	76.57	10.98	75.27	11.11	76.23	10.66	75.37	10.51	0.826
PM2.5	71.87	5.84	73.33	9.14	75.87	10.05	74.70	9.53	73.50	10.40	0.146
Anti-bact	71.40	6.20	71.57	9.14	71.93	10.73	74.60	10.59	73.40	9.87	0.192
p-value	0.053		0.010 *		0.051		0.226		0.269		

\* คือ p-value มาจาก Repeated Measure ANOVA เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิกเปรียบเทียบก่อนกับหลังสวมหน้ากาก ในแต่ละช่วงเวลาของหน้ากากทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p value>0.05)ดังแสดงในตารางที่ 4

ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิกระหว่างหน้ากากต่างชนิด ภายในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่าช่วงเวลาหลังสวมหน้ากาก 60 นาที มีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิกของหน้ากากผ้าชนิดป้องกันเชื้อแบคทีเรียแตกต่างจากหน้ากาก N95 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.003) ส่วนระหว่างหน้ากากชนิดอื่นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ(ครั้งต่อนาที)ระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาทีและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน (n=30)

Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Surgical	18.20	0.55	19.37	1.47	19.53	0.97	19.70	1.15	19.47	1.25	<0.001*
N95	18.30	0.60	20.13	1.38	20.10	1.45	20.07	1.34	20.50	1.31	<0.001*
PM2.5	18.47	0.63	19.57	1.33	19.50	1.20	19.60	1.22	19.53	1.17	<0.001*
Anti-bact	18.27	0.74	19.43	1.04	19.63	1.19	19.53	1.33	19.60	1.33	<0.001*
p-value	0.185		0.007 *		0.098		0.327		<0.001 *		

\* คือ p-value มาจาก Friedman Test เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ระหว่างช่วงเวลาต่างๆ ภายในกลุ่มที่สวมหน้ากากชนิดสวมผ้าตัด หน้ากากผ้าชนิดที่ป้องกัน PM2.5 และหน้ากากผ้าชนิดที่ป้องกันเชื้อแบคทีเรีย พบว่า เวลาที่ 0 นาที มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ต่างกับทุกช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากตอนที่เริ่มต้น ดังแสดงในตารางที่ 5

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ระหว่างช่วงเวลาต่างๆ ภายในกลุ่มที่สวมหน้ากากชนิด N95 พบว่า เวลาที่ 0 นาที มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ต่างกับทุกช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากตอนที่เริ่มต้นและค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจที่ 240 นาที สูงกว่า นาทีที่ 120 ( $p = 0.035$ ) และ นาทีที่ 180 ( $p = 0.029$ ) ดังแสดงในตารางที่ 5

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ระหว่างหน้ากากทั้ง 4 ชนิด ในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่า นาทีที่ 60 และ 240 หน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจต่างกับหน้ากากชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยหน้ากากชนิด N95 มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจสูงกว่าหน้ากากอื่น

ส่วนค่าเฉลี่ยของชีพจรระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาที ของหน้ากากแต่ละชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เช่นเดียวกับเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของชีพจรระหว่างการสวมหน้ากากต่างชนิดที่ช่วงเวลาเดียวกัน ก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### สรุปและอภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบของการสวมหน้ากากอนามัยต่อระดับความอึดตัวของออกซิเจน ความดันโลหิต ชีพจรและอัตราการหายใจในบุคลากรทางการแพทย์ขณะปฏิบัติงาน โดยการศึกษานี้ถือได้ว่าเป็นการศึกษาแรกที่ทำการศึกษาผลกระทบด้านสรีรวิทยาจากการสวมหน้ากากผ้าทั้งสองชนิด ซึ่งในอดีตจะปรากฏเพียงการศึกษาในกลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 หน้ากากชนิดสวมผ้าตัดและหน้ากากผ้าทั่วไปเป็นส่วนใหญ่

การศึกษานี้พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ภายหลังจากสวมหน้ากากทั้ง 4 ในแต่ละช่วงเวลา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เข้าได้กับการศึกษาของ E person และคณะ พบว่าการสวมหน้ากากผ้าตัดทดสอบวัดระยะทางการเดินภายในเวลา 6 นาที (Six minute walk) จะมีผลทำให้รู้สึกเหนื่อยมากกว่าไม่สวมหน้ากากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระยะทางที่เดินได้ อัตราการเต้นของหัวใจและระดับออกซิเจนในเลือดไม่แตกต่างกัน (Person et al., 2018) Terri Rebmann และคณะ พบว่า การสวมหน้ากาก N95 เป็นเวลานานในบุคลากรทางการแพทย์คือพยาบาลที่ปฏิบัติงานในแผนกผู้ป่วยหนัก ไม่ได้ก่อให้เกิดผลเสียทางสรีรวิทยาต่อร่างกาย แต่พบว่ามีปัญหาสวมใส่แล้วรู้สึกหายใจไม่สะดวก ปวดศีรษะ เวียนศีรษะและสู้อายมากขึ้น (Rebmann et al., 2013) Jung-Hyun Kim และคณะ พบว่ากลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 เดินด้วยความเร็วปกติเป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง มีอัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจและระดับ



คาร์บอนไดออกไซด์ สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สวมหน้ากาก N95 แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับออกซิเจนในเลือดของทั้งสองกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Kim et al., 2013)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดระหว่างชนิดหน้ากากในเวลาเดียวกัน พบว่าที่ 180 นาที ค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดขณะสวมหน้ากาก N95 ต่างจากขณะสวมหน้ากากผ้าชนิดป้องกัน PM2.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 จะต่ำกว่าซึ่งสัมพันธ์กับการที่หน้ากาก N95 มีความกระชับและการไหลผ่านของอากาศเป็นไปได้ช้ากว่า

