DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# การเปลี่ยนแปลงสภาพบนผิวหน้า หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ

กฤติน พิสิฐเศรษฐ์

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
ปีการศึกษา 2565

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# THE EFFECT ON SKIN CONDITIONS AFTER WEARING MEDICAL MASKS WITH THE USE OF THERMAL SPRING WATER (TSW) SPRAY

KRITIN PISITSET

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Anti-aging and Regenerative Medicine,
College of Integrative Medicine
Dhurakij Pundit University
Academic Year 2022

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ใบรับรองสารนิพนธ์**

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ การเปลี่ยนแปลงสภาพบนผิวหน้า หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ

เสนอโดย กฤติน พิสิฐเศรษฐ์

สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ แพทย์หญิง ปองศิริ คุณงาม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

ลงชื่อ .....ประธานกรรมการ

(เภสัชกรหญิง รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรี ตันติสิระ)

ลงชื่อ .....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(แพทย์หญิง ปองศิริ คุณงาม)

ลงชื่อ .....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์.ดร.พยงค์ วณิเกียรติ)

**วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว**

ลงชื่อ ..... คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย)

วันที่ ....9..... เดือน ..กรกฎาคม..... พ.ศ. ....2565.....

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| | |
|---|---|
| หัวข้อสารนิพนธ์ | การเปลี่ยนแปลงสภาพบนผิวหน้า หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ |
| ชื่อผู้เขียน | กฤติน พิสิฐเศรษฐ์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | แพทย์หญิงปองศิริ คุณงาม |
| หลักสูตร | วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ |
| ปีการศึกษา | 2565 |

## บทคัดย่อ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรค COVID-19 ที่สามารถติดต่อจากคนสู่คนได้โดยผ่านละอองเสมหะ เมื่อมีการไอ จาม หนึ่งในมาตรการการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาที่ได้ผลดี และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายได้แก่การใส่หน้ากากอนามัยในที่สาธารณะ แต่ในขณะเดียวกันการใส่หน้ากากอนามัยเป็นเวลานานๆ ส่งผลกระทบให้เกิดอาการไม่พึงประสงค์ต่อผู้ที่สวมใส่ได้ เช่นกัน ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ (Thermal Spring Water; TSW) ในการช่วยลดอาการไม่พึงประสงค์จากการใส่หน้ากากอนามัยด้วยการวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหน้าก่อน และหลังการสวมหน้ากากอนามัยที่เวลา 0, 3 และ 7 ชั่วโมง (T0. T3 และ T7) ร่วมกับการสเปรย์ TSW จำนวน 2 ครั้ง ที่เวลา 0 และ 3 ชั่วโมง (T0 และ T3) ด้วยการศึกษาในรูปแบบของ Therapeutic RCT Cohort และใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ repeated measures ANOVA, dependent paired t test และ independent t test โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 40 ราย ซึ่งเป็นพนักงานบริษัทรีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด มีอายุเฉลี่ย 29.0±6.9 ปี

จากผลการศึกษาการเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้ากลุ่มภายในและกลุ่มภายนอกหน้ากากอนามัย ทั้งที่มีการสเปรย์และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยพบว่า

อุณหภูมิ ความชุ่มชื้น อัตราการสูญเสียน้ำบนผิวหน้า ความมัน และ ระดับความแดง ภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ทั้งที่ สเปรย์และไม่สเปรย์ TSW ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงเวลา พบเพียงแนวโน้มของการสเปรย์ TSW ที่ส่งผลต่อ ความชุ่มชื้น ความมัน และ ระดับความแดง ดังนี้ การสเปรย์ TSW บริเวณภายในและภายนอกหน้ากากทำให้ความมันบนใบหน้ามีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาผ่านไป ด้วยอัตราการลดลงที่เพิ่มขึ้น, ทำให้ความชุ่มชื้นภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW มีแนวโน้มลดลงที่เวลา T7 เมื่อเทียบกับทั้งที่เวลา T0 และ T3 นอกจากนี้การสเปรย์ TSW บริเวณภายในหน้ากากยังทำให้ความแตกต่างของระดับความแดงบนใบหน้า ที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ และหลังการสเปรย์ TSW ครั้งที่ 2 ที่เวลา T7 บริเวณภายนอกหน้ากากมีระดับความแดงลดลง เมื่อเทียบ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



กับที่เวลา T0 และ T3 และมีความแตกต่างของระดับความแดงในช่วงระหว่าง T3 และ T7 เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ dependent paired t test

จำนวนเชื้อ *C.acnes* ทั่วหน้า เพิ่มขึ้นตามเวลาที่เพิ่มขึ้น และเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเร็วที่มากขึ้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป โดยมีความแตกต่างที่เวลา T3 และยิ่งแตกต่างเพิ่มขึ้นที่เวลา T7 เมื่อเทียบกับก่อนการใส่หน้ากากและสเปรย์ TSW ที่เวลา T0 อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถสรุปได้ว่า การสเปรย์ TSW มีผลต่อจำนวนเชื้อ *C.acnes* อย่างไร เนื่องจากเป็นการวัดจำนวนเชื้อ *C.acnes* ทั่วใบหน้า ทั้งบริเวณภายในและภายนอกหน้ากาอนามัย

และจากผลการศึกษาการเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์และกลุ่มไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย พบว่า

เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิ ความชุ่มชื้น อัตราการสูญเสียน้ำบนผิวหน้า และ ระดับความแดง ของผิวหน้าที่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย รวมถึงผิวหน้าในส่วนที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา (ยกเว้นที่เวลา T7 พบความแตกต่างของผิวหน้าที่มีการสเปรย์ TSW โดยมีระดับความแดงภายในหน้ากากสูงกว่าภายนอกหน้ากาก)

สำหรับความมันของผิวหน้าที่มีการสเปรย์ TSW และไม่สเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากแตกต่างกันในทุกช่วงเวลา โดยความมันภายในหน้ากากสูงกว่าภายนอกหน้ากากทุกช่วงเวลา และการสเปรย์ TSW ทำให้ความแตกต่างของความมันบนใบหน้ามีแนวโน้มลดลงเมื่อเวลาผ่านไป ได้แก่ ที่เวลา T3 และ T7 ด้วยอัตราการลดลงที่เพิ่มขึ้น

จากงานวิจัยครั้งนี้ โดยสรุปพบว่า

1. การสเปรย์ TSW ไม่มีผลทำให้เกิดการการเปลี่ยนแปลงของผิวหน้าในส่วนของ อุณหภูมิ ความชุ่มชื้น อัตราการสูญเสียน้ำ ความมัน ระดับความแดง ภายหลังการใส่หน้ากากอนามัยในทุก ๆ ช่วงเวลาที่ทำการทดลองที่ T3 และ T7

2. ภายหลังการสเปร์ TSW จำนวนเชื้อ *C.acnes* ทั่วใบหน้า ยังคงเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่า การสเปรย์ TSW มีผลต่อจำนวนเชื้อ *C.acnes* อย่างไร เนื่องจากเป็นการวัดจำนวนเชื้อ *C.acnes* ทั่วใบหน้า ทั้งบริเวณภายในและภายนอกหน้ากาอนามัย

**คำสำคัญ:** หน้ากากอนามัยทางการแพทย์. น้ำแร่ธรรมชาติ, อุณหภูมิ, ความชุ่มชื้น, ความมัน, ความแดง, อัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้า, เชื้อ *C.acnes*

(แพทย์หญิงปองศิริ คุณงาม)
อาจารย์ที่ปรึกษา

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



| | |
|---|---|
| Thematic Paper Title | THE EFFECT ON SKIN CONDITIONS AFTER WEARING MEDICAL MASKS WITH THE USE OF THERMAL SPRING WATER (TSW) SPRAY |
| Author | Kritin Pisitset |
| Thematic Paper Advisor | Doctor Pongsiri Koonngam |
| Program | Anti-aging and Regenerative Medicine |
| Academic Year | 2022 |

## ABSTRACT

The epidemic situation of coronavirus disease 2019 or COVID-19 which can spread out through the phlegm droplet when coughing and sneezing. One execution of the proficient to prevent the spread of the corona virus and has been widely popular is wearing a mask in public area. Meanwhile the prolonged wearing a mask, it can contribute the adverse effects as well. Therefore, this study investigated the benefit of Thermal Spring Water Spray (TSW) to mitigate the adverse effects from wearing a medical mask by means of the change in physical properties of facial skin, compared prior and after wearing a medical mask at 0, 3 and 7 hrs. (T0, T3 and T7) with a twice of TSW sprays at 0 and 3 hrs. (T0 and T3). This research was studied in the Therapeutic RCT Cohort model and applied repeated measures ANOVA, dependent paired t test and independent t test for the statistical data analysis. The study involved 40 female subjects, employed by Revomed (Thailand) Co., Ltd., with a mean age of 29.0±6.9. year.

Regarding to the research comparison of the change in physical properties of facial skin inside and outside medical mask, both sprayed and non-sprayed TSW at T0, T3 and T7 of the subjects, the result found that

The temperature, hydration, TEWL, sebum and erythema inside and outside the medical mask, both sprayed and non-sprayed TSW is no significant different all at the times, there are only the trends of TSW spray that impact the changes of hydration, sebum and erythema as follows; the facial skin with the TSW spraying both inside and outside the medical mask, there's a tendency of the sebum decreasing over the time with the increasing rate. The hydration under the medical mask with a TSW spray tends to decrease at T7 compared to both T0 and T3. In addition, the TSW spray under the medical mask also contributes the increasing differentiate of the erythema each time less than the non-sprayed TSW. For the facial skin outside the medical mask, after the 2$^{nd}$ of TSW sprayed at T7 the erythema was dropped and shown the significant different when comparing the differentiate between T7 and T3 analyzed by the dependent paired t test.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



The number of C. acnes throughout the face increases with increasing time and with a greater rate over the time, there was a difference at T3 and an even greater difference at T7 compared to before wearing the medical mask and TSW spray at T0. However, it cannot be predicated the impact of TSW spray with the number of C. acnes because it was measured from the entire of the facial skin, both inside and outside the medical mask.

From the research comparison of the change in physical properties of facial skin sprayed and non-sprayed TSW, both inside and outside medical mask at T0, T3 and T7 of the subjects, the result found that

The temperature, hydration, TEWL and erythema comparison between sprayed and non-sprayed TSW is no significant different, both the area inside and outside medical mask all the time periods with the exception of erythema at T7 there was a significant different between the facial skin with the TSW sprayed inside the medical mask, the erythema getting higher than the skin outside the medical mask.

The sebum comparison between sprayed and non-sprayed TSW is significant different, both the area inside and outside medical mask all the time periods where the sebum inside the medical mask is greater than the sebum outside the medical mask at any time and the differentiate values of sebum tended to decrease over the time at T3 and T7 with the increasing rate.

From this research study could be concluded that

1. There was no any changes in terms of temperature, hydration, TEWL, sebum and erythema impacted from the TSW sprayed on the facial skin of a person wearing the medical mask over the time at T3 and T7.

2. After TSW sprayed, the number of C. acnes throughout the face still increasing over the time. However, it cannot be predicated the impact of TSW spray with the number of C. acnes because it was measured from the entire of the facial skin, both inside and outside the medical mask.

**Keywords:** Medical mask, Thermal Spring water, Hydration, Sebum, Erythema, TEWL, C. acnes.

(Doctor Pongsiri Koonngam)

Advisor

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากคณาจารย์วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการหลายท่าน ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ แพทย์หญิงปองศิริ คุณงาม อาจารย์ที่ปรึกษา ที่สละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษา คำแนะนำ ที่มีประโยชน์อย่างมาก ตั้งแต่การออกแบบงานวิจัย การหาอาสาสมัคร ขั้นตอนการประเมินคุณภาพผิว การวิเคราะห์ข้อมูลตลอดจนแก้ไขสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณะกรยpoรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณารับเป็นกรรมการสอบ ประกอบกับให้ความรู้และเสนอแนะแนวทางที่มีประโยชน์ต่อสารนิพนธ์ของผู้เขียนเล่มนี้

ขอขอบคุณ อาสาสมัครทุกท่านที่เสียสละเวลาในการเข้าร่วมการวิจัย การให้ข้อมูลต่าง ๆ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ขอบคุณเพื่อนๆ ร่วมคณะวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการกัลยาณมิตรที่ดีหลายท่านที่ช่วยให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง และขอกราบขอบพระคุณบุพการีที่ให้การอบรมเลี้ยงดูและให้โอกาสในการศึกษา

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ที่ช่วยอำนวยการประสานงานด้านเครื่องมือ เอกสารต่าง ๆ ในการจัดทำสารนิพนธ์ของผู้เขียนเสมอมา

คุณประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้เขียนขอให้เป็นกตเวทิตาแด่บิดา มารดา ครอบครัวของผู้เขียน ครูบาอาจารย์ ตลอดจนผู้เขียนบทความและหนังสือให้ความรู้แก่ผู้เขียน จนสำเร็จสารนิพนธ์ได้ด้วยดี

กฤติน พิสิฐเศรษฐ์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญ

**หน้า**


บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ฉ

กิตติกรรมประกาศ..... ซ

สารบัญ..... ฌ

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญภาพ..... ฏ

บทที่

1. บทนำ..... 1
   - 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย..... 1
   - 1.2 ตำถามงานวิจัย..... 1
   - 1.3 สมมุติฐานของการศึกษาวิจัย..... 2
   - 1.4 วัตถุประสงค์งานวิจัย..... 2
   - 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2
   - 1.6 นิยามคำศัพท์..... 2
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 3
   - 2.1 โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019..... 3
   - 2.2 ประเภทหน้ากากอนามัย..... 6
   - 2.3 โรคผิวหนังที่เกี่ยวข้อง..... 11
   - 2.4 น้ำแร่ธรรมชาติ..... 17
   - 2.5 น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ (LAROCHE POSAY)..... 17
   - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 21
3. ระเบียบวิธีวิจัย..... 25
   - 3.1 รูปแบบงานวิจัย..... 25
   - 3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 25
   - 3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... 27
   - 3.4 วิธีทำการวิจัย..... 28
   - 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 32
   - 3.6 ระยะเวลาในการทำวิจัย..... 32

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**สารบัญ (ต่อ)**

**บทที่** **หน้า**

4. ผลการวิจัย..... 33
4.1 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย..... 33
4.2 ผลการทดลอง..... 34
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 48
5.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล..... 48
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 51
บรรณานุกรม..... 52
ภาคผนวก..... 59
ก เอกสารรับรองโครงการวิจัย (คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์)..... 60
ข บันทึกข้อมูลการวิจัย และ บันทึกข้อมูลอาสาสมัคร (CRF)..... 62
ค เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการและใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ..... 65
ง อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง, Medical Mask, น้ำแร่ธรรมชาติ เอกสารรับรอง..... 75
จ ผลการทดลอง..... 92
ประวัติผู้เขียน..... 100

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญตาราง

**ตารางที่** **หน้า**

2.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของหน้ากากแต่ละชนิด..... 11

2.2 แสดงองค์ประกอบของแร่ธาตุ และคุณสมบัติขององค์ประกอบแต่ละตัวของน้ำแร่ธรรมชาติ ลาโรช-โพเซย์..... 18

3.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย..... 33

4.1 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย..... 35

4.2 เปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้า ภายในและภายนอกหน้ากากอนามัยทั้งที่มีการสเปรย์และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T0, T3และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย..... 36

4.3 เปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้าที่มีการสเปรย์และไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย..... 39

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# สารบัญภาพ

**ภาพที่** **หน้า**


2.1 หน้ากากทางการแพทย์ (medical mask)..... 7
2.2 หน้ากากผ้า..... 9
2.3 หน้ากากกันฝุ่นทั่วไป..... 9
2.4 หน้ากาก N95..... 10
2.5 หน้ากากกรองอนุภาค (FFP1)..... 11
2.6 โรคผื่นแพ้สัมผัส (Contact dermatitis) บริเวณหน้า..... 12
2.7 โรคต่อมไขมันอักเสบ (Seborrheic dermatitis) บริเวณใบหน้า..... 12
2.8 ชนิดของสิว..... 13
2.9 กระบวนการเกิดสิว..... 14
2.10 อาการของโรค Rosacea บริเวณใบหน้า..... 15
2.11 Perioral dermatitis..... 16
2.12 Periorificial dermatitis..... 16
2.13 ผลิตภัณฑ์น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์..... 18
2.14 Papulopustular rosacea..... 23
2.15 MASKNE..... 24
3.1 Study Flow Diagram..... 27
3.2 หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ยี่ห้อ MEDIMA SK..... 29
3.3 หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ที่ตัดด้านข้างให้เว้า 3 ด้านสำหรับเก็บตัวอย่าง..... 30
3.4 ตำแหน่งของผิวหน้าที่ใช้ประเมินผล จำนวน 20 จุด..... 32

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา (Background and Significance of the Problem)

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรค COVID-19 ที่สามารถติดต่อจากคนสู่คนได้โดยผ่านละอองเสมหะ เมื่อมีการไอ จาม[1] หนึ่งในมาตรการการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสำหรับวิธีการดำเนินชีวิตในรูปแบบใหม่ หรือ New Normal ที่ได้ผลดี และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายได้แก่การใส่หน้ากากอนามัยในที่สาธารณะ แต่ในขณะเดียวกันการใส่หน้ากากอนามัยเป็นเวลานานๆ ก็อาจส่งผลกระทบต่อผู้ที่สวมใส่ได้ เช่น การเกิดผิวอักเสบ สิว ผด ผิวแห้ง อาการคัน หรือ ผิวลอก[2] ซึ่งอาการไม่พึงประสงค์ดังกล่าวเหล่านี้ มีสาเหตุหลักมาจากการเสียดสีของหน้ากากอนามัยกับผิวหนัง จนทำให้เกิดการระคายเคือง ทำให้เกิดปัญหา รอยแดง สิวและผดผื่น อีกทั้งอากาศที่ไม่ถ่ายเทภายใต้หน้ากากอนามัยยังทำให้อุณภูมิและความชื้นในบริเวณที่สวมใส่หน้ากากสูงขึ้น มีโอกาสเกิดไอน้ำที่เป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรกและแบคทีเรียได้มากกว่าปกติ[3]

ปัจจุบันมีงานวิจัยที่พบว่า น้ำแร่ธรรมชาติ (Thermal Spring Water; TSW) ช่วยลดการอักเสบ การระคายเคือง รอยแดง ความแห้งกร้านของผิวหน้า ภายหลังทำการรักษาผิวหน้าด้วยวิธีต่าง ๆได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังไม่พบการศึกษาการใช้น้ำแร่ธรรมชาติเพื่อช่วยลดอาการไม่พึงประสงค์อันเกิดขึ้นจากการใส่หน้ากากอนามัย