ขณะที่ค่าเฉลี่ยความดันโลหิต ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างช่วงเวลาการสวมหน้ากากแต่ละชนิด ต่างจากการศึกษาของ Y. Li และคณะ ที่มีการติดตามความดันโลหิตซิสโตลิกขณะสวมหน้ากากชนิด N95 และหน้ากากสวมผ้าตัด แล้วให้อาสาสมัครทำกิจกรรมออกกำลังกายแล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน พบว่าความดันโลหิตซิสโตลิกขณะไม่สวมหน้ากากทั้งสองชนิดกับขณะสวมหน้ากากทั้งสองชนิดแล้วออกกำลังกายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Li et al., 2005)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตระหว่างหน้ากากในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่าช่วงเวลาที่ 60 ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตของกลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 แตกต่างจากกลุ่มที่สวมหน้ากากผ้าชนิดป้องกันแบบที่เรียกว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า ซึ่งอาจเกิดจากความสบายในการสวมใส่ของหน้ากากทั้งสองกล่าวคือหน้ากาก N95 จะสวมแล้วแน่นกระชับและสายรัดมีความตึงมากกว่า ส่วนหน้ากากผ้าชนิดป้องกันแบบที่เรียจะนุ่มและสวมใส่สบายกว่า แต่เมื่อเวลาผ่านไปพบว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิตของกลุ่มหน้ากากทั้งสองมิได้แตกต่างกัน อาจเกิดจากความเคยชินของอาสาสมัครหลังได้สวมหน้ากากเป็นเวลาต่อเนื่องกัน

ด้านค่าเฉลี่ยของชีพจรระหว่างการสวมหน้ากากทั้ง 4 ชนิดในเวลาเท่ากันหรือการสวมหน้ากากชนิดเดียวกันในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ E person และคณะ แต่ต่างจากการศึกษาของ Jung-Hyun Kim และคณะ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ส่วนค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ การศึกษานี้พบว่าในการสวมหน้ากากทั้ง 4 ชนิด ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจในเวลาก่อนสวมหน้ากากจะมีความแตกต่างจากช่วงเวลาอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกชนิด โดยค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากตอนที่เริ่มต้น แต่มิได้เพิ่มถึงขั้นเป็นอันตรายต่อร่างกาย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Jung-Hyun Kim และคณะ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจในช่วงเวลาเดียวกัน ระหว่างหน้ากากทั้ง 4 ชนิด พบว่าเวลาที่ 60 และ 240 หน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจสูงกว่าหน้ากากชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นไปได้ว่าอาจเกิดจากหน้ากาก N95 มีลักษณะบีบรัดกับใบหน้าและสายรัดตึงมากกว่าหน้ากากชนิดอื่นทั้งยังมีแรงดันการไหลของอากาศมากกว่าหน้ากากอื่นทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกสวมใส่สบายน้อยกว่าหน้ากากชนิดอื่น ส่วนหน้ากากชนิดอื่นไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ

จากผลการศึกษาที่ได้พบว่าหลังสวมหน้ากากทุกชนิดมิได้มีผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ชีพจรหรืออัตราการหายใจเป็นไปในลักษณะผิดปกติจนเป็นอันตรายต่อร่างกาย ข้อจำกัดในการศึกษานี้ ประการแรกคือกลุ่มอาสาสมัครที่เข้าร่วมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ทำให้การนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในบุคลากรเพศชาย ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม ประการต่อมาอาสาสมัครในการศึกษานี้เป็นผู้มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัวและไม่ได้รับประทานยาที่มีผลกับการตรวจวัดทางสรีรวิทยา การนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในบุคคลที่มีโรคประจำตัวจะต้องได้รับการประเมินและติดตามผลทางสรีรวิทยาอย่างใกล้ชิด

#### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

หน้ากาก N95 แนะนำสวมระหว่างการทำกิจกรรมที่อาจเกิดการฟุ้งกระจายของเชื้อโรคในอากาศ โดยระยะเวลาที่สวมต่อเนื่อง ไม่ควรเกิน 60 นาที เนื่องจากจะมีผลทำให้อัตราการหายใจและความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้น หากสวมต่อเนื่องนาน

ตั้งแต่ 180 นาทีก็จะพบว่ามีการลดลงของระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ฉะนั้นการสวมหน้ากาก N95 ควรสวมต่อเนื่องไม่เกิน 60 นาที แล้วให้มีการถอดหน้ากากอย่างน้อยประมาณ 5-7 นาที เพื่อให้ร่างกายได้มีปรับตัวกลับสู่ภาวะปกติ

หน้ากากชนิดสวมผ้าตัด แนะนำใช้สวมเพื่อป้องกันเลือดและสารคัดหลั่งสัมผัสกับทางเดินหายใจ ปาก จมูกเท่านั้น หน้ากากผ้าชนิดป้องกันเชื้อแบคทีเรีย แนะนำใช้สวมเพื่อป้องกันเลือดและสารคัดหลั่งสัมผัสกับทางเดินหายใจ ปาก จมูกและเหตุการณ์ที่อาจมีการฟุ้งกระจายของเชื้อแบคทีเรีย หน้ากากผ้าชนิดป้องกัน PM2.5 แนะนำใช้สวมเพื่อป้องกันเลือดและสารคัดหลั่งสัมผัสกับทางเดินหายใจ ปาก จมูกและสามารถสวมเมื่อต้องอยู่ในสถานที่ที่มีการฟุ้งกระจายของผงฝุ่นขนาดเล็กเช่น PM2.5 เป็นต้น โดยหน้ากากทั้งสามชนิดสามารถสวมต่อเนื่องเป็นเวลานานถึง 240 นาทีได้โดยมิได้มีผลกระทบต่อความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิตและชีพจร แม้จะมีผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจหลังสวมตั้งแต่วันที่ 60 เป็นต้นไป แต่มิได้มีอัตราการหายใจที่เร็วจนเข้าเกณฑ์ผิดปกติหรือเกิดผลเสียต่อร่างกายแต่อย่างใด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ปัจจุบันยังมีหน้ากากอีกหลายชนิดที่เริ่มมีการนำมาใช้ในขณะปฏิบัติงานอาทิเช่น หน้ากาก N99 หน้ากากป้องกันเชื้อโรคแบบคลุมศีรษะชนิดมีพัดลมพร้อมชุดกรองอากาศ(Powered air purifying respirator) เป็นต้น ซึ่งน่าจะมีการศึกษาถึงผลกระทบของหน้ากากเหล่านี้ต่อร่างกายเพิ่มเติม รวมไปถึงการสวมหน้ากากร่วมกับการสวมแผ่นพลาสติกใสป้องกันใบหน้า (face shield) ก็เป็นสิ่งที่พบได้ทั่วไปและน่าจะมีการศึกษาผลกระทบที่จะเกิดกับร่างกายหากต้องสวมเป็นเวลานาน

**เอกสารอ้างอิง**

**แบบประเมินบทความ/งานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

ชื่อบทความ (ภาษาไทย) : การเปลี่ยนแปลงระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ชีพจรและอัตราการหายใจของบุคลากรทางการแพทย์อายุระหว่าง 40-60 ปี ที่สวมหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงาน

(ภาษาอังกฤษ) : THE CHANGE OF OXYGEN SATURATION, BLOOD PRESSURE, PULSE RATE AND RESPIRATORY RATE AMONGH 40-60 YEARS OLD MEDICAL PERSONEL WEARING FACIAL MASK DURING WORK HOUR.

**หัวข้อการพิจารณา**

หัวข้อ	คะแนนประเมิน					ข้อแก้ไข / ข้อเสนอแนะ
	1	2	3	4	5	
1. บทคัดย่อ				/		ปรับการเรียงเนื้อหาใหม่ (ตามเอกสารแนบ)
2. Abstract				/		ปรับแก้ตามภาษาไทยที่ปรับใหม่
3. บทนำ		/				ยังเขียนไม่สะท้อนความสำคัญที่ต้องทำวิจัยดังกล่าว ในย่อหน้าแรกควรสรุปประเด็นให้สั้นลง และเน้นความสำคัญของเหตุผลที่ต้องศึกษาเรื่องนี้ในกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ และความแตกต่างของหน้ากากแต่ละประเภทที่ศึกษา และควรโยงเข้าสู่ประเด็นที่ต้องการศึกษามากกว่านี้
4. วัตถุประสงค์การวิจัย/การศึกษา				/		
5. วิธีการวิจัย/วิธีการศึกษา			/			-ขนาดตัวอย่างได้มาอย่างไร -ลักษณะของงานที่ปฏิบัติมีความแตกต่างกันที่จะส่งผลให้ตัวแปรที่ศึกษามีความแตกต่างกันหรือไม่ เช่น งานที่ปฏิบัติในห้องแอร์ งานที่ต้องเคลื่อนไหวตลอดเวลา หรืองานที่มีความเครียดแตกต่างกัน เป็นต้น -แต่ละคนวัดกี่ครั้งในการใส่หน้ากากแต่ละชนิด เหมือนวัดแค่ 1 ครั้งต่อการใส่หน้ากากแต่ละประเภท ซึ่งอาจทำให้ความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยน้อย และควรเขียนข้อจำกัดว่าไม่ได้เปรียบเทียบกับกรณีไม่ได้ใส่ขณะทำงาน
6. ผลการวิจัย/ผลการศึกษา				/		-มีการ control ตัวแปรกวนหนือไม่อย่างไร
7. สรุปผลการวิจัย/สรุปผลการศึกษา			/			
8. อภิปรายผล/ข้อเสนอแนะ			/			ควรเพิ่มการอภิปรายถึงลักษณะของหน้ากากแต่ละชนิด เช่น แผ่นกรอง ความหนา ว่ามีผลต่อความอิ่มตัวของออกซิเจน ความดันโลหิต ชีพจรและอัตราการหายใจ หรือไม่อย่างไรประกอบด้วย -ข้อจำกัดน่าจะลักษณะของงานกับไม่ได้มีการควบคุมตัวแปรที่อาจมีอิทธิพล รวมถึงไม่ได้มีการวัดกรณีไม่ได้ใส่หน้ากากอนามัย -ข้อเสนอแนะควรได้มาจากข้อค้นพบจากการวิจัย
9. เอกสารอ้างอิง	/					ไม่มี
10. ความใหม่และคุณค่าทางวิชาการ		/				-ผลการวิจัยยังมีข้อจำกัดและการควบคุมตัวแปรอยู่หลายประเด็นการนำไปประยุกต์ใช้จึงจำกัด

(อาจมีเอกสารแนบหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม - ถ้ามี)

การเปลี่ยนแปลงระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ชีพจรและอัตราการ  
หายใจของบุคลากรทางการแพทย์อายุระหว่าง 40-60 ปี  
ที่สวมหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงาน

จิระศักดิ์ ทองเชื้อ<sup>1\*</sup>, กานต์ วงศ์สุภสวัสดิ์<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

\*อีเมล: tung2413@gmail.com

บทคัดย่อ

การระบาดของไวรัสCOVID-19 ทำให้บุคลากรทางการแพทย์ต้องตกอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการติดเชื้อ การสวมหน้ากากอนามัยอย่างต่อเนื่องขณะปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตามการสวมหน้ากากอนามัยเป็นเวลานานยังมีการศึกษาอย่างจำกัด การศึกษานี้มุ่งที่จะศึกษาผลกระทบทางสรีรวิทยาของการสวมหน้ากากอนามัยเป็นเวลานานเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนเลือกใช้หน้ากากอนามัยให้เหมาะสม ระเบียบวิธีวิจัย อาสาสมัครบุคลากรทางการแพทย์ที่สุขภาพดี 30 ราย ได้รับหน้ากากอนามัยคนละ 4 ชนิดได้แก่ หน้ากาก N95 หน้ากากชนิดสวมผ่าตัด หน้ากากผ้าที่สามารถกันน้ำและแบคทีเรียได้และหน้ากากผ้าที่ป้องกันPM 2.5และกันน้ำได้ ให้อาสาสมัครสวมหน้ากากและปฏิบัติงานแล้วตรวจวัดในช่วงเวลาทันทีที่ 60 120 180 และ 240 ทำเช่นนี้จนครบ 4 ชนิด จากนั้นตรวจวัดและเปรียบเทียบความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ชีพจรและอัตราการหายใจ ก่อนสวมหน้ากาก นำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ยของสิ่งที่ตรวจวัดได้ระหว่างแต่ละช่วงเวลาของหน้ากากชนิดเดียวกันและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดกันในช่วงเวลาเดียวกัน ผลการศึกษา บุคลากรทางการแพทย์ 30 ราย เป็นเพศหญิง 27 ราย(90%) อายุเฉลี่ย 46 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.59 พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของหน้ากากทุกชนิด ระหว่างก่อนสวมหน้ากากแตกต่างจากนาที่ที่ 60 120 180 และนาที่ที่ 240 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของหน้ากาก N95 แตกต่างกับหน้ากากชนิดอื่นในช่วงเวลาทันทีที่ 60 และ 240 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ส่วนของความอึดตัวของออกซิเจน ความดันโลหิตและชีพจรระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากช่วงเวลาต่างกัน หน้ากากชนิดเดียวกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากในเวลาเดียวกัน พบว่าหน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยของความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดต่างจากหน้ากากอื่นในช่วงนาที่ที่ 180 และมีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตแตกต่างกับหน้ากากอื่นในช่วงนาที่ที่ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) สรุป การสวมหน้ากากทั้ง 4 ชนิด ขณะปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นจากก่อนสวมหน้ากากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การสวมหน้ากาก N95 ทำให้มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจสูงกว่าการสวมหน้ากากชนิดอื่นในช่วงเวลาเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิตและชีพจร ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบหน้ากากชนิดเดียวกันในแต่ละช่วงเวลา หากเปรียบเทียบระหว่างชนิดของหน้ากากพบว่าหน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิตแตกต่างกับหน้ากากชนิดอื่นในบางช่วงเวลา ควรเขียนให้ชัด

คำสำคัญ: : หน้ากาก N95/หน้ากากสวมผ่าตัด/หน้ากากผ้า/ความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด/ความดันโลหิต/อัตราการหายใจ/ชีพจร

# THE CHANGE OF OXYGEN SATURATION, BLOOD PRESSURE, PULSE RATE AND RESPIRATORY RATE AMONGH 40-60 YEARS OLD MEDICAL PERSONEL WEARING FACIAL MASK DURING WORK HOUR.