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะทำการศึกษาผลการใช้ TSW ในการช่วยลดอาการไม่พึงประสงค์จากการใส่หน้ากากอนามัย ด้วยการวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหน้าก่อน และหลังการสวมหน้ากากอนามัยร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ TSW เพื่อใช้เป็นข้อมูลทางเลือกในการป้องกันการเกิดอาการไม่พึงประสงค์จากการใช้หน้ากากอนามัยของผู้บริโภคต่อไป

## 1.2 คำถามงานวิจัย (Questions of the Research)

การสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ร่วมกับการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพผิวหน้าอย่างไร โดยการวัดอุณหภูมิ ความชุ่มชื้น ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อ *C.acnes*

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**1.3 สมมุติฐานของการศึกษาวิจัย (Hypothesis of the Research)**

1. สมมุติฐานหลัก: การสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ร่วมกับการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติในชีวิตประจำวัน ทำให้สภาพผิวหน้า ได้แก่ อุณหภูมิ ความชุ่มชื้น ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อ *C.acnes* ลดลง

2. สมมุติฐานรอง: การสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ร่วมกับการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติในชีวิตประจำวัน ทำให้สภาพผิวหน้า ได้แก่ อุณหภูมิ ความชุ่มชื้น ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อ *C.acnes* ลดลง เมื่อเทียบกับภายนอกหน้ากาก

**1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย (Objectives of the Research)**

เพื่อศึกษาผลการใช้น้ำแร่ธรรมชาติที่มีต่อสภาพของผิวหน้า ได้แก่ ความชุ่มชื้น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อ *C.acnes* ของผู้ที่สวมหน้ากากอนามัย ทั้งด้านในหน้ากากอนามัย และด้านนอกหน้ากากอนามัย ที่ เวลา 0 ชั่วโมง (ก่อนสวมหน้ากากอนามัย) ที่เวลา 3 ชั่วโมง (หลังสวมหน้ากากอนามัย) และที่เวลา 7 ชั่วโมง ( หลังสวมหน้ากากอนามัยโดยพักรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง )

**1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Benefit Expectation)**

1. เพื่อให้ผู้บริโภคใช้เป็นข้อมูลทางเลือกในการป้องกันการเปลี่ยนแปลงสภาพของผิวหน้า ได้แก่ ความชุ่มชื้น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อ *C.acnes* จากการใช้หน้ากากอนามัย

2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่ใช้ป้องกันสภาพผิวหน้า ที่ใช้ร่วมกับการใส่หน้ากากอนามัยทางการแพทย์

**1.6 นิยามศัพท์**

1. Medical Mask หรือ Surgical Mask หมายถึง หน้ากากอนามัยแบบเรียบหรือแบบมีรอยจีบที่แพทย์สวมขณะผ่าตัดหรือทำหัตถการ หน้ากากถูกสวมบนศีรษะโดยคล้องสายรัดไว้ข้างหลังใบหูหรือบริเวณหลังศีรษะหรือคล้องไว้ข้างหลังใบหูและหลังศีรษะ[4] ผลิตขึ้นจากผ้าหรือ Polypropylene ซึ่งเป็นพลาสติกที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ สำหรับการวิจัยนี้ จะสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์

2. การสวมหน้ากากในชีวิตประจำวัน ในงานวิจัยนี้หมายถึง การสวมหน้ากากในช่วงระยะเวลาการทำงาน โดยมีการพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็นระยะเวลา ดังนี้

$T_0$ หมายถึง ก่อนสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์,

$T_3$ หมายถึง หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ในชีวิตประจำวัน 3 ชั่วโมง

$T_7$ หมายถึง หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ในชีวิตประจำวันต่ออีก 3 ชั่วโมง (หลังพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมง)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 2
# แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยโดยแยกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ดังต่อไปนี้

2.1 โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

2.2 ประเภทหน้ากากอนามัย

2.3 โรคผิวหนังที่มีรายงานว่าการสวมหน้ากากอนามัยทำให้อาการของโรคแย่ลง

2.4 น้ำแร่ธรรมชาติ

2.5 น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ (LAROCHE POSAY)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) เป็นโรคติดเชื้ออันเกิดจากไวรัสโคโรนากลุ่มอาการทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง[5]

2.1.1 สาเหตุของโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส 2019

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 เป็นโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจที่มีสาเหตุจาก เชื้อไวรัสสายพันธุ์ใหม่ ที่ชื่อว่า SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) โดยจัดเป็นชนิดที่ 7 ที่ถูกค้นพบล่าสุด โคโรนาไวรัสจัดอยู่ใน Family Coronaviridae ซึ่งเป็นไวรัสชนิด RNA สายเดี่ยว single-stranded RNA ที่มีเปลือกห่อหุ้ม แบ่งตามโครงสร้างของไวรัสออกเป็น 4 ประเภท[6] ได้แก่ Alphacoronaviru, Betacoronavirus, Gammacoronavirus และ Deltacoronavirus โคโรน่า ไวรัสสามารถติดต่อได้ทั้งในมนุษย์และในสัตว์หลายชนิด เช่น สุกร ม้า อูฐ กระบือ สุนัข แมว หนู นก ค้างคาว กระต่าย พังค์พอน มิงค์ งู และสัตว์ป่าอื่นๆ[7] แต่มี 2 ชนิดที่ตรวจพบในมนุษย์ ได้แก่

Alphacoronavirus แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ HCoV -229E และ HCoV-NL63 ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอาการรุนแรง เป็นโรคไข้หวัดธรรมดา และ

Betacoronavirus แบ่งเป็น 5 ชนิด คือ HCoV-OC43, HCoV-HKU12 ชนิดนี้เป็นโรคหวัดธรรมดา แต่อีก 3 ชนิดก่อให้เกิดโรคที่รุนแรงในมนุษย์ได้แก่

(1) โรค SARS (ซาร์ส) เกิดจากเชื้อไวรัส SARS-CoV เป็นไวรัสสายพันธ์ใหม่ที่เกิดในปี พ.ศ. 2545

(2) โรค MERS (เมอร์ส) เกิดจากเชื้อไวรัส MERS-CoV เป็นไวรัสสายพันธ์ใหม่ที่เกิดในปี พ.ศ. 2557

(3) โรค COVID-19 (โควิด-19) เกิดจากเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 เป็นไวรัสสายพันธ์ใหม่ที่เพิ่งเกิดการแพร่ระบาดล่าสุดในปี พ.ศ. 2562 โดยมีหลักฐานจากการถอดรหัสพันธุกรรมพบว่ามีต้นกำเนิดจากค้างคาวมงกุฎเทาแดง[1] (Rhinolophus affinis)แต่ยังไม่ได้มีการยืนยันว่าสัตว์ชนิดใดที่นำเชื้อมาสู่คน แต่มีรายงานผล

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


การ เปรียบเทียบสารพันธุกรรมไวรัสโคโรนาในหมนุษย์และสัตว์ชนิดต่างๆ จำนวน 271 สายพันธุ์ พบว่าเกิดจากการผสมของสารพันธุกรรมไวรัสโคโรนาของค้างคาวและไวรัสของโคโรน่าในงูเห่า ทำให้เกิดการกลายพันธ์และสามารถติดต่อมายังมนุษย์ได้ [6]

2.1.2 อาการ

อาการทั่วไป ได้แก่ ไข้ ไอ และหายใจลำบาก อาจมีอาการร่วมอื่น ๆ เช่น อ่อนเพลีย ปวดกล้ามเนื้อ ท้องร่วง เจ็บคอ ภาวะสูญเสียความสามารถในการดมกลิ่นและรับรส [8] แม้ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอาการไม่รุนแรง แต่ในบางรายอาจมีอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน (ARDS) ซึ่งคาดว่าน่าจะมีปัจจัยกระตุ้นจากภาวะพายุไซโตไคน์ (Cytokine Strom)[9] ส่งผลให้อวัยวะภายในหลายอวัยวะล้มเหลว เกิดภาวะช็อกจากการติดเชื้อ[10] และเกิดลิ่มเลือด[11]

2.1.3 การติดต่อ

การติดต่อ มักติดจากบุคคลที่มีการสัมผัสใกล้ชิด (ไม่เกิน 1 เมตร) เป็นหลัก โดยผ่านละอองฝอยจากการไอ จามหรือสนทนา[12] แม้ว่าละอองเสมหะของสารคัดหลั่งจากทางเดินหายใจ จะสามารถตกลงสู่พื้น ทำให้แพร่กระจายได้ไม่ไกล แต่ผู้คนก็สามารถติดเชื้อโดยอ้อมได้จากการสัมผัสพื้นผิวที่ปนเปื้อน แล้วนำมาสัมผัสตา จมูกหรือปากของตนโดยไวรัสสามารถอยู่รอดบนพื้นผิวต่างๆได้นานถึง 72 ชั่วโมง โรคมีระยะฟักตัวที่ 2 – 14 วัน และในบางรายอาจนานกว่านั้น[13]

2.1.4 การวินิจฉัย

วิธีการวินิจฉัย ทำโดยการซักประวัติ สอบถามอาการ และประวัติการเดินทาง การเอ็กซ์เรย์ทรวงอกสำหรับผู้ที่คาดว่ามีการติดเชื้อมาก และที่สำคัญที่สุด คือการตรวจทดสอบเชื้อ โดยปัจจุบันสามารถตรวจได้หลากหลายวิธี ดังนี้

(1) การตรวจหาแอนตีบอดี (Antibody)

มี 2 วิธี ได้แก่ Immunofluorescence assay (IFA) และ Enzyme immunoassay (EIA) เป็นการตรวจในซีรัม (Serum) หรือพลาสมา (Plasma) ที่เก็บห่างกันนาน 2-3 สัปดาห์ เพื่อดูว่ามีระดับแอนติบอดีสูงขึ้นกว่า 4 เท่าหรือไม่ วิธีนี้ใช้เวลาทดสอบประมาณ 5-6 ชั่วโมง สามารถทำในห้องปฏิบัติการระดับ 1 ได้ แต่จะตรวจพบการติดเชื้อได้ ต่อเมื่อผู้ป่วยมีอาการมาแล้ว 21 วัน จึงไม่ใช่วิธีที่ตรวจเร่งด่วน

(2) การตรวจแยกเชื้อไวรัส

ตรวจจากการ Throat swab หรือ Nasopharyngeal swab โดยการเพิ่มจำนวนไวรัสในอาหารเลี้ยงเซลล์ (Cell culture) แล้วสังเกตดู Cytopathognenic Effect (CPE) ของเซลล์ และพิสูจน์เชื้อด้วยวิธี Immunofluorescence assay (IFA) วิธีการนี้ต้องใช้เวลาทดสอบนานประมาณ 2 สัปดาห์

(2) การตรวจหาสารพันธุกรรม

ตรวจโดยการ Throat swab หรือ Nasopharyngeal swab หรือจากเซลล์ที่เพาะเลี้ยง มี 3 วิธี ได้แก่ วิธี RT-PCR (Reverse transcription - polymerase chain reaction) ใช้เวลา

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


การทดสอบ 6 ชั่วโมง, วิธี Real-time PCR ใช้เวลาทดสอบ 3 ชั่วโมง ซึ่งเป็นวิธีการที่รวดเร็วและได้รับความนิยมมากที่สุด และ วิธี GeneScan RT-PCR ใช้เวลาทดสอบ 2 ชั่วโมง[14]

2.1.5 การป้องกันเบื้องต้น

(1) การป้องกันตนเอง

ทำได้โดยการหมั่นล้างมือด้วยสบู่อ่อน อย่างน้อยครั้งละ 20 วินาที การเว้นระยะห่างกับผู้ที่ความเสี่ยง และงดนำมือที่ไม่ได้ล้าง มาสัมผัสบริเวณดวงตา จมูก ปาก หรือใบหน้า

(2) การป้องกันผู้อื่น

ทำได้โดยการไม่ออกจากบ้านพักอาศัย เมื่อมีอาการป่วย หลีกเลี่ยงการสัมผัสผู้อื่น ปิดปากด้วยกระดาษทิชชูหรือข้อพับศอกเมื่อไอและจาม และการทำความสะอาดพื้นผิวหรือวัสดุที่อาจมีเชื้อโรคเกาะอยู่ [15]

(3) การสวมหน้ากากอนามัย

ความจำเป็นในการสวมหน้ากากอนามัย อาจพิจารณาตามความเหมาะสม เช่น บุคลากรทางการแพทย์ควรสวมตลอดระยะเวลาทำงาน ส่วนบุคคลทั่วไปควรสวมเมื่ออยู่ในสถานที่ปิด หรือคนพลุกพล่าน เช่น ห้างสรรพสินค้า หรือการเดินทางโดยรถสารสาธารณะ[12] เมื่อไอและจาม หรือมีความจำเป็นต้องดูแลผู้ติดเชื้อ และการสวมหน้ากากอนามัยจะมีประสิทธิภาพเมื่อทำร่วมกับการล้างมือด้วยสบู่ หรือแอลกอฮอล์ และที่สำคัญจะต้องสวมหน้ากาก อย่างถูกวิธี โดยหน้ากากจะต้องครอบคลุมปากและจมูก และต้องไม่มีช่องว่างระหว่างใบหน้ากับหน้ากากอนามัย หลีกเลี่ยงการสัมผัสหน้ากากระหว่างการสวมใส่ เปลี่ยนหน้ากากใหม่สม่ำเสมอ ไม่ใช้ซ้ำ เมื่อถอดหน้ากาก ให้จับเฉพาะด้านในของหน้ากาก ห้ามจับด้านนอก และทิ้งอย่างมิดชิด จากนั้นล้างมือด้วยสบู่ หรือแอลกอฮอล์[16]

2.1.6 แนวทางการรักษา

ปัจจุบันเป็นการรักษาแบบประคับประคอง ยังไม่มีแนวทางการรักษาที่เฉพาะเจาะจงในการรักษาโรคโคโรนาไวรัส 2019 เช่น การจ่ายยาแก้ปวด ลดไข้ ยาต้านไวรัสยา NSAIDs (Non-steroidal anti-inflammatory drugs) การให้สารน้ำ การให้ออกซิเจน รวมถึงการใช้เครื่อง ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) เป็นต้น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


**2.2 ประเภทของหน้ากากอนามัย**

ปัจจุบันมีหน้ากากอนามัยหลากหลายชนิด เพื่อรองรับวัตถุประสงค์ในการใช้งานแตกต่างกันไป ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกาได้แนะนำ ประเภทของหน้ากากอนามัยที่เหมาะสมต่อการป้องกันการติดต่อของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ดังนี้

2.2.1 หน้ากากทางการแพทย์ (Medical Masks หรือ Surgical Masks)

หมายถึง หน้ากากแบบเรียบหรือแบบมีรอยจีบที่แพทย์สวมขณะผ่าตัดหรือทำหัตถการ หน้ากากถูกสวมบนศีรษะโดยคล้องสายรัดไว้ข้างหลังใบหูหรือบริเวณหลังศีรษะหรือคล้องไว้ข้างหลังใบหูและหลังศีรษะ[4] ผลิตขึ้นจากผ้าหรือพอลิโพรพิลีน ซึ่งเป็นพลาสติกที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ ตัวอย่างหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ดังแสดงในภาพที่ 2.1

มีประสิทธิภาพในการป้องกันฝุ่นและเกสรดอกไม้ขนาดเล็กสุดได้ 3 ไมครอน ป้องกันฝุ่นได้ 66.37% ป้องกันฝุ่น PM2.5 ได้น้อยกว่า 30 – 60% ป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสได้ 60 – 80% ขึ้นกับขนาดหน้ากาก เมื่อเทียบกับใบหน้าของผู้ใช้[17] และ สามารถป้องกันละอองจากการไอ หรือ จามได้ 56.1%[18]

ซึ่งในประเทศไทยได้มีการกำหนดมาตรฐาน โดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ตามประกาศสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เรื่องกำหนดมาตรฐานหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ใช้ครั้งเดียว พ.ศ.2563 โดยต้องเข้าเกณฑ์ข้อใดข้องหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(1) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหน้ากากอนามัยใช้ครั้งเดียว มาตรฐานเลขที่ มอก. 2424- 2562 หรือที่ใหม่กว่า ในหัวข้อคุณลักษณะทางชีวภาพ (ให้ทดสอบเฉพาะหน้ากากที่มีระดับการป้องกันระดับ 3) และในหัวข้อคุณลักษณะทางฟิสิกส์

(2) มาตรฐาน ASTM F2100 - 11, Standard Specification for Performance of Materials Used in Medical Face Masks หรือที่ใหม่กว่า ในหัวข้อ Bacterial filtration efficiency, Differential pressure, Sub-micron particulate filtration efficiency at 0.1 micron, Resistance to penetration by synthetic blood และ Flame spread

(3) มาตรฐาน EN 14683 : 2014, Medical face masks. Requirements and test methods หรือที่ใหม่กว่า ในหัวข้อ Splash resistance (ให้ทดสอบเฉพาะหน้ากากที่มีระดับการป้องกันระดับ Type IIR), Bacterial filtration efficiency (BFE), Breathability และ Biocompatibility

(4) มาตรฐาน YY 0469- 2011, Surgical mask หรือที่ใหม่กว่า ในหัวข้อ Bacterial filtration efficiency (BFE), Particle filtration efficiency (PFE), Synthetic blood penetration, Pressure difference (Δp), Flame retardation properties, Skin irritation, Cytotoxicity และ Delayed type hypersensitization

(5) มาตรฐาน YY/T 0969- 2013, Single-use Medical Face Mask หรือที่ใหม่กว่าในหัวข้อ Bacterial filtration efficiency (BFE), Airflow resistance และ Biological evaluation [19]

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 2.1** หน้ากากทางการแพทย์ (medical mask)[17]

2.2.2 หน้ากากผ้า (Cloth Masks)

หน้ากากผ้า (Cloth Mask) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผ้าทอ (woven fabric) เช่น ผ้าทอลายขัด และ ผ้าทอลายสอง, ผ้าถัก หรือผ้ายืด (knit fabric), เส้นใยธรรมชาติ (natural fibres) เช่น ฝ้าย ลินิน ป่าน กัญชง และไหม, เส้นใยประดิษฐ์ (man-made fibres) แบ่งเป็น เส้นใยสังเคราะห์ เช่น พอลิเอสเตอร์ ไนลอน อะคริลิก และเส้นใยกึ่งสังเคราะห์(regenerated fibres) เช่น แอซีเทต เรยอน และ เส้นใยผสม เช่น ฝ้ายผสมกับไหม ฝ้ายผสมพอลิเอสเตอร์ และเรยอนผสมพอลิเอสเตอร์ ตัวอย่างหน้ากากผ้าดังแสดงในภาพที่ 2.2