Jeerasak Thongchua<sup>1\*</sup>, Karnt Wongsuphasawat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>School of Anti-Aging and Regenerative Medicine, Mae Fah Luang University

\*email: tung2413@gmail.com

## Abstract แก้ตามภาษาไทย

The COVID-19 outbreak put healthcare workers at risk of infection. Consistently wearing mask while working is inevitable. However, the effects on the body while wearing masks for long periods had limited studies. This study aimed to examine the physiological effects of prolonged wearing masks in healthcare workers. To provide information in planning the use of facial masks appropriately. Methodology: 30 volunteers received four masks: N95 mask, surgical mask, anti-bacterial fabric mask, and anti-PM2.5 fabric mask. Then, volunteers were requested to wear one type day while working and measured their oxygen saturation(SpO<sub>2</sub>), blood pressure(BP), pulse(PR), and respiratory rate(RR) at 0, 60, 120, 180, and 240 minutes, until all four types were complete. The data were analyzed to determine the mean difference of the measurements and compare them between the period of the same mask and different masks during the same period. Results: Thirty healthcare workers, 27 females, mean age 46 years, mean BMI 24.59. The mean RR of all masks at 0 minutes showed statistically significant( $p < 0.05$ ) from minutes 60, 120, 180, and 240. SpO<sub>2</sub>, BP, and PR compare at different periods in the same mask; there was no statistically significant differences. When compared masks at the same period, N95 showed a difference in mean SpO<sub>2</sub> at 180 minutes and mean BP at 60 minutes statistically significant( $p > 0.05$ ). In conclusion: Wearing all types of masks while working could cause in significant increase in the average RR from before wearing the mask. Wearing N95 resulted in higher average RR than wearing other masks during the same period. There was no difference in the mean SpO<sub>2</sub>, BP, and PR when comparing the same masks at different times. Compared between mask types, N95 showed average SpO<sub>2</sub> and BP were different from other masks at certain times.

**Keywords:** N95 mask/surgical mask/fabric mask/oxygen saturation/blood pressure/respiratory rate/pulse

## บทนำ

ภายใต้การระบาดของไวรัส COVID-19 เพื่อให้ประชาชนยังคงสามารถดำเนินชีวิตต่อไปได้พร้อมกับจำกัดการระบาดของไวรัส จึงมีการสนับสนุนให้เกิดการดำรงชีวิตแบบปกติแนวใหม่(New normal) ทำให้สวมหน้ากากอนามัยเป็นเวลานานเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้โดยเฉพาะบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องปฏิบัติงานใกล้ชิดกับผู้ป่วย **เนื่องจากความรู้เดิม**มีการทดสอบผลกระทบจากการสวมหน้ากากเป็นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ เช่น การศึกษาของ Terri Rebmann และคณะ พบว่า การสวมหน้ากาก N95 เป็นเวลานานในบุคลากรทางการแพทย์ ไม่ได้ก่อให้เกิดผลเสียทางสรีรวิทยาต่อร่างกาย เพียงแต่พบว่ามีปัญหาสวมใส่แล้วรู้สึกหายใจไม่สะดวก ปวดศีรษะ เวียนศีรษะและสู้อากาศมากขึ้น ซึ่งเป็นอาการส่วนบุคคล(Rebmann, Carrico, & Wang, 2013) Jung-Hyun Kim และคณะ พบว่ากลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 เดินด้วยความเร็วปกติเป็นเวลา 1 ชั่วโมง มีอัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจและระดับคาร์บอนไดออกไซด์ สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สวมหน้ากาก N95 แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับออกซิเจน (Oxygen) ในเลือดของทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Kim et al., 2013) Raymond J. Robergeและคณะ ทำการทดลองการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในบุคลากรทางสาธารณสุข หลังจากสวมหน้ากากกรองอากาศแบบนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (Reusable elastomeric air-purifying respirator) แล้วออกกำลังกายให้เหมือนกับการทำงานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่า ในกลุ่มที่สวมหน้ากากกรองอากาศ จะมีอัตราการหายใจลดลงและมีปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าออกแบบปกติเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้สวมใส่หน้ากาก ส่วนความรู้สึกขณะสวมใส่และระดับคาร์บอนไดออกไซด์(Carbon dioxide) ที่ผิวของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Roberge, Kim, & Powell, 2014) Tong และคณะ ทำการศึกษาในบุคลากรสาธารณสุขที่ตั้งครรภ์ถึงผลของการสวมหน้ากาก N95 เป็นเวลาต่อเนื่องในกิจกรรมที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการทำงานปกติประจำวัน การออกกำลังกายแบบเบา พบว่า การสวมหน้ากาก N95 มีผลขัดขวางการแลกเปลี่ยนก๊าซและเพิ่มภาระให้ระบบเผาผลาญในหญิงตั้งครรภ์(Tong et al., 2016) E person และคณะ พบว่าการสวมหน้ากากผ่าตัดทดสอบวัดระยะทางการเดินภายในเวลา 6 นาที(Six minute walk) มีผลทำให้รู้สึกเหนื่อยมากกว่าไม่สวมหน้ากากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระยะทางที่เดินได้ อัตราการเต้นของหัวใจและระดับออกซิเจนในเลือดไม่แตกต่างกัน(Person et al., 2018) เป็นต้น จนกระทั่งปี 2019 การระบาดของไวรัส Covid-19 ทำให้การสวมหน้ากากเป็นสิ่งที่จำเป็นในประชากรทุกคน การศึกษาเกี่ยวกับหน้ากากจึงแพร่หลายมากขึ้น อาทิเช่นการศึกษาของ Sven Fikenzer และคณะ ทำการศึกษาการสวมหน้ากากชนิดสวมผ่าตัดและหน้ากาก N95 ในขณะที่ออกกำลังกาย พบว่า การหายใจแลกเปลี่ยนก๊าซ ความสามารถและความรู้สึกสบาย จะลดลงเมื่อสวมหน้ากากผ่าตัดและจะบกพร่องมากขึ้นเมื่อสวมหน้ากาก N95(Fikenzer et al., 2020) Oliver Marigold และคณะ ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในระบบทางเดินหายใจและระบบการไหลเวียนโลหิตหลังสวมหน้ากากผ้าชนิด Safariland Transport Hood spit mask เป็นเวลาไม่เกิน 15 นาที พบว่าไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางระบบทางเดินหายใจและระบบไหลเวียนเลือดเมื่อเทียบกับการไม่ได้สวมใส่หน้ากากชนิดดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Marigold et al., 2020) เป็นต้น

การศึกษานี้มุ่งเน้นทำการศึกษาผลกระทบทางสรีรวิทยาของการสวมหน้ากากขณะปฏิบัติงานเป็นเวลานานและต่อเนื่องในบุคลากรทางการแพทย์ เพื่อนำผลการศึกษานี้มาใช้วางแผนการเลือกชนิดของหน้ากากอนามัยให้เหมาะสมกับการทำงานและเพื่อลดอาการอันไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดจากการสวมหน้ากากอนามัย

ยังเขียนไม่สะท้อนความสำคัญที่ต้องทำวิจัยดังกล่าว ในย่อหน้าแรกควรสรุปประเด็นให้สั้นลง และเน้นความสำคัญของเหตุผลที่ต้องศึกษาเรื่องนี้ในกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ และความแตกต่างของหน้ากากแต่ละประเภทที่ศึกษา และควรโยงเข้าสู่ประเด็นที่ต้องการศึกษามากกว่านี้

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ซีพจรและอัตราการหายใจของบุคลากรทางการแพทย์ ในการสวมหน้ากากอนามัย 4 ชนิดได้แก่หน้ากาก N95(N95) หน้ากากชนิดสวมผ่าตัด(Surgical mask) หน้ากากผ้าที่สามารถกันน้ำและแบคทีเรีย(Antibacterial fabric Mask) และหน้ากากผ้าที่ป้องกัน PM 2.5 และกันน้ำ(PM2.5 fabric mask)

2. เพื่อเปรียบเทียบระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ซีพจรและอัตราการหายใจของบุคลากรทางการแพทย์ ในการสวมหน้ากากอนามัยแต่ละชนิดในระยะเวลา 0 60 120 180 และ 240 นาที

## ระเบียบวิธีวิจัย

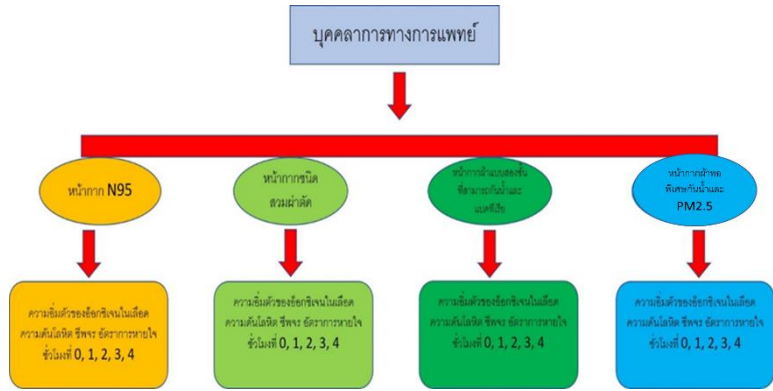
ประชากรในการศึกษาคือบุคลากรทางการแพทย์เพศหญิงและชายอายุ 40-60ปี จำนวน 30 ราย ขนาดตัวอย่างได้มาอย่างไร ที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลกรุงเทพ พิษณุโลก เป็นผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัว ไม่สูบบุหรี่หรือเสพสารเสพติดใดๆ ผลการตรวจทางรังสีทรวงอกภายในช่วงเวลา 1 ปีเป็นปกติ มีอัตราการหายใจ ซีพจร ความดันโลหิตและความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดปกติ เกณฑ์การคัดออกคือมีการใช้ยาหรืออาหารที่มีผลกระทบต่อความดันโลหิต ซีพจร อัตราการหายใจและความอึดตัวของออกซิเจน สตรีที่อยู่ในช่วงมีประจำเดือน ขาดการพักผ่อน อยู่ในภาวะเครียดหรือซึมเศร้า ลักษณะของงานที่ปฏิบัติมีความแตกต่างกันที่จะส่งผลให้ตัวแปรที่ศึกษามีความแตกต่างกันหรือไม่ เช่น งานที่ปฏิบัติในห้องแอร์ งานที่ต้องเคลื่อนไหวตลอดเวลา หรืองานที่มีความเครียดแตกต่างกัน เป็นต้น

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ หน้ากาก N95 ของบริษัท 3M รุ่น 1870+ หน้ากากชนิดสวมผ่าตัด ของบริษัท 3M หน้ากากผ้าเคลือบสารกันน้ำแบบกรอง PM 2.5 ของบริษัท Win mask และหน้ากากผ้าเคลือบสารกันน้ำและสารป้องกันเชื้อแบคทีเรีย ของบริษัท Pharma Pure มีเหตุผลหรือไม่ว่าทำไมต้องยี่ห้อดังกล่าว เครื่องตรวจวัดสัญญาณชีพแบบเคลื่อนย้ายได้ของบริษัท ZOLL Medical รุ่น Masimo SET rainbow SpCO/SpMet X Series <sup>TM</sup> ที่สามารถตรวจวัดระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิตและซีพจรได้ เอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัยและแบบบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและเก็บข้อมูลเริ่มจากผู้เข้าร่วมรับหน้ากากอนามัยคนละ 4 ชนิด จากนั้นให้สวมหน้ากาก ในขณะที่ปฏิบัติงานวันละ 1 ชนิด —โดยลำดับการสวมหน้ากากแต่ละชนิดใช้การสุ่มด้วยตารางเลขสุ่ม สำหรับการสวมหน้ากาก N95 ทุกรายได้ผ่านการทดสอบเชิงคุณภาพของความกระชับของหน้ากากกับใบหน้าเรียบร้อยแล้ว ทำการวัดความดันโลหิต ซีพจร อัตราการหายใจและระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดก่อนสวมหน้ากากนับเป็นนาทีที่ 0 จากนั้นให้อาสาสมัครสวมหน้ากากและวัดซ้ำในนาทีที่ 60 120 180 และ 240 ในการตรวจวัดแต่ละรอบจะกระทำหลังจากผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 15 นาที ขณะนั่งพักผู้เข้าร่วมยังคงสวมหน้ากากอนามัยอยู่ ส่วนอัตราการหายใจจะใช้วิธีการนับจำนวนการหายใจเข้าออกเทียบกับเวลาจนครบ 1 นาทีโดยผู้ทำการวิจัย บันทึกข้อมูลที่ได้ลงในแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล แต่ละคนวัดกี่ครั้งในการใส่หน้ากากแต่ละชนิด เหมือนวัดแค่ 1 ครั้งต่อการใส่หน้ากากแต่ละประเภท ซึ่งอาจทำให้ความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยน้อย และควรเขียนข้อจำกัดว่าไม่ได้เปรียบเทียบกับกรณีไม่ได้ใส่ขณะทำงาน

นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชากรเช่น เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย โดยแสดงเป็น จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Means) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด สถิติเชิงอนุมาน กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$  การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ซีพจร และอัตราการหายใจ ในหน้ากากชนิดเดียวกันในช่วงเวลาต่างกันและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดังกล่าว ระหว่างชนิดหน้ากาก ในช่วงเวลาเดียวกัน กรณีข้อมูลแจกแจงปกติใช้ Repeated Measure ANOVA และ Post hoc analysis ด้วยวิธี Bonferroni หากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ใช้ Friedman test และทดสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธี Wilcoxon Signed Ranks Test มีการ control ตัวแปรกวนหรือไม่อย่างไร

แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมการศึกษา (30 ราย)

Characteristics	n	%
Age (y)		
40-49	22	73.3
50-59	8	26.7
Mean±S.D.	46.0 ±	4.21
Min- max	40 -	55
Sex	n	%
Female	27	90.0
Male	3	10.0
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		
18.5-24.9	21	70.0
25-29.9	5	16.7
≥ 30	4	13.3
Mean±S.D.	24.59 ±	4.73
Min- max	19.05 -	39.54

ลักษณะทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย  
อาสาสมัครทั้งหมด 30 ราย เป็นเพศหญิง 27 ราย (90%) เพศชาย 3 ราย (10%) อายุเฉลี่ยประมาณ 46 ปี ( 46±4.21 ปี) ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.59 (24.59±4.73) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่1 อาสาสมัครทั้งหมดสามารถเข้าร่วมทำการศึกษาได้จนครบตามระยะเวลาที่กำหนด

ผลการศึกษา

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด(ร้อยละ)ก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาทีและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน (n=30)

Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Surgical	98.83	0.87	98.80	0.61	98.77	0.97	99.00	0.95	98.83	0.83	0.531
N95	98.97	0.93	98.73	1.01	98.73	0.91	98.83	0.99	99.03	0.89	0.423
PM2.5	99.23	0.77	99.07	0.83	99.10	0.88	99.30	0.75	99.20	0.85	0.535



Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Anti-bact	99.17	0.91	99.13	0.82	99.00	0.98	99.17	0.79	99.20	0.92	0.703
p-value	0.128		0.068		0.144		0.041 *		0.213		

\* คือ p-value มาจาก Friedman Test เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดเปรียบเทียบกับหลังสวมหน้ากากในแต่ละช่วงเวลาของหน้ากากทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 2

ส่วนค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดระหว่างหน้ากากต่างชนิด พบว่าที่เวลา 180 นาทีหลังสวมหน้ากาก ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดหลังสวมหน้ากาก N95 แตกต่างจากหน้ากากผ้าชนิดป้องกัน PM2.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.010$ ) ส่วนระหว่างหน้ากากชนิดอื่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิก(มิลลิเมตรปรอท)ระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาทีและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน( $n = 30$ )

Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Surgical	119.30	10.16	118.73	13.26	118.57	12.68	119.23	12.09	117.33	12.79	0.699
N95	119.10	11.58	122.00	13.43	121.13	12.30	122.57	13.37	121.37	14.04	0.460
PM2.5	119.30	8.67	118.03	10.87	119.17	11.91	120.67	12.96	119.60	12.35	0.715
Anti-bact	118.50	10.19	116.27	11.71	118.87	11.82	119.23	12.95	122.80	14.66	0.114
p-value	0.844		0.026 *		0.444		0.267		0.151		

\* คือ p-value มาจาก Repeated Measure ANOVA เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิกเปรียบเทียบกับหลังสวมหน้ากาก ในแต่ละช่วงเวลาของหน้ากากทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \text{ value} > 0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 3

ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิกระหว่างหน้ากากต่างชนิด ภายในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่าที่ช่วงเวลาหลังสวมหน้ากาก 60 นาที มีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิกระหว่างหน้ากากผ้าชนิดป้องกันเชื้อแบคทีเรียแตกต่างจากหน้ากาก N95 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.029$ ) ส่วนระหว่างหน้ากากชนิดอื่นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิก(มิลลิเมตรปรอท)ระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาทีและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน( $n = 30$ )

Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Surgical	74.00	6.32	73.87	9.62	72.17	9.87	72.57	8.83	71.63	8.94	0.346
N95	73.70	6.39	76.57	10.98	75.27	11.11	76.23	10.66	75.37	10.51	0.826
PM2.5	71.87	5.84	73.33	9.14	75.87	10.05	74.70	9.53	73.50	10.40	0.146
Anti-bact	71.40	6.20	71.57	9.14	71.93	10.73	74.60	10.59	73.40	9.87	0.192
p-value	0.053		0.010 *		0.051		0.226		0.269		

\* คือ p-value มาจาก Repeated Measure ANOVA เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ

ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโทลิกเปรียบเทียบก่อนกับหลังสวมหน้ากาก ในแต่ละช่วงเวลาของหน้ากากทั้ง 4 ชนิด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \text{ value} > 0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 4

ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโทลิกระหว่างหน้ากากต่างชนิด ภายในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่าช่วงเวลาหลังสวมหน้ากาก 60 นาที มีค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโทลิกของหน้ากากผ้าชนิดป้องกันเชื้อแบคทีเรียแตกต่างจากหน้ากาก N95 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.003$ ) ส่วนระหว่างหน้ากากชนิดอื่นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ(ครั้งต่อนาที)ระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาทีและเปรียบเทียบระหว่างหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน ( $n=30$ )