มีประสิทธิภาพในการป้องกันละอองจากการไอ หรือ จามได้ 51.4 %[18]

ป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสได้น้อยกว่า 30% และป้องกันฝุ่น PM2.5 ได้น้อยกว่า 10%[17] โดยนำผ้ามาตัดเย็บเป็นหน้ากากรูปทรงต่างๆ เช่น สี่เหลี่ยมผืนผ้า ทรงโค้ง ประกอบด้วยผ้าตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป อาจมีช่องสำหรับใส่แผ่นกรอง และแถบปรับกระชับดั้งจมูก มีสายสำหรับยึดกับใบหน้า อาจใช้คล้องหู รัดหรือผูกรอบศีรษะ หรือแบบอื่นๆ สำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน สวมใส่ปิดจมูกและปาก เพื่อป้องกันสารคัดหลั่ง เช่น น้ำมูก น้ำลาย จากการพูด ไอหรือจาม

ในประเทศไทยไทยได้มีการจัดทำมาตรฐานของการผลิตหน้ากากผ้าที่เป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยสำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มผช.1555/2563 ซึ่งมีการกำหนดคุณลักษณะของหน้ากากผ้า ดังนี้

(1) ลักษณะทั่วไป ต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยตลอดชิ้นงาน สะอาด มีรูปแบบและรูปทรงที่เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่มีข้อบกพร่อง หรือตำหนิที่มีผลต่อการใช้งาน เช่น รอยขาด รอยแยก รูด้ายขาด และไม่มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


(2) สายสำหรับยึดกับใบหน้า ต้องยึดแน่นกับตัวหน้ากาก ไม่หลุดออกได้โดยง่าย การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

(3) แถบปรับกระชับดั้งจมูก (ถ้ามี) ต้องยึดแน่น ไม่มีส่วนใดยื่นออกจากหน้ากาก และต้องไม่สัมผัสกับผิวของผู้ใช้โดยตรง การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

(4) การเย็บ ต้องเรียบร้อย ฝีเข็มสม่ำเสมอทั้งด้านนอกและด้านในตัวผลิตภัณฑ์และต้องไม่น้อยกว่า 38 ฝีเข็มต่อความยาว 10 เซนติเมตร การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและวัด

(5) การใช้งาน ต้องคลุมได้ทั้งจมูกและปาก กรณีมีแถบปรับกระชับดั้งจมูก ต้องปรับโค้งงอได้ตามรูปดั้งจมูกและโหนกแก้มของผู้ใช้ กรณีสายยึดกับใบหน้าเป็นแบบสายคล้องหูต้องไม่บาดหรือทำให้ใบหูเจ็บ การทดสอบให้ทำโดยการสวมใส่หน้ากากผ้าตัวอย่าง แล้วตรวจพินิจ

(6) ปริมาณฟอร์แมลดีไฮด์ (ยกเว้นทำจากผ้าทอด้วยมือ) ต้องน้อยกว่า 75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม มอก.121 เล่ม 33

(7) สีเอโซที่ให้แอโรแมติกแอมีน 24 ตัว (ยกเว้นผ้าสีขาว สีย้อมธรรมชาติและสีธรรมชาติของเส้นใย) แอโรแมติกแอมีนแต่ละตัว ต้องไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ISO 14362 Part 1

(8) ความคงทนของสีต่อการซัก (ยกเว้นผ้าสีขาวและสีธรรมชาติของเส้นใย) ต้องไม่น้อยกว่าเกรย์สเกลระดับ 3 ทั้งการเปลี่ยนสีและการเปื้อนสียกเว้นกรณีย้อมสีธรรมชาติต้องไม่น้อยกว่าเกรย์สเกลระดับ 2-3 ทั้งการเปลี่ยนสีและการเปื้อนสีกรณีที่มีลายปักสีขาวหรือสีอ่อนและสีเข้มปนกัน สีเข้มต้องไม่ตกติดสีขาวหรือสีอ่อนของหน้ากากผ้าให้เห็นอย่างชัดเจน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม มอก.121 เล่ม 3 โดยใช้วิธีทดสอบ A (1)

(9) การสะท้อนน้ำ (เฉพาะผ้าชั้นนอก) ต้องไม่น้อยกว่าระดับ 2 การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ISO 4920

(10) การผ่านได้ของอากาศ ต้องอยู่ระหว่าง 10 ถึง 50 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อตารางเมตรต่อวินาที การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ASTM D 737[19]

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 2.2** หน้ากากผ้า [17]

2.2.5 หน้ากากกันฝุ่นทั่วไป

ใช้สำหรับป้องกันฝุ่นละออง และป้องกันการกระจายของน้ำมูกหรือน้ำลายจากการไอและจาม แต่ไม่สามารถกรองเชื้อโรคที่มีขนาดเล็กได้ และแบบที่ผลิตจากใย สังเคราะห์ซ้อนทบชั้นกัน มีคุณสมบัติในการกรองฝุ่น ป้องกันเชื้อโรคจำพวกเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อราได้ ตัวอย่างหน้ากากกันฝุ่นทั่วไปดังแสดงในภาพที่ 2.3

มีประสิทธิภาพในการป้องกันฝุ่น PM2.5 ได้น้อยกว่า 20% ป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสได้ 20 – 60% ขึ้นกับขนาดหน้ากาก เมื่อเทียบกับใบหน้าของผู้ใช้[17] และสามารถป้องกันละอองจากการไอหรือ จามได้ 56.1%[18]

**ภาพที่ 2.3** หน้ากากกันฝุ่นทั่วไป

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


2.2.6 หน้ากาก N95

ใช้สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ ป้องกันการเชื้อโรคที่มีขนาดเล็ก มีลักษณะครอบลงไปที่บริเวณหน้าปากและจมูกอย่างมิดชิด จึงทำให้เชื้อไวรัสหรือสารปนเปื้อนไม่สามารถลอดผ่านได้ ผลิตจาก Polypropylene ตัวอย่างหน้ากาก N95 ดังแสดงในภาพที่ 2.4

มีประสิทธิภาพในการดักจับอนุภาคขนาดเล็ก PM2.5, PM10 และไวรัส ไม่น้อยกว่า 95% มีคุณสมบัติการกรองอนุภาคโซเดียมคลอไรด์อย่างน้อย 94%[20]

**ภาพที่ 2.4** หน้ากาก N95[17]

2.2.7 หน้ากากกรองอนุภาค (FFP1)

หน้ากากกรองอนุภาค (filtering facepiece respirator หรือ FFR) มีคุณสมบัติการกรองอนุภาคและการความสะดวกในการหายใจ สามารถกรองอนุภาคฝุ่นละอองขนาด 0.075 ไมโครเมตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันฝุ่น และป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสได้เฉลี่ย 80%[17] ตัวอย่างหน้ากากกรองอนุภาค (FFP1) ดังแสดงในภาพที่ 2.5

นอกจากนั้นหน้ากากกรองอนุภาคที่ผ่านการรับรองมาตรฐานต้องมีคุณสมบัติหายใจได้สะดวกที่มีแรงต้านการหายใจ (breathing resistance) สูงสุดระหว่างการหายใจเข้าและหายใจออก นอกจากนี้ยังมีข้อกำหนดสมรรถนะอื่นๆ ได้แก่ การจำกัดปริมาณสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ค่า total inward leakage และค่าความต้านทานแรงดึงของสายรัดไม่เกินพารามิเตอร์ที่กำหนด[21]

รายละเอียดของหน้ากากแต่ละชนิด พร้อมทั้งประสิทธิภาพ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 2.5** หน้ากากกรองอนุภาค (FFP1)[17]

**ตารางที่ 2.1** ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของหน้ากากแต่ละชนิด[17]

| ประเภท | ประสิทธิภาพในการกรอง | | | |
|---|---|---|---|---|
| | PM 2.5 | ไวรัส | ละอองไอ จาม | วัสดุ |
| หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ | 30-60 % | 60 - 80 % | 56.10 % | ผ้า และ โพลีโพรพิลีน |
| หน้ากากผ้า | < 10 % | < 30 % | 51.40 % | ผ้าใยธรรมชาติ เช่น ฝ้าย ลินิน |
| หน้ากากกันฝุ่นทั่วไป | < 20 % | 20 - 60 % | 56.10 % | โพลีโพรพิลีน |
| N95 | > 95 % | 95 % | 95 % | โพลีโพรพิลีน |
| หน้ากากกรองอนุภาค FFP1 | > 94 % | 80 % | 94 % | โพลีโพรพิลีน |

## 2.3 โรคผิวหนังที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 โรคผื่นแพ้สัมผัส (Contact dermatitis)

เกิดขึ้นได้เมื่อสัมผัสสารก่อภูมิแพ้ ทำให้มีอาการเป็นผื่นแดง คัน ผิวแห้ง หรืออาจมีอาการบวมพุพอง ร่วมด้วย บริเวณที่สัมผัสสารที่แพ้ เช่น น้ำยาปรับผ้านุ่ม เครื่องสำอางนิเกิล เครื่องเงิน หรือต้นไม้ที่มีพิษ ตัวอย่างโรคผื่นแพ้สัมผัสที่เกิดขึ้นบริเวณผิวหน้าดังแสดงในภาพที่ 2.6 โรคผื่นแพ้สัมผัสป้องกันได้โดยการหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารที่แพ้ หากสัมผัสให้รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาด หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ ควรใส่ถุงมือหรือชุดที่

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


สามารถป้องกันได้ทาครีมหรือเจลที่มีคุณสมบัติในการปกป้องผิว และระมัดระวังการการอยู่ใกล้สัตว์เลี้ยง เนื่องจาก สารก่อภูมิแพ้ที่มาจากพืชที่มีพิษ อาจติดมากับสัตว์เลี้ยงได้

**ภาพที่ 2.6** โรคผื่นแพ้สัมผัส (Contact dermatitis) บริเวณหน้า[8]

2.3.2 โรค Seborrheic dermatitis

เป็นโรคผิวหนังที่เกิดจากเชื้อราในต่อมน้ำมันบริเวณศีรษะและลำตัว โดยเฉพาะบริเวณที่มีต่อมไขมันมาก ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากฮอร์โมน เชื้อราหรือการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและในบางคนอาจเกิดจากพันธุกรรม ตัวอย่างโรคโรคต่อมไขมันอักเสบที่เกิดขึ้นบริเวณผิวหน้าดังแสดงในภาพที่ 2.7

**ภาพที่ 2.7** โรคต่อมไขมันอักเสบ (Seborrheic dermatitis) บริเวณใบหน้า[8]

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



2.3.3 สิว (Acne)

(1) สาเหตุ

1. ปัจจัยภายใน เช่น ฮอร์โมน, กรรมพันธุ์, โรคเรื้อรัง และลักษณะผิวพรรณ

2. ปัจจัยภายนอก เช่น ยา เครื่องสำอาง สภาพแวดล้อม สังคม แสงแดด อุณหภูมิ ความสะอาด และอาหาร

(2) ชนิด

1. สิวที่ไม่มีการอักเสบ คือ สิวที่เกิดจากการอุดตันของรูขุมขน เช่น สิวหัวปิด (สิวหัวขาว / Whiteheads / closed comedones) และ สิวหัวเปิด (สิวหัวดำ / Black head / open comedones)

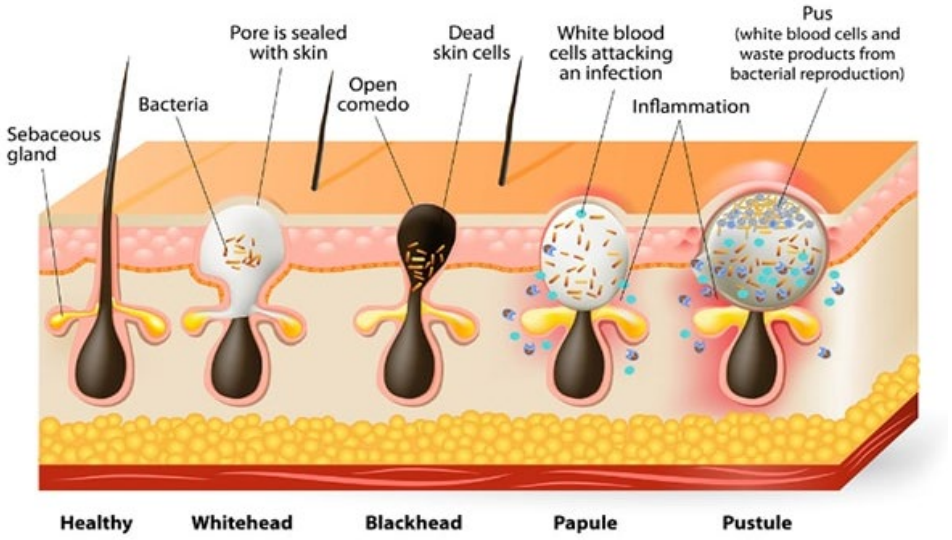
2. สิวที่มีการอักเสบ คือ สิวที่มีการอุดตันของรูขุมขน และมีการอักเสบร่วมด้วย ส่วนมากมักจะเกิดขึ้นตามหลังสิวหัวปิดที่ไม่ได้รับการรักษา ร่วมกับมีการติดเชื้อแบคทีเรียในบริเวณรูขุมขน เช่น สิวที่เป็นตุ่มแดง (สิวอักเสบ / Papules) สิวที่มีหนอง (สิวตุ่มหนอง / Pustules) สิวอักเสบขนาดใหญ่ (สิวหัวช้าง / Acne Conglobata) และสิวที่มีการทำลายของผิวข้างในจนเป็นโพรงคล้ายซีสต์

3. สิวที่เกิดจากสาเหตุภายนอก

Mechanical acne คือ สิวที่เกิดในบริเวณผิวหนังที่มี physical trauma เช่น มีการกดทับเสียดสี เช่น นักสีไวโอลินจะเกิดสิวบริเวณมุมระหว่างคอและขากรรไกร นักกีฬาอาจเกิดสิวในบริเวณหน้าผากที่คาดผ้าหรือเกิดบริเวณขอบเสื้อยกทรงหรือเข็มขัดที่ค่อนข้างรัดแน่น [22]

Tropical acne (hydration acne) คือ สิวที่เกิดจากอยู่ในสภาวะที่อาจก่อให้เกิดการเห่อของโรคสิว โดยเฉพาะการทำงานในที่ที่มีอากาศร้อนและชื้น บริเวณรูขุมขน และต่อมไขมัน ส่งผลให้เกิดการอุดตันและการอักเสบ เช่น ทำงานในครัว และ ทหารที่ต้องออกสงครามในเขตร้อน[23]

สิวแต่ละชนิด ดังแสดงในภาพที่ 2.8

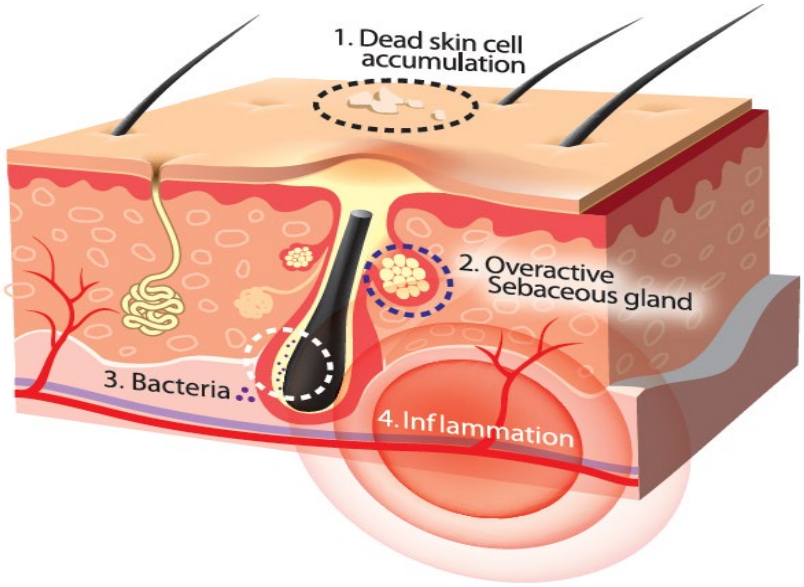



**ภาพที่ 2.8** ชนิดของสิว

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


(3) กระบวนการเกิดสิว

สิวมักเกิดบริเวณ Seborrhic area เช่น ใบหน้า ลำคอ หน้าอก และหลัง ซึ่งผิวหนังบริเวณดังกล่าวนั้นมี Pilosebaceous unit ชนิด Sebaceous follicle ซึ่งเป็น follicle ที่ประกอบไปด้วย small villus hair และ large multiacina sebaceous gland เมื่อมีการกระตุ้น Sebaceous gland มากเกินพอดีจะเกิดสร้างไขมัน (Sebum) มากขึ้น โดยไขมันนี้ประกอบด้วย triglyceride, ester และสารอื่น ๆ หากผลิตมากเกินไปอาจส่งผลให้ระบายออกทางรูขุมขนไม่ทัน และตกค้างใน follicle จากนั้นไขมันจะกระตุ้นให้ Keratinocyte สร้างเคราตินมากขึ้น และจับตัวกันแน่นผิดปกติ ส่งผลให้เกิดเป็นสิวอุดตัน (Comidone) หรือสิวที่ไม่มีการอักเสบ ต่อมาการอุดตันนั้นส่งผลให้เกิดสภาวะไร้ออกซิเจนในรูขุมขน ซึ่งเป็นสภาวะที่แบคทีเรีย *P.acne* สามารถเจริญเติบโตได้ดี และทำการย่อยสลายไขมัน ให้กลายเป็นสารที่ทำให้เม็ดเลือดขาวมาที่บริเวณดังกล่าว และเกิดการอักเสบขึ้น กลายเป็นสิวที่มีการอักเสบ กระบวนการเกิดสิวดังแสดงในภาพที่ 2.9




**ภาพที่ 2.9** กระบวนการเกิดสิว

2.3.4 โรค Rosacea

(1) สาเหตุ

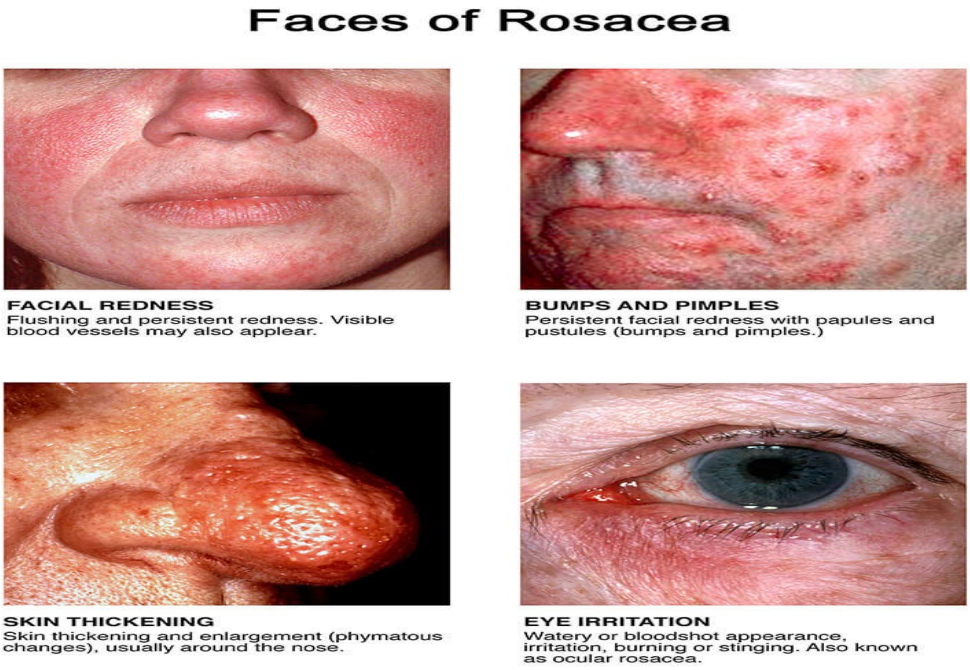
ไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด แต่เชื่อว่าเกิดจากปัจจัยทั้งทางพันธุกรรมและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยไม่ได้เกิดจากภาวะสุขอนามัยหรือการดูแลที่ไม่ดี อย่างไรก็ตามมีปัจจัยที่จะกระตุ้นทำให้อาการของโรคเป็นมากขึ้นได้ เช่น การออกกำลังกายที่หักโหม, ความเครียด, อุณหภูมิที่ร้อนจัดหรือเย็นจัด, แสงแดดและลม, ดื่มน้ำในอุณหภูมิที่ร้อนจัด หรือรับประทานอาหารรสเผ็ด, ร่างกายมีอุณหภูมิที่สูงมาก, การดื่มเครื่องดื่ม แอลกอฮอลล์ ไวน์หรือเหล้า และการรับประทานยาที่ขยายหลอดเลือด หรือยาลดความดันโลหิตบางชนิด

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



(2) อาการ

มีผื่นแดงที่บริเวณแก้ม จมูก และคาง บางครั้งอาจเห็นหลอดเลือดแดงที่ชัดขึ้น ในบางรายอาจมีตุ่มแดงหรือตุ่มหนองคล้ายสิว ผู้ป่วยอาจมีความรู้สึกร้อนหรือเจ็บที่บริเวณผื่นได้ นอกจากนี้สามารถมีอาการตาแดง ตาแห้ง เคืองตา เปลือกตาบวม (Ocular rosacea) เป็นอาการนำ มาก่อนการเกิดผื่นได้[24] **ตัวอย่างอาการของโรค Rosacea ที่เกิดขึ้นบริเวณใบหน้า ดังแสดงในภาพที่ 2.10**




**ภาพที่ 2.10** อาการของโรค Rosacea บริเวณใบหน้า

2.3.5 ผื่นผิวหนังอักเสบรอบปาก (perioral dematitis)

(1) สาเหตุ

ไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด แต่คาดว่าเกิดจากการทาสารสเตียรอยด์ หรือการใช้ยาพ่นจมูกที่มีส่วนประกอบของ Corticosteroids, การใช้เครื่องสำอางบางชนิด หรือครีมบำรุงผิวที่มีส่วนประกอบหลักเป็นปิโตรเลียมเจล หรือพาราฟิน ปัจจัยการกระตุ้นอื่นๆ เช่น การติดเชื้อราหรือเชื้อแบคทีเรีย, น้ำลาย, การใช้ยาสีฟันที่ผสมฟลูออไรด์, การรับประทานยาคุมกำเนิด, ครีมกันแดด และ โรค rosacea

(2) อาการ

มีอาการอักเสบเป็นผื่นแดง แสบ คัน บริเวณรอบริมฝีปาก และอาจรวมไปถึงจมูก หรือตาได้ โดยกรณีดังกล่าวจะเรียกว่า Periorificial dermatitis มักเกิดในผู้ป่วยเพศหญิงอายุ 16-45 ปี สามารถพบในเด็กได้ กรณีที่ไม่ได้รับการรักษา ผื่นสามารถหายได้เอง และกลับมาเป็นซ้ำได้ โดยมักเกิดครั้งละหลายสัปดาห์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


หรือหลายเดือน[25] ตัวอย่างอาการของ ผื่นผิวหนังอักเสบรอบปากที่เกิดขึ้นบริเวณใบหน้า ดังแสดงในภาพที่ 2.11 และ 2.12

**ภาพที่ 2.11** Perioral dermatiti

**ภาพที่ 2.12** Periorificial dermatitis

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


## 2.4 น้ำแร่ธรรมชาติ (Thermal Spring Water, TSW)

2.4.1 น้ำแร่คืออะไร[26]

น้ำแร่ คือ น้ำจากธรรมชาติที่ผ่านการซึมซับจากบรรดาชั้นหินต่าง ๆ ที่มีแร่ธาตุหลายชนิดปะปนอยู่ จึงทำให้น้ำที่อยู่บริเวณนั้นมีแร่ธาตุต่าง ๆ มากมายผสมอยู่ตามไปด้วย โดยแร่ธาตุในน้ำแร่ก็จะขึ้นอยู่กับสภาพชั้นหินที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ แร่ธาตุที่มักจะพบก็คือ โพแทสเซียม ฟลูออไรด์ แคลเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น

โดยน้ำแร่สำหรับฉีดหน้ายี่ห้อต่าง ๆ นั้น มักจะเพิ่มส่วนผสมประเภทสารสกัดจากธรรมชาติ หรือวิตามินต่าง ๆ เพื่อเพิ่มการบำรุงให้กับผิวหน้า เหมือนเป็นสกินแคร์อีกประเภทหนึ่งนั่นเอง

2.4.2 ประเภทของน้ำแร่ธรรมชาติสำหรับฉีดหน้า[26]

(1) ชนิดขวดหัวสเปรย์ธรรมดา

จะให้ละอองน้ำที่มีความละเอียดไม่มาก เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มความสดชื่นและสารบำรุงให้แก่ใบหน้า

(2) ชนิดขวดสเปรย์อัดแก๊ซ

ให้ละอองน้ำที่ละเอียดกว่า เหมาะสำหรับใช้เพื่อเซ็ตเครื่องสำอางให้อยู่ทน รวมทั้งเพิ่มความสดชื่นและบำรุงผิวหน้า โดยละอองน้ำละเอียดที่พ่นลงบนผิวหน้าในปริมาณที่เหมาะสมจะทำให้เครื่องสำอางชนิดแป้งไม่เป็นคราบ ซึ่งน้ำแร่ชนิดนี้มักมีราคาที่แพงกว่า แต่ก็ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและส่วนผสมของน้ำแร่ด้วย

2.4.3 ประโยชน์ของน้ำแร่ธรรมชาติฉีดหน้า[26]

(1) ช่วยเพิ่มความสดชื่นให้กับผิวหน้า และด้วยแร่ธาตุหลายชนิดที่เป็นองค์ประกอบของน้ำแร่ จะช่วยฟื้นฟูสภาพผิวและช่วยชะลอการเสื่อมของเซลล์ผิว ที่เป็นสาเหตุของการมีริ้วรอยได้อีกด้วย

(2) ช่วยปรับสมดุลผิว เพิ่มความชุ่มชื้น ลดความมันส่วนเกิน และกระชับรูขุมขนบนใบหน้า

(3) ช่วยลดการระคายเคืองจากสิวอักเสบ ผดผื่นต่าง ๆ

(4) ช่วยให้เครื่องสำอางติดทนมากขึ้น

## 2.5 น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ (LAROCHE POSAY)

น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ อุดมด้วยแร่ธาตุซิลีเนียมเข้มข้นและแร่ธาตุอีกหลาย ๆ ชนิด ซึ่งได้รับการพิสูจน์จากงานวิจัยวิทยาศาสตร์แล้วว่ามีคุณสมบัติด้านการปลอบประโลม ปกป้องผิว เสริมสร้างผิวให้แข็งแรง และลดการระคายเคืองของผิว ด้วยคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์แก่ผิวจากส่วนผสมออกฤทธิ์หลักในผลิตภัณฑ์

2.5.1 องค์ประกอบของแร่ธาตุ และคุณสมบัติขององค์ประกอบแต่ละตัว[27]

น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ เป็นน้ำแร่ธรรมชาติจากศูนย์วิจัยด้านผิวหนังที่ผ่านการทดสอบแล้วกับสภาพผิวของผู้ป่วยกว่า 450,000 รายนับตั้งแต่การคิดค้นผลิตภัณฑ์ขึ้นในปี 1905 น้ำแร่มีคุณสมบัติเป็นพรีไบโอติกตามธรรมชาติ ช่วยคงความสมดุลของผิวเพื่อเสริมสร้างไมโครไบโอมที่ช่วยปกป้องผิว[28]

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



Sophie S[29] ได้ทำการวิจัยในหัวข้อ “Thermal waters as cosmeceuticals: La Roche-Posay thermal spring water example” เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจ biological properties ของ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในน้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ และพบว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ในน้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ มีคุณสมบัติดังแสดงในตารางที่ 2.2

**ภาพที่ 2.13** ผลิตภัณฑ์น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์[27]

**ตารางที่ 2.2** องค์ประกอบและคุณสมบัติของแร่ธาตุในน้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์

| องค์ประกอบ | ปริมาณต่อลิตร | คุณสมบัติในการออกฤทธิ์ อันเนื่องมาจาก biological mechanism ของ องค์ประกอบแต่ละตัวของน้ำแร่ธรรมชาติ[29] |
|---|---|---|
| Bicarbonates | 396 mg | มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย |
| Calcium | 140 mg | ช่วยเสริมการปกป้องผิว และ accelerate wound healing |
| Silicate | 30 mg | ช่วยในการฟื้นฟูบำรุงผิวหน้า, บำรุงเซลล์ผิวหน้า |
| Selenium | 60 µg | ทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เสริมความแข็งแรงให้กับผิว บำรุงผิวอย่างล้ำลึกด้วยซิลีเนียมเข้มข้นที่สกัดจากธรรมชาติ ลดการระคายเคืองจากปัญหาผิวและแสงแดด ช่วยลดการอักเสบของสิว และเสริมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน |
| Zinc | 22 µg | ลดการเกิดสิวที่ผิวหน้า ควบคุมความมันบนผิวหน้า |
| Copper | 5 µg | เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยให้ผิวไม่หมองคล้ำ ลดเลือนริ้วรอยก่อนวัย |

2.5.2 คุณสมบัติโดยทั่วไปอื่น ๆ ของแร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบในน้ำแร่ลา โรช-โพเซย์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


นอกเหนือจากคุณสมบัติขององค์ประกอบในน้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ จากงานวิจัยของ Sophie S[29] ที่แสดงในตารางที่ 2.2 แล้ว คุณสมบัติโดยทั่วไปอื่น ๆ ของแร่ธาตุที่เป็นองค์ประกอบในน้ำแร่ที่เกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ของร่างกาย รวมทั้งผิวหนัง มีรายละเอียดดังนี้

(1) Bicarbonates

Bicarbonates ($HCO_3^-$) เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบ pH buffering (รักษาสภาวะสมดุลของกรด-ด่าง) ในร่างกายมนุษย์ สารประกอบของ Bicarbonates ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของเกลือ Bicarbonates เช่น Sodium bicarbonate, Potassium bicarbonate, Caesium bicarbonate, Magnesium bicarbonate, Calcium bicarbonate, Ammonium bicarbonate โดยที่พบมากที่สุดคือ โซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium bicarbonate, $NaHCO_3$, Baking soda)[30] สารประกอบ Bicarbonates มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย จากการศึกษาของ Hong-Lei Wu และคณะในหัวข้อ “5% $NaHCO_3$ Is Appropriate for Skin Cleaning With Central Venous Catheters” พบว่าการทำความสะอาดผิวก่อนการทำ CVC (Central Venous Catheters) ด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต 5% ในการกำจัดไขมันที่บริเวณผิวหนัง สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย และบรรเทาความเจ็บปวดของผู้ป่วยได้ดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้แอลกอฮอล์ 75%[31]

สารประกอบ Bicarbonates ที่อยู่ในรูป Baking soda มีคุณสมบัติช่วยบำรุงให้ผิวหน้ากระจ่างใสขึ้น รวมถึงลดรอยด่างดำ เพิ่มความชุ่มชื้น ละลายหัวสิวเสี้ยนได้ และสามารถบรรเทารอยแดง, อาการคัน และ อาการเจ็บแสบที่ไม่รุนแรงจากการโดนแมลงกัดต่อยได้ด้วย[32]

(2) Calcium

Calcium (Ca) เป็นแร่ธาตุสำคัญอีกอย่างของร่างกาย โดยเฉพาะต่อระบบกระดูก และฟัน รวมไปถึงระบบหัวใจ ระบบประสาท และเป็นแหล่งพลังงานสำรองของร่างกาย

Calcium ที่เป็นองค์ประกอบในน้ำแร่ธรรมชาติ TSW มีคุณสมบัติในการปรับปรุงการทำงานของผิวในชั้น skin barrier และคุณสมบัติในการเร่งให้ผิวเกิดการสมานแผลได้ดีขึ้น นอกจากนี้ Calcium ยังมีคุณสมบัติในการปกป้องผิวที่บอบบาง โดยร่วมกันทำงานกับ trace element ตัวอื่น ๆ เช่น selenium, strontium and zinc เป็นต้น คุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านี้ได้รับการยืนยันจากการศึกษาจำนวนมากโดยใช้ human keratinocytes, fibroblasts หรือ cell lines อื่น ๆ ดังนั้นจึงมีการนำน้ำแร่ธรรมชาติที่มี Calcium เป็นองค์ประกอบมาใช้กับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง, ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวเช่น โลชั่นที่มี TSW เป็น aqueous phase ที่ขายในท้องตลาด และมีคุณสมบัติในการปกป้องและให้ความชุ่มชื้นต่อผิว[33]

(3) Silicate

Silicate เป็นแร่ที่เกิดจากการรวมตัวของ ซิลิกอนและ ออกซิเจน และยังมีสารอื่นประกอบทำให้เกิดลักษณะต่างๆกันหลายชนิด สารประกอบของ Silicate ที่อยู่ในรูปของ Aluminum Silicates ถูกนำมาใช้ในการบำบัดอาการท้องเสียของผู้ใหญ่และเด็ก ป้องกันการดูดซึมของพิษจากเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย, Magnesium Trisilicate ใช้เป็นยาลดกรดในกระเพาะอาหาร

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


สารประกอบ Silicate ที่ใช้ในเครื่องสำอาง หรือ personal care products ที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ได้แก่ Alumina Magnesium Metasilicate, Aluminum Calcium Sodium Silicate, Aluminum Iron Silicates and Sodium Potassium Aluminum Silicate[34] สำหรับคุณสมบัติในการฟื้นฟูผิวของสารประกอบ Silicate พบว่า Silicon มีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์คอลลาเจนและการกระตุ้นการทำงานของ hydroxylation enzymes ซึ่งมีความสำคัญในการสร้าง collagen network และช่วยเพิ่มความแข็งแรง ความยืดหยุ่นของผิว นอกจากนี้ Silicon ยังเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ glycosaminoglycans ด้วย[35]

(4) Selenium

Selenium (Se) เป็นแร่ธาตุที่มีประโยชน์ต่อร่างกายหลายประการ เป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระ ช่วยป้องกันและชะลอความชรา และมีส่วนสำคัญต่อการสร้างกลูตาไธโอนเพอรอกซิเดส ซึ่งเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระหลักของร่างกายที่พบได้ในทุกเซลล์ สาร Selenium จะทำงานโดยการเชื่อมโยงกับการทำงานของวิตามินอีโดยตรง โดยวิตามินอีทำหน้าที่ป้องกันเนื้อเยื่อถูกทำลายโดยสารเปอร์ออกไซด์จากไขมัน ในขณะที่สาร Selenium จะทำหน้าที่กำจัดสารเปอร์ออกไซด์ที่เกิดขึ้นออกไป

สาร Selenium ยังช่วยเสริมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน (immune system) ในร่างกายให้แข็งแรง และส่งผลให้เชื้อแบคทีเรีย *C. acnes* ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดสิวเจริญเติบโตได้ลดลงด้วย[36] ในส่วนของคุณสมบัติที่ช่วยลดการอักเสบของสาร Selenium เกิดจาก Selenium สามารถลดกระบวนการเกิด inflammatory cytokines 3 ชนิด ได้แก่ IL1$\alpha$, IL6 และ TNF ซึ่งเป็น cytokines ที่ทำให้เกิดการอักเสบ[29] สารประกอบของ Selenium ที่ใช้ในการรักษาโรคผิวหนังอักเสบ (seborrheic dermatitis) และโรคเกลื้อน (tinea versicolor) ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของ Selenium Sulfide[37]

(5) Zinc

Zinc (Zn) เป็นแร่ธาตุในกลุ่มธาตุปริมาณน้อย หรือ Trace Minerals เป็นแร่ธาตุที่ใช้ในกระบวนการของร่างกายเพื่อนำไปใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมกับเอนไซม์ต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อการทำงานของอวัยวะ เช่น การสร้างเนื้อเยื่อต่างๆ การทำงานของระบบต่างๆของร่างกาย เป็นต้น Zinc พบได้ในทุกๆ เซลล์ของร่างกาย และยังเป็นองค์ประกอบสำคัญของเอนไซม์กว่า 200 ชนิด อีกทั้งยังมีความจำเป็นต่อสุขภาพของระบบภูมิคุ้มกันโดยรวม ช่วยในการรักษาบาดแผลให้หายเร็วขึ้น และยังช่วยให้พัฒนาการในวัยเด็ก และหนุ่มสาว เป็นไปอย่างปกติ