Mask type	0 mins		60 mins		120 mins		180 mins		240 mins		p-value
	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.	
Surgical	18.20	0.55	19.37	1.47	19.53	0.97	19.70	1.15	19.47	1.25	<0.001*
N95	18.30	0.60	20.13	1.38	20.10	1.45	20.07	1.34	20.50	1.31	<0.001*
PM2.5	18.47	0.63	19.57	1.33	19.50	1.20	19.60	1.22	19.53	1.17	<0.001*
Anti-bact	18.27	0.74	19.43	1.04	19.63	1.19	19.53	1.33	19.60	1.33	<0.001*
p-value	0.185		0.007 *		0.098		0.327		<0.001 *		

\* คือ p-value มาจาก Friedman Test เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ระหว่างช่วงเวลาต่างๆ ภายในกลุ่มที่สวมหน้ากากชนิดสวมผ้าตัด หน้ากากผ้าชนิดที่ป้องกัน PM2.5 และหน้ากากผ้าชนิดที่ป้องกันเชื้อแบคทีเรีย พบว่า เวลาที่ 0 นาที มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ต่างกับทุกช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากตอนที่เริ่มต้น ดังแสดงในตารางที่ 5

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ระหว่างช่วงเวลาต่างๆ ภายในกลุ่มที่สวมหน้ากากชนิด N95 พบว่า เวลาที่ 0 นาที มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ต่างกับทุกช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากตอนที่เริ่มต้นและค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจที่ 240 นาที สูงกว่า นาทีที่ 120 ( $p=0.035$ ) และ นาทีที่ 180 ( $p=0.029$ ) ดังแสดงในตารางที่ 5

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ ระหว่างหน้ากากทั้ง 4 ชนิด ในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่า นาทีที่ 60 และ 240 หน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจต่างกับหน้ากากชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยหน้ากากชนิด N95 มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจสูงกว่าหน้ากากอื่น

ส่วนค่าเฉลี่ยของซีฟรระหว่างก่อนกับหลังสวมหน้ากากเป็นเวลา 60 120 180 และ 240 นาที ของหน้ากากแต่ละชนิดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เช่นเดียวกับเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของซีฟรระหว่างการสวมหน้ากากต่างชนิดในช่วงเวลาเดียวกัน ก็ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**สรุปและอภิปรายผล** ควรเพิ่มการอภิปรายถึงลักษณะของหน้ากากแต่ละชนิด เช่น แผ่นกรอง ความหนา ว่ามีผลต่อความอึดตัวของออกซิเจน ความดันโลหิต ซีฟรและอัตราการหายใจ หรือไม่อย่างไรประกอบด้วย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาถึงผลกระทบของการสวมหน้ากากอนามัยต่อระดับความอึดตัวของออกซิเจน ความดันโลหิต ซีฟรและอัตราการหายใจในบุคลากรทางการแพทย์ขณะปฏิบัติงาน โดยการศึกษานี้ถือได้ว่าเป็นการศึกษาแรกที่ทำการศึกษาผลกระทบด้านสรีรวิทยาจากการสวมหน้ากากผ้าทั้งสองชนิด ซึ่งในอดีตจะปรากฏเพียงการศึกษาในกลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 หน้ากากชนิดสวมผ้าตัดและหน้ากากผ้าทั่วไปเป็นส่วนใหญ่

การศึกษานี้พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ภายหลังจากสวมหน้ากากทั้ง 4 ในแต่ละช่วงเวลา ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เข้าได้กับการศึกษาของ E person และคณะ พบว่าการสวมหน้ากากผ่าตัด ทดสอบวัตรระยะทางการเดินภายในเวลา 6 นาที(Six minute walk) จะมีผลทำให้รู้สึกเหนื่อยมากกว่าไม่สวมหน้ากากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระยะทางที่เดินได้ อัตราการเต้นของหัวใจและระดับออกซิเจนในเลือดไม่แตกต่างกัน(Person et al., 2018) Terri Rebmann และคณะ พบว่า การสวมหน้ากาก N95 เป็นเวลานานในบุคลากรทางการแพทย์คือพยาบาลที่ปฏิบัติงานในแผนกผู้ป่วยหนัก ไม่ได้ก่อให้เกิดผลเสียทางสรีรวิทยาต่อร่างกาย แต่พบว่ามีปัญหาสวมใส่แล้วรู้สึกหายใจไม่สะดวก ปวดศีรษะ เวียนศีรษะและสื่อสารยากขึ้น(Rebmann et al., 2013) Jung-Hyun Kim และคณะ พบว่ากลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 เดินด้วยความเร็วปกติเป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง มีอัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจและระดับคาร์บอนไดออกไซด์ สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สวมหน้ากาก N95 แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของระดับออกซิเจนในเลือดของทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Kim et al., 2013)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดระหว่างชนิดหน้ากากในเวลาเดียวกัน พบว่าที่ 180 นาที ค่าเฉลี่ยความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดขณะสวมหน้ากาก N95 ต่างจากขณะสวมหน้ากากผ้าชนิดป้องกัน PM2.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยในกลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 จะต่ำกว่าซึ่งสัมพันธ์กับการที่หน้ากาก N95 มีความกระชับและการไหลผ่านของอากาศเป็นไปได้ช้ากว่า

ขณะที่ค่าเฉลี่ยความดันโลหิต ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างช่วงเวลาการสวมหน้ากากแต่ละชนิด ต่างจากการศึกษาของ Y. Li และคณะ ที่มีการติดตามความดันโลหิตซิสโตลิกขณะสวมหน้ากากชนิด N95 และหน้ากากสวมผ่าตัด แล้วให้อาสาสมัครทำกิจกรรมออกกำลังกายแล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน พบว่าความดันโลหิตซิสโตลิกขณะไม่สวมหน้ากากทั้งสองชนิดกับขณะสวมหน้ากากทั้งสองชนิดแล้วออกกำลังกายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(Li et al., 2005)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตระหว่างหน้ากากในช่วงเวลาเดียวกัน พบว่าช่วงนาทีที่ 60 ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตของกลุ่มที่สวมหน้ากาก N95แตกต่างจากกลุ่มที่สวมหน้ากากผ้าชนิดป้องกันแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่สวมหน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่า ซึ่งอาจเกิดจากความสบายในการสวมใส่ของหน้ากากทั้งสองกล่าวคือหน้ากาก N95 จะสวมแล้วแน่นกระชับและสายรัดมีความตึงมากกว่า ส่วนหน้ากากผ้าชนิดป้องกันแบคทีเรียจะนุ่มและสวมใส่สบายกว่า แต่เมื่อเวลาผ่านไปพบว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิตของกลุ่มหน้ากากทั้งสองมิได้แตกต่างกัน อาจเกิดจากความเคยชินของอาสาสมัครหลังได้สวมหน้ากากเป็นเวลาต่อเนื่องกัน