สารประกอบของ Zinc มีคุณสมบัติในการป้องกันปัญหาสิวได้ดี และเป็นที่นิยมใช้ภายหลังการรักษาสิวด้วยยา Antibiotic เนื่องจาก Zinc มีคุณสมบัติในการลดการอักเสบของแผลจากสิว และยังสามารถยับยั้งการผลิต sebum นอกจากนี้ยังสามารถใช้ได้ทั้งรูปแบบของการทาภายนอก และการรับประทานอีกด้วย การใช้ Zinc ในรูปแบบของการทาภายนอกถูกใช้อย่างแพร่หลายในสูตรการผลิตเครื่องสำอาง เนื่องจากคุณสมบัติในการต้านการอักเสบ และความสามารถในการลดปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย *C. acnes* ด้วยการยับยั้ง *C. acnes* lipases และลดระดับ free fatty acid สารประกอบของ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


Zinc ที่ใช้ในการรักษาสิว ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของสารประกอบของเกลือ, complex compounds หรืออยู่ในรูปของ Zinc Oxide (สารประกอบของ Zinc ที่อยู่ในรูปของซัลเฟตไม่นิยมนำมาใช้ เพราะโอกาสเกิดการระคายเคืองได้สูง) Zinc Oxide มีคุณสมบัติในการควบคุมความมันได้ดี, Zinc 2-pirrolidone 5-carboxylate หรือ ZnPCA ถูกใช้สำหรับผิวที่เป็นสิวง่าย เนื่องจากมีคุณสมบัติในการสมานแผล และมีคุณสมบัติต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย *C. acnes* และ *S. epidermidis*, Zinc gluconate มีประสิทธิภาพในการรักษาสิวอักเสบและมีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย *C. Acnes* โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับเชื้อแบคทีเรีย *C. Acnes* ที่ดื้อต่อยา erythromycin เนื่องจากพบว่า Zinc มีแนวโน้มสามารถเพิ่มการดูดซึมของยา erythromycin จากการทาทางผิวหนังได้[38]

(6) Copper

Copper (Cu) เป็นส่วนประกอบในเอนไซม์หลายตัวในร่างกาย เช่น การสร้างพลังงานให้แก่ร่างกาย การกำจัดอนุมูลอิสระ ร่างกายต้องการทองแดงเพื่อใช้ในการเปลี่ยนธาตุเหล็กให้เป็นเฮโมโกลบิน มีความสำคัญในการนำพาออกซิเจนไปยังเซลล์ ช่วยให้พลังงานแก่ร่างกาย

Copper มีความสำคัญในการช่วยสร้างความยืดหยุ่นให้กับผิวหนัง โดยจะทำงานร่วมกับวิตามินซี ในการสร้าง คอลลาเจน และอีลาสติน ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกายที่ช่วยบำรุงรักษาผิวหนังและทำให้ผิวหนังเกิดความยืดหยุ่น นอกจากนี้ Copper ยังช่วยการสร้างสีผิวให้คล้ำเพื่อป้องกันแสงแดด การสร้างสีตา และสีผมเป็นต้น [39] Thomas J. S. และคณะ ได้ทำการศึกษาในหัวข้อ “Pilot Study of Topical Copper Chlorophyllin Complex in Subjects With Facial Acne and Large Pores” เป็นการศึกษาคุณสมบัติในการรักษาสิวอักเสบที่มีความรุนแรงเล็กน้อยถึงปานกลาง และผิวที่มีรูขุมขนกว้างของสารประกอบเกลือของ Copper ที่อยู่ในรูปของ Copper Chlorophyllin Complex ซึ่งเป็นสารกึ่งได้จากธรรมชาติ และสังเคราะห์ พบว่า Copper Chlorophyllin Complex ที่ใช้มีประสิทธิภาพในการรักษาสิวอักเสบ และผิวมีรูขุมขนกว้าง เมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลา 3 สัปดาห์[40]

**2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

ปี 2009 Barolet, D และคณะ[41] ได้ทำการศึกษาในหัวข้อ “ Beneficial effects of spraying low mineral content thermal spring water after fractional photothermolysis in patients with dermal melasma” ศึกษาคุณสมบัติของน้ำแร่ธรรมชาติ TSW ในการช่วยลดอาการเจ็บปวด อาการผิวแห้ง และ รอยแดง ภายหลังการรักษาผิวหน้าผู้ป่วย dermal melasma ด้วยเครื่อง fractional resurfacing laser จำนวน 20 ราย พบว่าน้ำแร่ธรรมชาติสามารถช่วยลดอาการเจ็บปวด อาการผิวแห้ง และ รอยแดง ภายหลังการรักษาผิวหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญ

ปี 2007 Garcia, B. D. และ Goldman, M. P.[42] ได้ทำการศึกษาในหัวข้อ “Comparison of pre- and/or postphotodynamic therapy and intense pulsed light treatment protocols for the reduction of postprocedure-associated symptoms and enhancement of therapeutic efficacy”

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


ซึ่งเป็นการใช้ TSW ช่วยลดอาการเจ็บปวด และอาการคัน ภายหลังการรักษาอาการสิวอักเสบบนผิวหน้า ด้วยเครื่อง photodynamic therapy (PDT) ในผู้ป่วย 25 ราย โดยผลการศึกษาพบว่าการใช้น้ำแร่ธรรมชาติสามารถลดอาการเจ็บปวด และอาการคัน ภายหลังการรักษาอาการสิวอักเสบบนผิวหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญ

ปี 2002 Sulimovic, L และคณะ[43] การศึกษาในหัวข้อ “Efficacy and safety of a topically applied Avène spring water spray in the healing of facial skin after laser resurfacing” เป็นการใช้น้ำแร่ Avène ร่วมกับการรักษาแผลเป็นของสิวบนผิวหน้าผู้ป่วยจำนวน 74 ราย ด้วยการใช้ YAG laser เพื่อลดการเกิดผื่นแดง, อาการคัน แสบ และความตึงของผิว จากการศึกษาพบว่า การใช้น้ำแร่ Avène สามารถลดอาการไม่พึงประสงค์ดังกล่าวจากการรักษาแผลบนหน้าได้อย่างมีนัยสำคัญ

ปี 2021 Giovanni Damini และคณะ[44] ได้ทำการศึกษา Prospective observational study หัวข้อ “COVID-19 related masks increase severity of both acne (maskne) and rosacea (mask rosacea): Multi-center, real-life, telemedical, and observational prospective study” ในผู้ป่วย Rosacea และสิว ที่มีอาการคงที่ และขาดความต่อเนื่องในการรักษาในช่วงปิดประเทศ (lock down) และมีการกักตัว (quarantine) เนื่องจากสถานการณ์ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่มีการสวมหน้ากากอนามัยต่อเนื่องอย่างน้อย 6 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการศึกษาในผู้ป่วยรวม 66 ราย แบ่งเป็นผู้ป่วยที่เป็นสิว 30 ราย อายุเฉลี่ย 34 ปี และผู้ป่วย Rosacea 36 ราย อายุเฉลี่ย 48 ปี หลังสวมหน้ากากอนามัย 6 สัปดาห์ และ พบว่าผู้ป่วยที่เป็นสิวมี Global Acne Grading Scale (GAGS) score เพิ่มขึ้น ผู้ป่วย Rosacea มีอาการแย่ลง และผลการประเมินคุณภาพชีวิต (quality of life) ลดลง แสดงถึงการสวมหน้ากากอนามัยเป็นสาเหตุทำให้โรค Rosacea และสิวกำเริบขึ้น ทั้งนี้การศึกษาวิจัย ยังต้องการหลักฐานทางคลินิกเพิ่มเติม

ปี 2020 Kosasih Laura Pauline[45] ได้จัดทำ Review Article เกี่ยวกับการเกิดสิวจากการสวมหน้ากากอนามัย ซึ่งปัจจุบันถูกเรียกว่า mask - acne หรือ MASKNE ในหัวข้อ “MASKNE: Mask-Induced Acne Flare During Coronavirus Disease-19” พบว่าการใส่หน้ากากอนามัยมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้คนอย่างมีนัยสำคัญ โดยกล่าวถึงคำแนะนำขององค์การอนามัยโลกที่ให้บุคลากรทางการแพทย์สวมชุด PPE และ หน้ากากอนามัย เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งต้องใส่เป็นเวลานาน มีรายงานการเกิดสิวบริเวณหน้ากากอนามัยมากมาย ตั้งแต่ระดับน้อยถึงระดับรุนแรง โดยสันนิษฐานว่าเกิดจากการสะสมความชื้น ทำให้ squalene เพิ่มขึ้น รวมถึงมีการสะสมความร้อน ทำให้มีการผลิต sebum ออกมามากขึ้น มีการศึกษาเพิ่มเติมว่าความชื้นที่มากขึ้นทำให้เหงื่อออกมากมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการอุดตันและเกิดสิว นอกจากนี้การสันนิษฐานดังกล่าวได้รับการสนับสนุนโดยการศึกษาเรื่องความชื้น มีความสัมพันธ์กับการเกิดสิวอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังมีคำแนะนำในการจำกัดเวลาการสวมหน้ากากอนามัย โดยการสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ควรพักทุก 4 ชั่วโมง ส่วนหน้ากาก N95 ควรพักเป็นเวลา 15 นาที ในทุก 2 ชั่วโมง และมีการแนะนำวิธีการป้องกัน โดยการทามอยเจอร์ไรเซอร์ ที่มีส่วนผสมของ licochalcone A เพื่อช่วยควบคุมความมัน (ภาพที่ 2.14 แสดงการเปรียบเทียบสภาพของใบหน้า ผู้ที่มีอาการ Papulopustular rosacea จาก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


การใส่หน้ากาก เปรียบเทียบก่อนและหลัง การรักษาด้วยการทา metronidazole 1 กรัมต่อวัน วันละ 2 ครั้ง และทา pimecrolimus cream หลังถอดหน้ากากอนามัย 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 2 สัปดาห์), การใส่เป็นแผ่นสำลีด้านในหน้ากาก, การไม่สัมผัสหน้ากากและโดยรอบ, หลีกเลี่ยงการใช้ครีมบำรุงผิวที่ไม่เคยใช้, ผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรด หรือการขัดผิว ควรล้างหน้าด้วยผลิตภัณฑ์ล้างหน้าที่เหมาะสม และไม่ควรหลีกเลี่ยงการแต่งหน้า

**ภาพที่ 2.14** แสดง Papulopustular rosacea ก่อน (ซ้าย) และหลัง (ขวา) การรักษาด้วยการทา metronidazole เพื่อช่วยควบคุมความมัน

ปี 2020 Searle T. และคณะ[46] ทำการศึกษาในหัวข้อ “Identifying and addressing Maskne in clinical practice” ซึ่งได้รวบรวมงานวิจัยที่พบเกี่ยวกับอาการ maskne (ตัวอย่างอาการ Maskne ที่เกิดขึ้นบนใบหน้าดังแสดงในรูปที่ 2.15) ซึ่งพบว่าส่วนมากเป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งผลสรุปคล้ายกัน ว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และ skin microflora dysbiosis จากการสวมหน้ากากและเกิดการกดทับบริเวณใบหน้าเป็นเวลานาน มีการศึกษาพบว่าการที่ sebum ออกมาเพิ่มขึ้น 10% จะทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น 1 องศา[47] นอกจากนี้ ความชื้น ยังเป็นสาเหตุของการอุดตัน การระคายเคือง และการบวม ของผิวชั้นนอกได้[48] และการเปลี่ยนแปลงของ skin microbiota ส่งผลต่อองค์ประกอบของ sebum ยังเพิ่มระดับของ interleukin-1$\alpha$ [49] สอดคล้องกับอีกการศึกษาที่พบว่า maskne มักมีลักษณะเป็น inflammatory lesions มากกว่า noninflammatory lesions[50] มีการสำรวจในผู้ป่วยที่มีสิวลักษณะ maskne จำนวน 24 ราย ที่มีประวัติการใส่หน้ากากอนามัยมากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน ติดต่อกันนานมากกว่า 2 เดือน ทั้งนี้พบว่าระยะเวลาของการสวมหน้ากาก ไม่มีผลต่อระดับความรุนแรงของสิว และในส่วนของคำแนะนำเน้นเรื่องการรักษาความ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


สะอาดเป็นสำคัญ ควรใช้โฟมล้างหน้าที่มีความอ่อนโยน และมีส่วนประกอบของสาร antibacterial, ใช้ moisturizer ที่มี niacinamide, ใช้ครีมที่ช่วยฟื้นฟู skin microbiome ทา nicotinamide เพื่อลดการอักเสบ และลดความมัน รวมถึงใช้เครื่องสำอาง และครีมกันแดดที่ช่วยควบคุมความมัน

**ภาพที่ 2.15** แสดงอาการ MASKNE

ปี 2021 Jongwook Kim และคณะ[51] ได้ศึกษาเรื่อง Effect of face mask on skin characteristics changes during the COVID-19 pandemic ซึ่งเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ หลังการสวมหน้ากากอนามัย 2 ชั้น โดยสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ชั้นใน และสวมหน้ากากผ้าชั้นนอก โดยเปรียบเทียบระหว่างผิวหน้าบริเวณภายใต้หน้ากากอนามัย และภายนอกหน้ากากอนามัย ในผู้ที่สวมหน้ากากอนามัย 2 ชั้น เป็นระยะเวลา 3 และ 7 ชั่วโมงการศึกษาสภาพของผิวหน้าที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการสวมหน้ากากอนามัยชนิด Korea Filter 94 (KF94) เป็นเวลา 1 และ 6 ชั่วโมง พบว่าอุณหภูมิ ความแดง ความมัน และความชุ่มชื้น มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ และอุณหภูมิ ความแดง และความชุ่มชื้น ในบริเวณภายใต้หน้ากากอนามัย โดยวัดบริเวณรอบปาก และภายนอกหน้ากากอนามัย โดยวัดบริเวณหน้าผาก มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ และได้มีการศึกษาลักษณะทางการภาพของผิว หลังสวมหน้ากากอนามัยในชีวิตประจำวัน ในระยะยาว 6 เดือนต่อมาพบว่า อัตราการสูญเสียน้ำผ่านทางผิวหนัง ความชุ่มชื้น ความยืดหยุ่น รูขุมขน ปริมาณเคราติน และสีผิว ในบริเวณภายใต้หน้ากากอนามัย และภายนอกหน้ากากอนามัย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 3
# ระเบียบวิธีวิจัย

## 3.1 รูปแบบงานวิจัย (Research Design)

รูปแบบการศึกษาเป็นแบบ Therapeutic RCT Cohort

## 3.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร (Population)

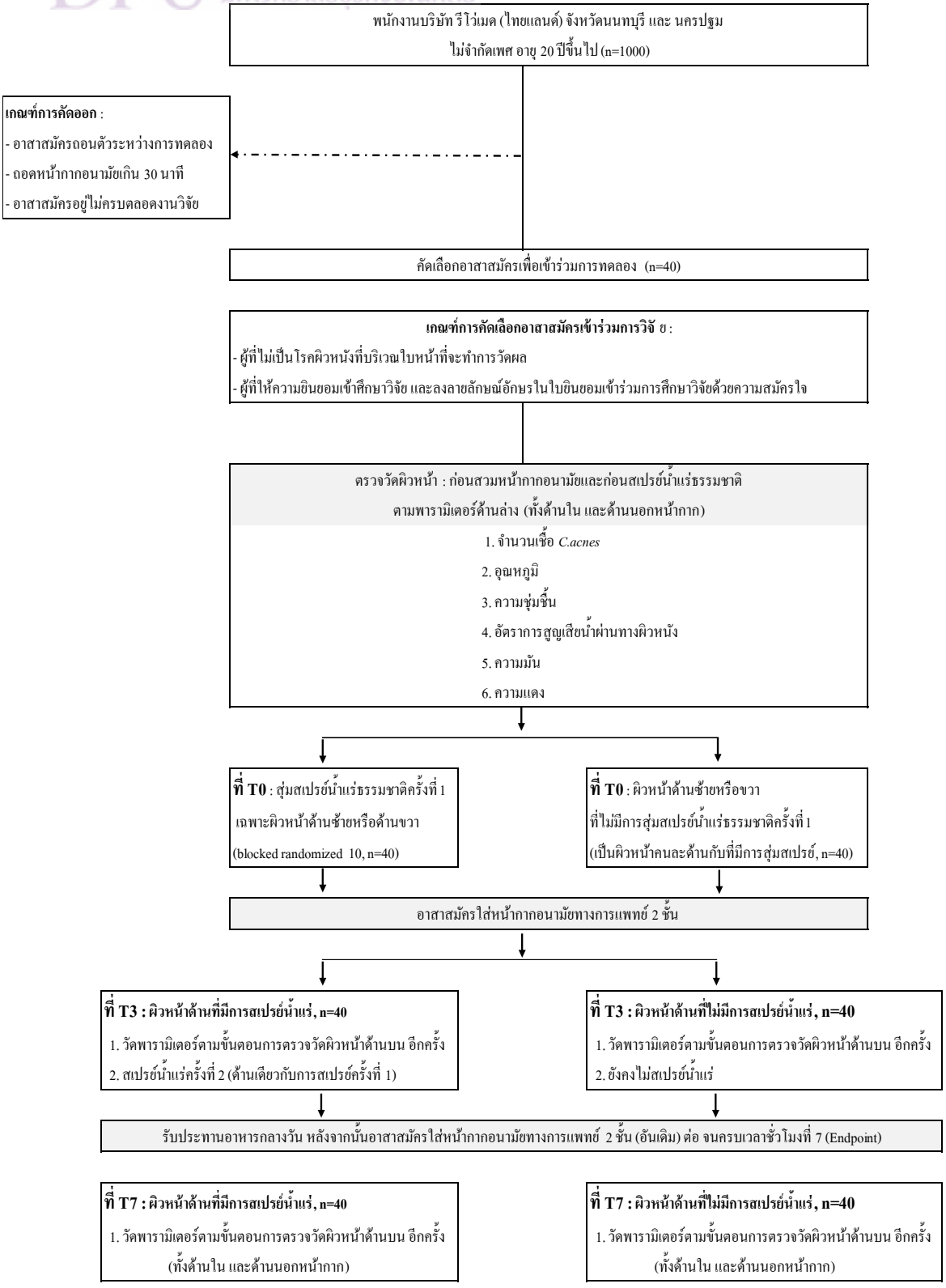
พนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัด นนทบุรี และ บริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด West Gate Factory ตำบลบางภาษี อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ที่มีอายุ 20 ปี ขึ้นไป ไม่จำกัดเพศ

3.2.2 ขนาดของตัวอย่าง

คำนวณโดยการเปรียบเทียบค่า mean ± SD ของ Redness หรือ ความแดงของผิวหน้าบริเวณภายใต้หน้ากากอนามัย เนื่องจากความแดงของผิวหน้ามีขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ครอบคลุมทุกพารามิเตอร์ที่ศึกษา (ความชุ่มชื้น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง อัตราการสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อ *C.acnes*) บริเวณที่สวมใส่หน้ากากอนามัยทางการแพทย์บนผิวหน้า ก่อนและหลังสวมหน้ากากอนามัยในประชากรกลุ่มเดียว โดยอ้างอิงข้อมูลจากงานวิจัยที่มีวิธีการทดลองที่คล้ายคลึงกัน ของ Jongwook Kim และคณะ[51] และคำนวณหา sample size สำหรับการทดลองที่มีการวัดค่าเฉลี่ยหลายครั้ง (test mean with repeat measurement) โดยใช้การทดสอบแบบ one-sided ที่ระดับ significant = 0.05 , power = 0.80 โดยอ้างอิงค่า Redness ที่ Baseline และ Redness ภายหลังสวมหน้ากากอนามัยเป็นเวลา 6 ชั่วโมง เท่ากับ 12.03 และ 12.85 ตามลำดับ และค่า SD เท่ากับ 2.76 จากการคำนวณได้ค่า n = 36 และใช้ dropout rate ที่ 15% คำนวณได้ค่า n สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ทั้งสิ้นเท่ากับ 40 คน ดังนั้นต้องมีอาสาสมัคร เข้าร่วมการทดลองจำนวน 40 คน

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 3.1** แสดง Study Flow Diagram

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


3.2.3 การเลือกอาสาสมัคร

(1) เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย (Inclusion Criteria)

1. อาสาสมัครพนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด อายุระหว่าง 20 ปี ขึ้นไป ไม่จำกัดเพศ
2. ผู้ที่ไม่เป็นโรคผิวหนังที่บริเวณใบหน้าที่จะทำการวัดผล
3. ผู้ที่ให้ความยินยอมเข้าศึกษาวิจัย และลงลายลักษณ์อักษรในใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษาวิจัยด้วยความสมัครใจ

(2) เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครออกจากการวิจัย (Exclusion Criteria)

1. ผู้ที่ต้องการออกจากการวิจัย
2. ผู้ที่ถอดหน้ากากอนามัยต่อเนื่องเกินเวลา 30 นาที ในช่วงเวลาทำการทดลอง
3. ผู้ที่อยู่ไม่ครบตลอดงานวิจัย

(3) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา คือ การใช้หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ (Medical Mask) ร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์ (LA ROCHE-POSAY Thermal Spring Water)

ตัวแปรที่เปรียบเทียบ คือ ผลของการเปลี่ยนแปลงความชุ่มชื้น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณ *C.acnes* ของผิวหน้า

**3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย**

3.3.1 บันทึกข้อมูลการวิจัย และ แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร หรือ CRF (ภาคผนวก ก)

3.3.2 เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย และ ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ หรือ Inform Consent (ภาคผนวก ข)

3.3.3 เครื่องวัดผิวหนัง Cutometer® dual MPA 580 (ภาคผนวก ค) :

(1) Corneometer® วัดความชุ่มชื้นของผิว

(2) TEWA® Meter วัดการสูญเสียน้ำที่ผิว

(3) Sebumeter® วัดความมันของผิวหน้า

(4) Mexameter® วัดรอยแดงที่ผิวหน้า

(5) เทอร์โมมิเตอร์ Terumo® MT500 สำหรับวัดอุณหภูมิผิวหน้า

(6) เครื่องถ่ายภาพและวิเคราะห์สภาพผิวใบหน้า Visia® ใช้หาจำนวนเชื้อ *C. acnes*

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 3.2** แสดงหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ยี่ห้อ MEDIMA SK

3.3.4 หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ยี่ห้อ MEDIMA SK (ภาคผนวก ค) ที่ได้รับอนุญาตให้ผลิตหน้ากากอนามัยจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) และผ่านเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) (ใบจดทะเบียนเลขที่ : สผ.56/2553), lot : 220201118 ดังแสดงภาพที่ 3.2

3.3.5 น้ำแร่ธรรมชาติ ยี่ห้อ ลา โรช-โพเซย์ (LAROCHE POSAY) (เลขที่ใบรับแจ้ง : 10-2-5306150) (ภาคผนวก ค)

## 3.4 วิธีทำการวิจัย

วิธีทำการวิจัยที่แสดงใน study flow diagram ดังภาพที่ 3.1 มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ กระจังป้องกันใบหน้า (Face Shield) และล้างมือ ด้วยเจลแอลกอฮอล์และทำความสะอาดอุปกรณ์หัวเครื่อง Corneometer® Probe, Sebumeter®, TEWA® Meter probe, Mexameter® และเครื่องวัดอุณหภูมิด้วยสำลีชุบเอทิลแอลกอฮอล์ 70 % v/v บิดหมาด ก่อนและหลังการตรวจประเมินในอาสาสมัครแต่ละราย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ภาพที่ 3.3** แสดงหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ที่ตัดด้านข้างให้เว้า 3 ด้าน สำหรับการเก็บตัวอย่าง

3.4.2 ก่อนตรวจสภาพผิวหน้า

ผู้ที่แต่งหน้ามาให้อาสาสมัครล้างหน้าด้วยสบู่ที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ให้ จากนั้นให้ทำการพักหน้า 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงทำการตรวจวิเคราะห์ผิว

สำหรับผู้ที่ไม่ได้ แต่งหน้ามาให้อาสาสมัครถอดหน้ากากอนามัยของตนเอง

จากนั้นเริ่มทำการตรวจสภาพผิวหน้าของอาสาสมัครแต่ละราย ตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่แสดงในภาพที่ 3.4 ด้วยเครื่อง VISIA® เพื่อดูจำนวนเชื้อ *C. acnes* จำนวน 1 ครั้ง

3.4.3 ให้อาสาสมัครสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ที่ตัดด้านข้างให้เว้า 3 ด้าน (ด้านซ้าย ด้านขวา และด้านล่าง) ดังแสดงในภาพที่ 3.3 ผู้วิจัยหลีกเลี่ยงการสัมผัสหน้ากากอนามัย โดยการใช้คีมคีบหน้ากากอนามัย และนั่งในตำแหน่งที่มีฉากใสกั้นระหว่างผู้วิจัยและอาสาสมัคร เพื่อตรวจสภาพผิวหน้าของอาสาสมัครที่เวลา 0 ชั่วโมง

3.4.4 วัดอุณหภูมิของผิวหน้าของอาสาสมัครด้วยเทอร์โมมิเตอร์ Terumo® MT500 จำนวน 4 จุด ได้แก่

จุดที่ 1: จุดกึ่งกลางรูม่านตา ขึ้นไปเหนือคิ้ว 2 ซม.ฝั่งซ้าย/ขวา (บริเวณนอกหน้ากาก และ spray / ไม่ spray น้ำแร่)

จุดที่ 2: จากขอบนอกปีกจมูก ลากเส้นตรงลงมาต่ำกว่าขอบปาก 2 ซม.ฝั่งซ้าย/ขวา (บริเวณในหน้ากาก และ spray / ไม่ spray น้ำแร่)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


3.4.5 ตรวจสภาพผิวหน้าของอาสาสมัครด้วยเครื่อง Cutometer® dual MPA 580 โดยใช้

(1) Corneometer® วัดความชุ่มชื้นผิว จำนวน 4 จุด จุดละ 3 ครั้ง ได้แก่

จุดที่ 3: จุดตัดใบหูล่างกับขอบจอนด้านหน้า (บริเวณนอกหน้ากาก และ spray / ไม่ spray น้ำแร่)

จุดที่ 4: จุดตัดหางตากับฐานจมูก (บริเวณในหน้ากาก และ spray /ไม่ spray น้ำแร่)

(2) TEWA® Meter วัดการสูญเสียน้ำที่ผิว จำนวน 4 จุด จุดละ 3 ครั้ง ได้แก่

จุดที่ 5: จุดที่ลากเส้นตรงห่างจากหางตา ในแนวนอน 3 ซม. (บริเวณนอกหน้ากาก และ spray /ไม่ spray น้ำแร่)

จุดที่ 6: จุดตัดของหางตา กับจุดเริ่มต้นของ Nasolabial Fold (บริเวณในหน้ากาก และ spray /ไม่ spray น้ำแร่)

(3) Sebumeter® วัดความมันของผิวหน้าจำนวน 4 จุด จุดละ 3 ครั้ง ได้แก่

จุดที่ 7: จุดตัดของ Crus Helix กับขอบจอนด้านหน้า (บริเวณนอกหน้ากาก และ spray /ไม่ spray น้ำแร่)

จุดที่ 8: จุดตัดของ mid pupillary line กับจุดเริ่มต้นของ Nasolabial Fold (บริเวณในหน้ากาก และ spray /ไม่ spray น้ำแร่)

(4) Mexameter® วัดรอยแดงที่ผิวหน้าจำนวน 4 จุด จุดละ 3 ครั้ง ได้แก่

จุดที่ 9: บริเวณจุดที่นูนที่สุดเวลากัดฟัน (บริเวณนอกหน้ากาก และ spray /ไม่ spray น้ำแร่)

จุดที่ 10: จุดตัดระหว่าง mid pupillary line ตัดกับขอบบนของขอบปาก (vermillion border) (บริเวณในหน้ากาก และ spray /ไม่ spray น้ำแร่)

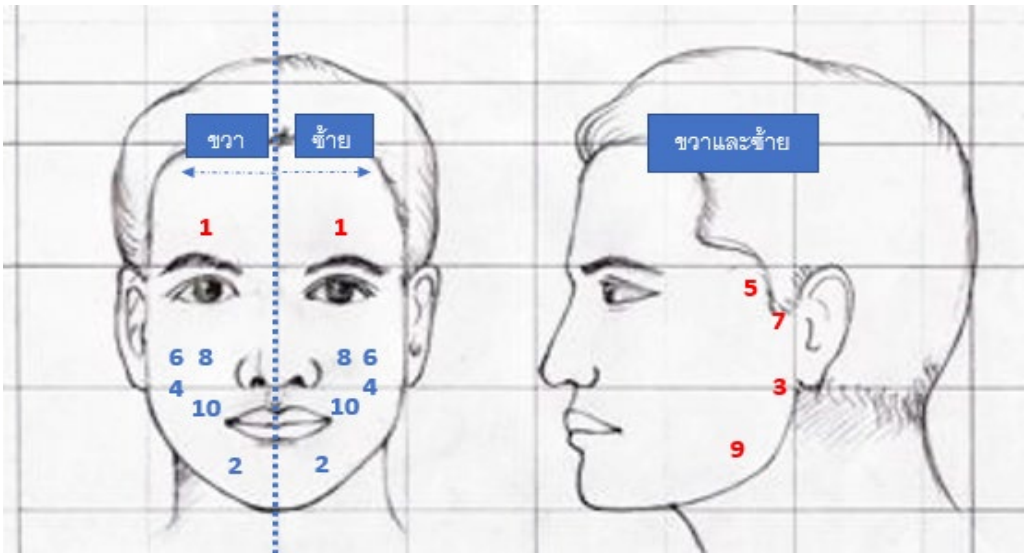
3.4.6 หลังตรวจประเมินเสร็จ ให้อาสาสมัครถอดหน้ากากอนามัยที่ตัดเว้า 3 ด้านออก และspray น้ำแร่ครั้งที่ 1 บนใบหน้าด้านใดด้านหนึ่ง (ด้านขวา หรือ ซ้าย) ของอาสาสมัครแต่ละคน (โดยเลือกสเปรย์น้ำแร่ซีกหน้าด้านขวา หรือซ้าย เฉพาะด้านใด ด้านหนึ่งของอาสาสมัครด้วยวิธี blocked randomized 10 หรือ การสุ่มแบบบล็อก โดยอาสาสมัครที่ randomized ได้การสเปรย์น้ำแร่ซีกขวา จะสเปรย์น้ำแร่แค่ซีกขวาเท่านั้น และ อาสาสมัครที่ randomized ได้การสเปรย์น้ำแร่ซีกซ้าย จะสเปรย์น้ำแร่แค่ซีกซ้ายเท่านั้นเช่นกัน ด้วยการใช้แผ่นพลาสติกกั้นครึ่งหน้าที่เหลือ เพื่อป้องกันน้ำแร่สัมผัสถูกผิวหน้าฝั่งที่ไม่ต้องการสเปรย์)

3.4.7 จากนั้นใส่หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้ ผู้วิจัยหลีกเลี่ยงการสัมผัสหน้ากากอนามัย โดยการใช้คีมคีบหน้ากากอนามัยส่งให้อาสาสมัคร ใส่หน้ากาก และให้อาสาสมัครเข้าห้องทำงานตามปกติ โดยทำงานอยู่ภายใต้ สภาพแวดล้อมเดียวกันและระหว่างทำงานจะต้องไม่มีการถอดหน้ากากอนามัยออก ตลอดระยะเวลา 3 ชั่วโมง

3.4.8 หลังใส่หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ และ spray น้ำแร่เป็นเวลา 3 ชั่วโมงแล้ว ให้พักรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง (สามารถถอดหน้ากากได้ )

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพที่ 3.4** แสดงตำแหน่งของผิวหน้าที่ใช้ประเมินผล จำนวน 20 จุด แบ่งเป็น : (ทั้งหน้าด้านซ้าย-ขวา)

บริเวณด้านนอกหน้ากากอนามัย : 1, 3, 5, 7, 9;
บริเวณภายใต้หน้ากากอนามัย : 2, 4, 6, 8, 10;
ตำแหน่งวัดอุณหภูมิ : 1, 2 ;
ตำแหน่งวัดความชุ่มชื้น : 3, 4 ;
ตำแหน่งวัดอัตราการระเหยของน้ำออกจากผิวหน้า : 5, 6 ;
ตำแหน่งวัดความมัน : 7, 8 ;
ตำแหน่งวัดความแดง : 9,10

3.4.9 หลังรับประทานอาหารเสร็จ ให้ทำการตรวจประเมินหลังใส่หน้ากากอนามัยทางการแพทย์เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ตามข้อ3.4.2- 3.4.5

3.4.10 หลังตรวจประเมินที่ 3 ชั่วโมงเสร็จ ให้ spray น้ำแร่ครั้งที่ 2 (สเปร์ยหน้าด้านเดียวกับกาครั้งแรกในข้อ 3.4.6) และให้อาสาสมัครใส่หน้ากากคู่เดิมต่ออีก 3 ชั่วโมง จากนั้นทำการตรวจที่เวลา 7 ชั่วโมง (รวมเวลารับประทานอาหาร) ตามข้อ 3.4.2-3.4.5 อีกครั้ง รวมระยะเวลาใส่หน้ากากทั้งหมด 6 ชั่วโมง

**หมายเหตุ:** เป็นการดูแลรักษาความปลอดภัยของอาสาสมัคร ในช่วงสถานการณ์การระบาดของ โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล**

ข้อมูลการวัดสภาพผิวหน้าของอาสามัครแต่ละรายที่ได้จากกการทดลอง จะถูกบันทึกลงในแบบสอบถามและบันทึกการเข้าร่วมการทดลอง และจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลโคย

3.5.1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา อายุ เพศ ประวัติการสวมหน้ากากอนามัย, อาการไม่พึงประสงค์หลังการสวมหน้ากากอนามัย และประเมินสภาพผิวหน้าเมื่อใช้ร่วมกับน้ำแร่ธรรมชาติ โดยการสรุปข้อมูลในรูปแบบความถี่และร้อยละ

3.5.2 การวิเคราะห์ทางสถิติเชิงอนุมาน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงความชุ่มชื่น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณ *C.acnes* เมื่อเวลาผ่านไป 0 ชั่วโมง (ก่อนสวมหน้ากากอนามัย และ spray น้ำแร่) 3 ชั่วโมง (หลังสวมหน้ากากอนามัย และ spray น้ำแร่) และที่เวลา 7 ชั่วโมง (หลังสวมหน้ากากอนามัย และ spray น้ำแร่ โดยพักรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง) ทั้งด้านใน และด้านนอกหน้ากาก โดยใช้สถิติวิเคราะห์แบบ Robust Regression หรือ Cluster ID Regression

**3.6 ระยะเวลาในการทำวิจัย**

โครงการวิจัยใช้ เวลาทั้งหมด 5 เดือน ตั้งแต่ กุมภาพันธ์ 2565 - กรกฎาคม 2565 ดังแสดงในตารางที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1** แสดงระยะเวลาที่ใช้ในการทำวิจัย

| กิจกรรม | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา | ◄——► | | | | | |
| 2. วางแผนการดำเนินงานและออกแบบการศึกษา | | ◄——► | | | | |
| 3. ดำเนินการวิจัยและ ประเมินผลการทดลอง | | | ◄——► | | | |
| 4. เก็บรวมรวบข้อมูลผลการทดลองและวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยสถิติ | | | | ◄——► | | |
| 5. นำเสนองานวิจัย จัดพิมพ์รูปเล่ม | | | | | ◄——► | |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 4
# ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาผลของการใช้น้ำแร่ธรรมชาติที่มีต่อสภาพของผิวหน้า ได้แก่ ความชุ่มชื้น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อ *C.acnes* ของผู้ที่สวมหน้ากากอนามัย ทั้งด้านในหน้ากากอนามัย และด้านนอกหน้ากากอนามัย ที่ เวลา 0 ชั่วโมง (ก่อนสวมหน้ากากอนามัย) ที่เวลา 3 ชั่วโมง (หลังสวมหน้ากากอนามัย) และที่เวลา 7 ชั่วโมง ( หลังสวมหน้ากากอนามัย โดยพักรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง ) ของอาสาสมัครที่เป็นพนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด ตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัด นนทบุรี และ บริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด West Gate Factory ตำบลบางภาษี อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ที่มีอายุ 20 ปี ขึ้นไป เพศหญิง จำนวนทั้งสิ้น 40 ราย (ไม่มีอาสาสมัคร drop out ระหว่างทำการวิจัย) ผู้ซึ่งไม่เป็นโรคผิวหนังบริเวณใบหน้าที่ทำการวัดผล

## 4.1 ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย

อาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 40 รายที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด มีอายุระหว่าง 19-49 ปี อายุเฉลี่ยเท่ากับ 29.0±6.9 ปี, ระยะเวลาสวมหน้ากากอนามัยอยู่ระหว่าง 4-14 ชั่วโมงต่อวัน เฉลี่ยเท่ากับ 9.5±2.0 ชั่วโมงต่อวัน เป็นผู้ซึ่งไม่เคยมีอาการไม่พึงประสงค์จากการการสวมหน้ากากอนามัย 17 ราย คิดเป็น 42.5% และเป็นผู้ที่เคยมีปัญหาเรื่องสิว และผื่นแดงบนผิวหน้าอันเนื่องมาจากการสวมหน้ากากอนามัยจำนวน 22 และ 2 ราย คิดเป็น 55% และ 5% ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 4.1