ด้านค่าเฉลี่ยของชีพจรระหว่างการสวมหน้ากากทั้ง 4 ชนิดในเวลาเท่ากันหรือการสวมหน้ากากชนิดเดียวกันในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของ E person และคณะ แต่ต่างจากการศึกษาของ Jung-Hyun Kim และคณะ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ส่วนค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ การศึกษานี้พบว่าในการสวมหน้ากากทั้ง 4 ชนิด ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจในเวลาก่อนสวมหน้ากากจะมีความแตกต่างจากช่วงเวลาอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกชนิด โดยค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากตอนที่เริ่มต้น แต่มิได้เพิ่มถึงขั้นเป็นอันตรายต่อร่างกาย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Jung-Hyun Kim และคณะ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจในช่วงเวลาเดียวกัน ระหว่างหน้ากากทั้ง 4 ชนิด พบว่านาทีที่ 60 และ 240 หน้ากาก N95 มีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจสูงกว่าหน้ากากชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นไปได้ว่าอาจเกิดจากหน้ากาก N95 มีลักษณะบีบรัดกับใบหน้าและสายรัดตึงมากกว่าหน้ากากชนิดอื่นทั้งยังมีแรงต้านการไหลของอากาศมากกว่าหน้ากากอื่นทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกสวมใส่สบายน้อยกว่าหน้ากากชนิดอื่น ส่วนหน้ากากชนิดอื่นไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ

จากผลการศึกษาที่ได้พบว่าหลังสวมหน้ากากทุกชนิดมิได้มีผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต ชีพจรหรืออัตราการหายใจเป็นไปในลักษณะผิดปกติจนเป็นอันตรายต่อร่างกาย ข้อจำกัดในการศึกษานี้ ประการแรกคือกลุ่มอาสาสมัครที่เข้าร่วมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ทำให้การนำผลการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในบุคลากรเพศชาย ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม หากเขียนประเด็นนี้อาจต้องอธิบายต่อว่าเพศที่ต่างกันตามทฤษฎีแล้วมีผลทำให้ตัวแปรต่างๆ

แตกต่างกันด้วยหรือไม่ ประการต่อมาอาสาสมัครในการศึกษานี้เป็นผู้มีสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัวและไม่ได้รับประทานยาที่มีผลกับการตรวจวัดทางสรีรวิทยา การนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในบุคคลที่มีโรคประจำตัวจะต้องได้รับการประเมินและติดตามผลทางสรีรวิทยาอย่างใกล้ชิด ข้อจำกัดน่าจะลักษณะของงานกับไม่ได้มีการควบคุมตัวแปรที่อาจมีอิทธิพล รวมถึงไม่ได้มีการวัดกรณีไม่ได้ใส่หน้ากากอนามัย

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ ควรได้มาจากข้อค้นพบจากการวิจัย

หน้ากาก N95 แนะนำสวมระหว่างการทำหัตถการที่อาจเกิดการฟุ้งกระจายของเชื้อโรคในอากาศ โดยระยะเวลาที่สวมต่อเนื่อง ไม่ควรเกิน 60 นาที เนื่องจากจะมีผลทำให้อัตราการหายใจและความดันโลหิตเพิ่มสูงขึ้น หากสวมต่อเนื่องนานตั้งแต่ 180 นาทีก็จะพบว่ามีการลดลงของระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ฉะนั้นการสวมหน้ากาก N95 ควรสวมต่อเนื่องไม่เกิน 60 นาที แล้วให้มีการถอดหน้ากากอย่างน้อยประมาณ 5-7 นาที เพื่อให้ร่างกายได้มีปรับตัวกลับสู่ภาวะปกติ ผลการวิจัยพบว่าไม่แตกต่าง???

หน้ากากชนิดสวมผ้าตัด แนะนำใช้สวมเพื่อป้องกันเลือดและสารคัดหลั่งสัมผัสกับทางเดินหายใจ ปาก จมูกเท่านั้น หน้ากากผ้าชนิดป้องกันเชื้อแบคทีเรีย แนะนำใช้สวมเพื่อป้องกันเลือดและสารคัดหลั่งสัมผัสกับทางเดินหายใจ ปาก จมูกและหัตถการที่อาจมีการฟุ้งกระจายของเชื้อแบคทีเรีย หน้ากากผ้าชนิดป้องกัน PM2.5 แนะนำใช้สวมเพื่อป้องกันเลือดและสารคัดหลั่งสัมผัสกับทางเดินหายใจ ปาก จมูกและสามารถสวมเมื่อต้องอยู่ในสถานที่ที่มีการฟุ้งกระจายของผงฝุ่นขนาดเล็กเช่น PM2.5 เป็นต้น โดยหน้ากากทั้งสามชนิดสามารถสวมต่อเนื่องเป็นเวลานานถึง 240 นาทีได้โดยมิได้มีผลกระทบกับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิตและชีพจร แม้จะมีผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราการหายใจหลังสวมตั้งแต่หน้าที่ที่ 60 เป็นต้นไป แต่มิได้มีอัตราการหายใจที่เร็วจนเข้าเกณฑ์ผิดปกติหรือเกิดผลเสียต่อร่างกายแต่อย่างใด อ่านแล้วไม่เข้าใจว่าเสนอแนะได้มาจากผลการวิจัยอย่างไร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ปัจจุบันยังมีหน้ากากอีกหลายชนิดที่เริ่มมีการนำมาใช้ในขณะปฏิบัติงานอาทิเช่น หน้ากากป้องกันเชื้อโรคแบบคลุมศีรษะชนิดมีพัดลมพร้อมชุดกรองอากาศ(Powered air purifying respirator) เป็นต้น ซึ่งน่าจะมีการศึกษาถึงผลกระทบของหน้ากากเหล่านี้ต่อร่างกายเพิ่มเติม รวมไปถึงการสวมหน้ากากร่วมกับการสวมแผ่นพลาสติกใสป้องกันใบหน้า (face shield) ก็เป็นสิ่งที่พบได้ทั่วไปและน่าจะมีการศึกษาผลกระทบที่จะเกิดกับร่างกายหากต้องสวมเป็นเวลานาน

## เอกสารอ้างอิง