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


**ตารางที่ 4.1** ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย

| ข้อมูลอาสาสมัคร | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| **เพศหญิง** | **40** | **100** |
| **เพศชาย** | **0** | **0** |
| **อายุ(ปี) : Min-Max (Mean± S.D.)** | **19 – 49 (29.0±6.9)** | |
| **ระยะเวลาสวมหน้ากากอนามัย(ชม./วัน): Min-Max (Mean± S.D.)** | **4-14 (9.5±2.0)** | |
| **อาการไม่พึงประสงค์จากการใช้หน้ากากอนามัย :** | | |
| **ไม่มี** | **17** | **42.5** |
| **สิว** | **22*** | **55.0** |
| **ผื่นแดง** | **2*** | **5** |

**หมายเหตุ:** มีอาสาสมัคร 1 รายมีอาการทั้งสิว และผื่นแดง

**4.2 ผลการทดลอง**

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชุ่มชื้น ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และ ปริมาณ *C.acnes* บนผิวหน้า ภายหลังการสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์เป็นเวลา 7 ชั่วโมง (มีพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมงหลังชั่วโมงที่ 3) ร่วมกับการสเปรย์ TSW จำนวน 2 ครั้งที่เวลา 0 ชั่วโมง (T0) และ 3 ชั่วโมง (T3) โดยเปรียบเทียบทั้งการสเปรย์ TSW - ไม่มีการสเปรย์ TSW และทั้งภายใน-ภายนอกหน้ากากอนามัย ของอาสาสมัครซึ่งเป็นพนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด จำนวน 40 รายที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าร่วมการทดลอง โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ repeated measures ANOVA, dependent paired t test และ independent t test ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ ผลการทดลองที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างบนผิวหน้าภายในหน้ากากอนามัย กับผิวหน้าภายนอกหน้ากากอนามัยตามระยะเวลา และผลการทดลองการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มตัวอย่างบนผิวหน้าด้านที่มีการสเปรย์ TSW กับผิวหน้าด้านที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ตามระยะเวลา ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 ตามลำดับ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.2** เปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้า ภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ทั้งที่มีการสเปรย์และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย

| | ภายในหน้ากากอนามัย | | | | | | | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | สเปรย์ TSW | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | ระหว่างกลุ่ม | | สเปรย์ TSW | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | ระหว่างกลุ่ม | |
| | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) |
| อุณหภูมิ ($^{O}$C) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 35.9±0.3 | | ref | 35.9±0.5 | | ref | 0 | 0.69 (-0.13,0.19) | 35.8±0.5 | | ref | 36.0±0.5 | | ref | -0.2 | 0.1 (-0.37,0.04) |
| T3 | 36.0±0.4 | 0.1 | 0.24 (-0.20,0.05) | 35.9±0.6 | 0 | 0.73 (-0.19,0.26) | 0.1 | 0.16 (-0.06,0.35) | 36.0±0.4 | 0.2 | 0.03 (-0.43,-0.02) | 35.8±0.4 | -0.2 | 0.12 (-0.04,0.30) | 0.2 | 0.05 (0.0008,0.38) |
| T7 | 36.0±0.4 | 0.1 | 0.60 (-0.19,0.11) | 36.0±0.3 | 0.1 | 0.32 (-0.22,0.07) | 0 | 1.00 (-0.14,0.14) | 35.9±0.3 | 0.1 | 0.15 (-0.36,0.06) | 36.0±0.3 | 0 | 0.60 (-0.21,0.12) | -0.1 | 0.38 (-0.18,0.07) |
| T7-T3 | | 0 | 0.53 (-0.08,0.15) | | 0.1 | 0.28 (-0.31,0.09) | | | | -0.1 | 0.29 (-0.07,0.22) | | 0.2 | 0.02 (-0.32,-0.02) | | |
| *p-value | 0.52 | | | 0.41 | | | | | 0.08 | | | 0.08 | | | | |
| ความชุ่มชื้น (AU) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 47.7±14.1 | | ref | 44.3±14.5 | | ref | 3.4 | 0.16 (-1.31,7.95) | 40.4±14.5 | | ref | 41.0±13.3 | | ref | -0.6 | 0.76 (-4.68,3.44) |
| T3 | 47.7±15.5 | 0 | 0.24 (-0.20,0.05) | 50.2±15.1 | 5.9 | 0.73 (-0.18,0.26) | -2.5 | 0.30 (-7.29,2.28) | 46.8±13.9 | 6.4 | 0.001 (-10.0,-2.8) | 46.2±12.4 | 5.2 | 0.004 (-8.7,-1.7) | 0.6 | 0.76 (-3.25,4.42) |
| T7 | 46.8±17.2 | -0.9 | 0.60 (-0.20,0.11) | 47.1±16.8 | 2.8 | 0.32 (-0.22,0.07) | -0.3 | 0.92 (-5.31,4.78) | 50.8±14.8 | 10.4 | 0.001 (-16.4,-4.5) | 49.1±14.6 | 8.1 | <0.001 (-11.5,-4.8) | 1.7 | 0.52 (-3.65,7.09) |
| T7-T3 | | -0.9 | 0.53 (-0.08,0.15) | | 0.1 | 0.28 (-0.31,0.09) | | | | 4 | 0.1 (-8.9,0.8) | | 2.9 | 0.1 (-6.4,0.6) | | |
| *p-value | 0.94 | | | 0.09 | | | | | 0.004 | | | <0.001 | | | | |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.2** (ต่อ)

| | ภายในหน้าท้องอนามัย | | | | | | | | ภายนอกหน้าท้องอนามัย | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | สเปรย์ TSW | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | ระหว่างกลุ่ม | | สเปรย์ TSW | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | ระหว่างกลุ่ม | |
| | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) |
| อัตราการระเหยของน้ำจากผิวหนัง (กรัม/ชั่วโมง/ตร.ม.) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 16.4±6.5 | | ref | 16.3±5.9 | | ref | 0.1 | 0.94 (-2.08,2.24) | 13.0±4.4 | | ref | 13.0±5.0 | | ref | 0 | 0.93 (-1.51,1.65) |
| T3 | 17.2±10.3 | 0.8 | 0.59 (-3.75,2.15) | 17.0±8.9 | 0.7 | 0.65 (-3.61,2.26) | 0.2 | 0.9 (-2.98,3.39) | 14.7±6.8 | 1.7 | 0.157 (-4.11,0.69) | 18.0±17.8 | 5.0 | 0.08 (-10.79,0.69) | -3.3 | 0.18 (-8.15,1.61) |
| T7 | 15.5±7.4 | -0.9 | 0.39 (-1.29,3.20) | 16.6±10.5 | 0.3 | 0.87 (-3.87,3.30) | -1.1 | 0.27 (-3.29,0.96) | 13.9±7.9 | 0.9 | 0.43 (-2.98,1.29) | 14.3±7.0 | 1.3 | 0.30 (-4.04,1.29) | -0.4 | 0.72 (-3.04,2.11) |
| T7-T3 | | -1.7 | 0.21 (-1.03,4.54) | | -0.4 | 0.80 (-2.69,3.47) | | | | -0.8 | 0.51 (-1.80,3.53) | | -3.7 | 0.20 (-1.97,9.32) | | |
| *p-value | 0.42 | | | 0.89 | | | | | 0.36 | | | 0.14 | | | | |
| ความมัน (มก.ซีบัม/ตร.ม.) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 89.1±59.8 | | ref | 95.6±66.1 | | ref | -6.5 | 0.24 (-17.43,4.43) | 54.3±41.6 | | ref | 52.9±43.1 | | ref | 1.4 | 0.7 (-6.05,8.90) |
| T3 | 88.1±51.5 | -1.0 | 0.91 (-16.83,18.88) | 91.0±51.9 | -4.6 | 0.64 (-15.42,24.72) | -2.9 | 0.61 (-14.21,8.46) | 51.6±37.3 | -2.7 | 0.64 (-8.94,14.44) | 54.2±35.6 | 1.3 | 0.80 (-11.33,8.78) | -2.6 | 0.53 (-10.83,5.63) |
| T7 | 75.6±43.1 | -13.5 | 0.03 (1.82,25.18) | 75.6±42.8 | -20.0 | 0.06 (-1.11,41.11) | 0 | 1.00 (-9.37,9.37) | 45.8±29.0 | -8.5 | 0.09 (-1.30,18.35) | 44.7±26.7 | -8.2 | 0.08 (-1.08,17.48) | 1.1 | 0.68 (-4.19,6.39) |
| T7-T3 | | -12.5 | 0.08 (-1.41,26.36) | | -15.4 | 0.01 (3.25,27.45) | | | | -5.8 | 0.23 (-3.88,15.43) | | -9.5 | 0.04 (0.48,18.47) | | |
| *p-value | 0.152 | | | 0.11 | | | | | 0.25 | | | 0.10 | | | | |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.2** (ต่อ)

| | ภายในหน้ากากอนามัย | | | | | | | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | สเปรย์ TSW | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | ระหว่างกลุ่ม | | สเปรย์ TSW | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | ระหว่างกลุ่ม | |
| | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) |
| ระดับความแดง (AU) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 282.5±49.3 | | ref | 276.7±56.2 | | ref | 5.8 | 0.43 (-8.82,20.31) | 259.7±60.0 | | ref | 253.4±59.2 | | ref | 6.3 | 0.28 (-5.23,17.87) |
| T3 | 283.3±49.6 | 0.8 | 0.90 (-14.4,12.6) | 275.0±44.0 | -1.7 | 0.74 (-8.61,12.00) | 8.3 | 0.23 (-5.47,22.11) | 271.9±54.4 | 12.2 | 0.14 (-28.68,4.23) | 265.1±59.4 | 11.7 | 0.09 (-25.19,1.72) | 6.8 | 0.27 (-5.48,19.10) |
| T7 | 286.3±53.3 | 3.8 | 0.56 (-16.92,9.32) | 287.4±52.9 | 10.7 | 0.14 (-25.13,3.73) | -1.1 | 0.85 (-13.58,11.27) | 250.5±70.0 | -9.2 | 0.34 (-9.80,28.09) | 267.9±61.0 | 14.5 | 0.07 (-30.39,1.38) | -17.4 | 0.11 (-38.66,4.00) |
| T7-T3 | | 3.0 | 0.64 (-15.31,9.46) | | 12.4 | 0.06 (-25.39,0.59) | | | | -21.4 | 0.02 (4.16,38.58) | | 2.8 | 0.75 (-20.52,14.98) | | |
| *p-value | 0.83 | | | 0.11 | | | | | 0.053 | | | 0.15 | | | | |

| | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) |
|---|---|---|---|
| **ปริมาณเชื้อ *C. acnes* บริเวณใบหน้า** | | | |
| **T0** | **587.9±1242.** | | **ref** |
| **T3** | **674.0±1195.1** | **86.1** | **0.03 (-161.38,-10.67)** |
| **T7** | **881.6±1253.8** | **293.7** | **<0.001 (-381.18,-206.22)** |
| **T7-T3** | | **207.6** | **<0.001 (-280.28,-135.07)** |
| ***p-value** | **<0.001** | | |

**หมายเหตุ:** * p-value โดยวิธี repeated measures ANOVA

** p-value โดยวิธี dependent paired t test

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.3** เปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้าที่มีการสเปรย์และไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย

| | สเปรย์ TSW | | | | | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากากอนามัย | | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | | ระหว่างกลุ่ม | ภายในหน้ากากอนามัย | | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | | ระหว่างกลุ่ม |
| | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ ***p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ ***p-value (95%CI) |
| อุณหภูมิ ($^{O}$C) | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 35.9±0.3 | | ref | 35.8±0.5 | | ref | 0.1 0.10 (-0.03,0.33) | 35.9±0.5 | | ref | 36.0±0.5 | | ref | -0.1 0.67 (-0.25,0.16) |
| T3 | 36.0±0.4 | 0.1 | 0.24 (-0.20,0.05) | 36.0±0.4 | 0.2 | 0.03 (-0.43,-0.02) | 0 0.10 (0.15,0.09) | 35.9±0.6 | 0 | 0.73 (-0.19,0.26) | 35.8±0.4 | -0.2 | 0.12 (-0.04,0.30) | 0.1 0.7 (-0.18,0.27) |
| T7 | 36.0±0.4 | 0.1 | 0.60 (-0.19,0.11) | 35.9±0.3 | 0.1 | 0.15 (-0.36,0.06) | 0.1 0.62 (-0.12,0.20) | 36.0±0.3 | 0.1 | '0.32 (-0.22,0.07) | 36.0±0.3 | 0 | 0.60 (-0.21,0.12) | 0 0.84 (-0.16,0.13) |
| T7-T3 | | 0 | 0.53 (-0.08,0.15) | | -0.1 | 0.29 (-0.07,0.22) | | | 0.1 | 0.28 (-0.31,0.09) | | 0.2 | 0.02 (-0.32,-0.02) | |
| *p-value | 0.52 | | | 0.08 | | | | 0.41 | | | 0.08 | | | |

| | สเปรย์ TSW | | | | | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากากอนามัย | | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | | ระหว่างกลุ่ม | ภายในหน้ากากอนามัย | | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | | ระหว่างกลุ่ม |
| | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | ***p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | ***p-value (95%CI) | $\bar{D}$ **P-value | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | ***p-value (95%CI) | $\bar{D}$ ***p-value |
| ความชุ่มชื้น (AU) | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 47.7±14.1 | | ref | 40.4±14.5 | | ref | 7.3 0.03 (0.93,13.66) | 44.3±14.5 | | ref | 41.0±13.3 | | ref | 3.3 0.28 (-2.83,9.54) |
| T3 | 47.7±15.5 | 0 | 0.24 (-0.20,0.05) | 46.8±13.9 | 6.4 | 0.001 (-10.0,-2.8) | 0.9 1.00 (-0.18,0.18) | 50.2±15.1 | 5.9 | 0.73 (-0.18,0.26) | 46.2±12.4 | 5.2 | 0.004 (-8.7,-1.7) | 4.0 0.20 (-2.13,10.20) |
| T7 | 46.8±17.2 | -0.9 | 0.60 (-0.20,0.11) | 50.8±14.8 | 10.4 | 0.001 (-16.4,-4.5) | -4.0 0.27 (-11.13,3.12) | 47.1±16.8 | 2.8 | 0.32 (-0.22,0.07) | 49.1±14.6 | 8.1 | <0.001 (-11.5,-4.8) | -2.0 0.57 (-2.02,3.52) |
| T7-T3 | | -0.9 | 0.53 (-0.08,0.15) | | 4 | 0.1 (-8.9,0.8) | | | 0.1 | 0.28 (-0.31,0.09) | | 2.9 | 0.1 (-6.4,0.6) | |
| *p-value | 0.94 | | | 0.004 | | | | 0.09 | | | <0.001 | | | |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.3** (ต่อ)

| | สเปรย์ TSW | | | | | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากากอนามัย | | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | | ระหว่างกลุ่ม | ภายในหน้ากากอนามัย | | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | | ระหว่างกลุ่ม |
| | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | ***p-value (95%CI) | $\bar{D}$ ***p-value | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ | **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ | ***p-value (95%CI) |
| อัตราการระเหยของน้ำจากผิวหนัง (กรัม/ชั่วโมง/ตร.ม.) | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 16.4±6.5 | | ref | 13.0±4.4 | | ref | 3.4 0.008 (0.94,5.86) | 16.3±5.9 | | ref | 13.0±5.0 | | ref | 3.3 0.54 (-2.03,3.85) |
| T3 | 17.2±10.3 | 0.8 | 0.59 (-3.75,2.15) | 14.7±6.8 | 1.7 | 0.157 (-4.11,0.69) | 2.5 0.21 (-1.39,6.36) | 17.0±8.9 | 0.7 | 0.65 (-3.61,2.26) | 18.0±17.8 | 5.0 | 0.08 (-10.79,0.69) | -1.0 0.75 (-7.25,5.27) |
| T7 | 15.5±7.4 | -0.9 | 0.39 (-1.29,3.20) | 13.9±7.9 | 0.9 | 0.43 (-2.98,1.29) | 1.6 0.35 (-1.80,5.00) | 16.6±10.5 | 0.3 | 0.87 (-3.87,3.30) | 14.3±7.0 | 1.3 | 0.30 (-4.04,1.29) | 2.3 0.25 (-1.67,6.27) |
| T7-T3 | | -1.7 | 0.21 (-1.03,4.54) | | -0.8 | 0.51 (-1.80,3.53) | | | -0.4 | 0.80 (-2.69,3.47) | | -3.7 | 0.20 (-1.97,9.32) | |
| *p-value | 0.42 | | | 0.36 | | | | 0.89 | | | 0.14 | | | |
| ความมัน (มก.ซีบัม/ตร.ม.) | | | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 89.1±59.8 | | ref | 54.3±41.6 | | ref | 34.8 0.004 (11.84,57.71) | 95.6±66.1 | | ref | 52.9±43.1 | | ref | 42.7 0.001 (17.87,67.53) |
| T3 | 88.1±51.5 | -1.0 | 0.91 (-16.83,18.88) | 51.6±37.3 | -2.7 | 0.64 (-8.94,14.44) | 36.5 0.001 (16.49,56.51) | 91.0±51.9 | -4.6 | 0.64 (-15.42,24.72) | 54.2±35.6 | 1.3 | 0.80 (-11.33,8.78) | 36.8 <0.001 (16.97,56.58) |
| T7 | 75.6±43.1 | -13.5 | 0.03 (1.82,25.18) | 45.8±29.0 | -8.5 | 0.09 (-1.30,18.35) | 29.8 0.001 (13.42,46.18) | 75.6±42.8 | -20.0 | 0.06 (-1.11,41.11) | 44.7±26.7 | -8.2 | 0.08 (-1.08,17.48) | 30.9 <0.001 (14.97,46.83) |
| T7-T3 | | -12.5 | 0.08 (-1.41,26.36) | | -5.8 | 0.23 (-3.88,15.43) | | | -15.4 | 0.01 (3.25,27.45) | | -9.5 | 0.04 (0.48,18.47) | |
| *p-value | 0.152 | | | 0.25 | | | | 0.11 | | | 0.10 | | | |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตารางที่ 4.3** (ต่อ)

| | สเปรย์ TSW | | | | | | ไม่สเปรย์ TSW | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากากอนามัย | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | ระหว่างกลุ่ม | | ภายในหน้ากากอนามัย | | ภายนอกหน้ากากอนามัย | | ระหว่างกลุ่ม | |
| | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ ***p-value (95%CI) | | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ **p-value (95%CI) | $\bar{X} \pm$ SD | $\bar{D}$ **p-value (95%CI) | $\bar{D}$ ***p-value (95%CI) | |
| ระดับความแดง (AU) | | | | | | | | | | | | |
| T0 | 282.5±49.3 | ref | 259.7±60.0 | ref | 22.8 | 0.07 (-1.65,47.25) | 276.7±56.2 | ref | 253.4±59.2 | ref | 23.3 | 0.07 (-2.31,49.07) |
| T3 | 283.3±49.6 | 0.8 0.90 (-14.4,12.6) | 271.9±54.4 | 12.2 0.14 (-28.68,4.23) | 11.4 | 0.33 (-11.73,34.63) | 275.0±44.0 | -1.7 0.74 (-8.61,12.00) | 265.1±59.4 | 11.7 0.09 (-25.19,1.72) | 9.9 | 0.40 (-13.32,33.20) |
| T7 | 286.3±53.3 | 3.8 0.56 (-16.92,9.32) | 250.5±70.0 | -9.2 0.34 (-9.80,28.09) | 35.8 | 0.01 (8.06,63.43) | 287.4±52.9 | 10.7 0.14 (-25.13,3.73) | 267.9±61.0 | 14.5 0.07 (-30.39,1.38) | 19.5 | 0.13 (-5.86,45.00) |
| T7-T3 | | 3.0 0.64 (-15.31,9.46) | | -21.4 0.02 (4.16,38.58) | | | | 12.4 0.06 (-25.39,0.59) | | 2.8 0.75 (-20.52,14.98) | | |
| *p-value | 0.83 | | 0.053 | | | | 0.11 | | | 0.15 | | |

**หมายเหตุ:** * p-value โดยวิธี repeated measures ANOVA

** p-value โดยวิธี dependent paired t test

*** p-value โดยวิธี independent t test

จากผลการเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้า ภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ทั้งที่มีการสเปรย์และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย ในตารางที่ 4.2 พบว่า

อุณหภูมิภายในหน้ากากอนามัย

สำหรับอุณหภูมิบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW อุณหภูมิ ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.9±0.3 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.0±0.4 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.0±0.4 และมีความแตกต่างกันของอุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 0.1 (เครื่องหมาย + แสดงถึงอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ T0) , ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 0.1 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอุณหภูมิบนผิวหน้า (ทำให้ p-value จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติ repeated measures ANOVA เท่ากับ 0.52)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


สำหรับอุณหภูมิบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW อุณหภูมิ ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.9±0.5 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.9±0.6 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.0±0.3 และมีความแตกต่างกันของอุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 0, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 0.1 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอุณหภูมิบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.41)

เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.16 และ 1.00 ตามลำดับ)

อุณหภูมิภายนอกหน้ากากอนามัย

สำหรับอุณหภูมิบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW อุณหภูมิ ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.8±0.5 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.0±0.4 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.9±0.3 และมีความแตกต่างกันของอุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 0.2, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 0.1 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอุณหภูมิบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.08)

สำหรับอุณหภูมิบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW อุณหภูมิ ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.0±0.5 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.8±0.4 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.0±0.3 และมีความแตกต่างกันของอุณหภูมิ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ -0.2 (เครื่องหมาย - แสดงถึงอุณหภูมิที่ลดลงเมื่อเทียบกับ T0), ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 0 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอุณหภูมิบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.08)

เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.05 และ 0.38 ตามลำดับ)

ความชุ่มชื้นภายในหน้ากากอนามัย

สำหรับความชุ่มชื้นบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW ความชุ่มชื้นที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47.7±14.1 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47.7±15.5 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.8±17.2 และมีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 0 , ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ -0.9 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้นบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.94)

สำหรับความชุ่มชื้นบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ความชุ่มชื้นที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44.3±14.5 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.2±15.1 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 47.1±16.8 และมีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 5.9, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 2.8 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้นบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.09)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


เมื่อเปรียบเทียบความชุ่มชื้นบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.30 และ 0.92 ตามลำดับ)

ความชุ่มชื้นภายนอกหน้ากากอนามัย

สำหรับความชุ่มชื้นบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW ความชุ่มชื้นที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.4±14.5 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.8±13.9 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50.8±14.8 และมีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 6.4, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 10.4 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่ามีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้นภายในกลุ่มที่มีการสเปรย์ในทุกช่วงเวลา (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.004) คือ มีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้นภายในกลุ่มที่มีการสเปรย์ที่เวลา T0 เทียบกับ T3 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.001) และมีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้นภายในกลุ่มที่มีการสเปรย์ที่เวลา T0 เทียบกับ T7 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.001)

สำหรับความชุ่มชื้นบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ความชุ่มชื้นที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.0±13.3 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 46.2±12.4 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.1±14.6 และมีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 5.2, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 8.1 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่ามีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้นภายในกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ในทุกช่วงเวลา (ทำให้ p-value น้อยกว่า 0.001) คือ มีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้นภายในกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ที่เวลา T0 เทียบกับ T3 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.004) และมีความแตกต่างกันของความชุ่มชื้นภายในกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ที่เวลา T0 เทียบกับ T7 (ทำให้ p-value น้อยกว่า 0.001)

เมื่อเปรียบเทียบความชุ่มชื้นบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.76 และ 0.52 ตามลำดับ)

อัตราการระเหยของน้ำภายในหน้ากากอนามัย

สำหรับอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW อัตราการระเหยของน้ำ ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.4±6.5 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.2±10.3และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.5±7.4 และมีความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 0.8, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ -0.9 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.42)

สำหรับอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW อัตราการระเหยของน้ำ ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.3±5.9 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.0±8.9 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.6±10.5 และมีความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 0.7 , ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 0.3 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.89)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


เมื่อเปรียบเทียบอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.90 และ 0.27 ตามลำดับ)

อัตราการระเหยของน้ำภายนอกหน้ากากอนามัย

สำหรับอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW อัตราการระเหยของน้ำ ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.0±4.4 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.7±6.8 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.9±7.9 และมีความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 1.7 , ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 0.9 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.36)

สำหรับอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW อัตราการระเหยของน้ำ ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.0±5.0 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.0±17.8 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.3±7.0 และมีความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 5.0, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 1.3 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.14)

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.18 และ 0.72 ตามลำดับ)

ความมันภายในหน้ากากอนามัย

สำหรับความมันบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW ความมัน ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 89.1±59.8 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 88.1±51.5 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.6±43.1 และมีความแตกต่างกันของความมัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ -1.0, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ -13.5 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่ามีความแตกต่างกันของความมันภายในกลุ่มที่มีการสเปรย์ที่เวลา T0 เทียบกับ T7 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.03)

สำหรับความมันบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ความมัน ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 95.6±66.1 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.0±51.9 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 75.6±42.8 และมีความแตกต่างกันของความมัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ -4.6 , ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ -20.0 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่ามีความแตกต่างกันของความมัน ภายในกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ที่เวลา T3 เทียบกับ T7 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.01)

เมื่อเปรียบเทียบความมันบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.61 และ 1.00 ตามลำดับ)

ความมันภายนอกหน้ากากอนามัย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


สำหรับความมันบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW ความมัน ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.3±41.6 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.6±37.3 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.8±29.0 และมีความแตกต่างกันของความมัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ -2.7 , ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ -8.5 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของความมัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.25)

สำหรับความมันบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ความมัน ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.9±43.1 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.2±35.6 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44.7±26.7 และมีความแตกต่างกันของความมัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 1.3, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ -8.2 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่ามีความแตกต่างกันของความมัน ภายในกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ที่เวลา T3 เทียบกับ T7 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.04)

เมื่อเปรียบเทียบความมันบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.53 และ 0.68 ตามลำดับ)

ระดับความแดงภายในหน้ากากอนามัย

สำหรับระดับความแดงบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW ระดับความแดง ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 282.5±49.3ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 283.3±49.6และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 286.3±53.3 และมีความแตกต่างกันของระดับความแดง เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 0.8, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 3.8 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของระดับความแดงบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.83)

สำหรับระดับความแดงบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ระดับความแดง ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 276.7±56.2 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 275.0±44.0 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 287.4±52.9 และมีความแตกต่างกันของระดับความแดง เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ -1.7 , ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 10.7 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของระดับความแดงบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.11)

เมื่อเปรียบเทียบระดับความแดงบนผิวหน้าภายในหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.23 และ 0.85 ตามลำดับ)

ระดับความแดงภายนอกหน้ากากอนามัย

สำหรับระดับความแดงบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSWระดับความแดง ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 259.7±60.0 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 271.9±54.4 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 250.5±70.0 และมีความแตกต่างกันของระดับความแดง เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 12.2 , ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ -9.2 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่ามีความแตกต่างกันของความแดง ภายในกลุ่มที่มีการสเปรย์ที่เวลา T3 เทียบกับ T7 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.02)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


สำหรับระดับความแดงบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ระดับความแดง ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 253.4±59.2ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 265.1±59.4 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 267.9±61.0 และมีความแตกต่างกันของระดับความแดง เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 11.7, ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 14.5 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของระดับความแดงบนผิวหน้า (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.15)

เมื่อเปรียบเทียบระดับความแดงบนผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 และ T7 พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.27 และ 0.11 ตามลำดับ)

ปริมาณเชื้อ C. acnes บนใบหน้า

สำหรับปริมาณเชื้อ C. acnes บนใบหน้า ที่เวลา T0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1587.9±1242.8 ที่เวลา T3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1674.0±1195.1 และที่เวลา T7 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1881.6±1253.8 สำหรับการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงเวลา พบว่ามีความแตกต่างกันของปริมาณเชื้อ *C.acnes* ในทุกช่วงเวลา (ทำให้p-value น้อยกว่า 0.001) คือ มีความแตกต่างกันของปริมาณเชื้อ *C.acnes* บนใบหน้า เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ที่เวลา T3 และ T0 เท่ากับ 86.1 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.03), ที่เวลา T7 และ T0 เท่ากับ 293.7 (ทำให้ p-value น้อยกว่า 0.001) และ ที่เวลา T7 และ T3 เท่ากับ 207.6 (ทำให้ p-value น้อยกว่า 0.001)

จากผลการเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์และกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย ในตารางที่ 4.3 พบว่า

ลักษณะทางกายภาพบนผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์ TSW

ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิบนผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 0.1, 0 และ 0.1 ตามลำดับ (เครื่องหมาย + แสดงถึงอุณหภูมิภายในหน้ากากมากกว่าภายนอก) และไม่พบความแตกต่างกันของอุณหภูมิ ระหว่างกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ในทุกช่วงเวลา T0, T3 และ T7) (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.10, 0.10 และ 0.62 ตามลำดับ)

ค่าความแตกต่างของความชุ่มชื้นบนผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 7.3, 0.9 และ -4.0 ตามลำดับ (เครื่องหมาย - แสดงถึงอุณหภูมิภายในหน้ากากน้อยกว่าภายนอก) และพบความแตกต่างกันของความชุ่มชื้น ระหว่างกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ที่เวลา T0 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.03)

ค่าความแตกต่างของอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากากเทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 3.4, 2.5 และ 1.6 ตามลำดับ และพบความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำ ระหว่างกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ที่เวลา T0 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.008)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


ค่าความแตกต่างของความมันบนผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 34.8, 36.5 และ 29.8 ตามลำดับ และพบความแตกต่างกันของความมัน ระหว่างกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ในทุกช่วงเวลา T0, T3 และ T7) (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.004, 0.001 และ 0.001 ตามลำดับ)

ค่าความแตกต่างของระดับความแดงบนผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 22.8, 11.4 และ 35.8ตามลำดับ และพบความแตกต่างกันของระดับความแดง ระหว่างกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ที่เวลา T7 (p-value เท่ากับ 0.01)

ลักษณะทางกายภาพบนผิวหน้ากลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW

ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิบนผิวหน้ากลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ -0.1, 0.1 และ 0 ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างกันของอุณหภูมิ ระหว่างกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ในทุกช่วงเวลา T0, T3 และ T7) (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.67, 0.70 และ 0.84 ตามลำดับ)

ค่าความแตกต่างของความชุ่มชื้นบนผิวหน้ากลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 3.3, 4.0 และ -2.0 ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างกันของความชุ่มชื้น ระหว่างกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ในทุกช่วงเวลา T0, T3 และ T7) (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.28, 0.20 และ 0.57 ตามลำดับ)

ค่าความแตกต่างของอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้ากลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 3.3, -1.0 และ 2.3 ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างกันของอัตราการระเหยของน้ำ ระหว่างกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ในทุกช่วงเวลา T0, T3 และ T7) (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.54, 0.75 และ 0.25 ตามลำดับ)

ค่าความแตกต่างของความมันบนผิวหน้ากลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 42.7, 36.8 และ 30.9 ตามลำดับ และพบความแตกต่างกันของความมัน ระหว่างกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ในทุกช่วงเวลา T0, T3 และ T7 (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.001, น้อยกว่า 0.001 และน้อยกว่า 0.001 ตามลำดับ)

ค่าความแตกต่างของระดับความแดงบนผิวหน้ากลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เทียบกับภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 เท่ากับ 23.3, 9.9 และ 19.5ตามลำดับ และไม่พบความ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


แตกต่างกันของระดับความแดง ระหว่างกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายในหน้ากาก และกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์บนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ในทุกช่วงเวลา T0, T3 และ T7) (ทำให้ p-value เท่ากับ 0.07, 0.40 และ 0.13 ตามลำดับ)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บทที่ 5
# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย และอภิปราย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ (Thermal Spring Water; TSW) ในการช่วยลดอาการไม่พึงประสงค์จากการใส่หน้ากากอนามัย ด้วยการวัดลักษณะทางกายภาพของผิวหน้าก่อน และหลังการสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ที่เวลา 0, 3 และ 7 ชั่วโมง (T0. T3 และ T7) ร่วมกับการสเปรย์ TSW จำนวน 2 ครั้ง ที่เวลา 0 และ 3 ชั่วโมง (T0 และ T3) โดยเป็นการศึกษาในรูปแบบของ Therapeutic RCT Cohort และใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ repeated measures ANOVA และ dependent paired t test ทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 40 ราย ซึ่งเป็นพนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าร่วมการทดลอง และมีอายุเฉลี่ย29±6.9 ปี มีระยะเวลาสวมหน้ากากอนามัยเฉลี่ย 9.5 ชั่วโมงต่อวัน ส่วนใหญ่เป็นผู้ซึ่งไม่เคยมีอาการไม่พึงประสงค์จากการการสวมหน้ากากอนามัยและปัญหาผิวหน้าอันเนื่องมาจากการสวมใส่หน้ากากอนามัยที่พบคือการเป็นสิว และผื่นแดงบนใบหน้า ไม่มีอาสาสมัคร drop out ระหว่างทำการวิจัย

จากผลการศึกษาการเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้า กลุ่มภายในและกลุ่มภายนอกหน้ากากอนามัย ทั้งที่มีการสเปรย์และไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย พบว่า

อุณหภูมิ และ อัตราการสูญเสียน้ำบนผิวหน้า ภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ทั้งที่ สเปรย์และไม่สเปรย์ TSW ไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา และโดยรวมดูเหมือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

จำนวนเชื้อ C.acnes ทั่วหน้า เพิ่มขึ้นตามเวลาที่เพิ่มขึ้น และเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเร็วที่มากขึ้น เมื่อระยะเวลาผ่านไป โดยมีความแตกต่างที่เวลา T3 และยิ่งแตกต่างเพิ่มขึ้นที่เวลา T7 เมื่อเทียบกับก่อนการใส่หน้ากากและสเปรย์ TSW ที่เวลา T0 อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถสรุปได้ว่า การสเปรย์ TSW มีผลต่อจำนวนเชื้อ *C.acnes* อย่างไร เนื่องจากเป็นการวัดจำนวนเชื้อ C.acnes ทั่วใบหน้า ทั้งบริเวณภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย

ความชุ่มชื้นบนผิวหน้าภายในหน้ากากทั้งที่สเปรย์ และไม่สเปรย์ TSW ไม่แตกต่างกัน โดยมีความชุ่มชื้นลดลงในส่วนที่สเปรย์ TSW และเพิ่มขึ้นในส่วนที่ไม่ได้สเปรย์ TSW ส่วนผิวหน้าภายนอกหน้ากาก ทั้งบริเวณที่สเปรย์ และไม่สเปรย์ TSW มีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นแตกต่างกันในทุกช่วงเวลา ทั้งที่เวลา T0 เทียบกับ T3 และที่เวลา T0 เทียบกับ T7 แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มของผิวหน้าที่อยู่ภายนอกหน้ากากที่มีการสเปรย์ TSW และกลุ่มผิวหน้าภายนอกหน้ากากที่ไม่มีการสเปรย์ พบว่าความชุ่มชื้นบนผิวหน้าไม่ต่างกัน ซึ่งข้อมูลความชุ่มชื้นที่กล่าวมา จะเห็นว่ากลุ่มที่มีการสเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก เป็นเพียงกลุ่มเดียวที่ความชุ่มชื้นมีแนวโน้มลดลง โดยที่เวลา T3 ความชุ่มชื้นไม่แตกต่างกับที่เวลา T0 และที่เวลา T7 ความชุ่มชื้นลดลงจาก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


ที่เวลา T0 และ T3 ( $\overline{D}$ เท่ากับ -0.9 เท่ากัน) มีความเป็นไปได้ที่องค์ประกอบในน้ำแร่ธรรมชาติ มีส่วนช่วยในการปรับภาวะสมดุลภายในผิวหน้า[28]

ความมันภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ทั้งที่สเปรย์ และไม่สเปรย์ TSW ไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา และมีแนวโน้มลดลง และดูเหมือนว่าเมื่อเวลาผ่านไป อัตราการลดลงของความมันจะยิ่งเพิ่มขึ้นด้วย การลดลงของความมันในกลุ่มที่สเปรย์ TSW น่าจะเป็นผลมาจาก Zinc Oxide ที่เป็นองค์ประกอบของน้ำแร่ธรรมชาติ ซึ่งมีคุณสมบัติในการควบคุมความมันบนผิวหน้า[29] ด้วยความสามารถในการยับยั้งการผลิต sebum ของ Zinc[38] ส่วนในกลุ่มที่ไม่สเปรย์ TSW รวมทั้งกลุ่มที่สเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากก็มีความมันลดลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการซับหน้าให้แห้งหลังจากสเปรย์ TSW ระหว่างการทดลอง

สำหรับส่วนของระดับความแดงพบว่า ในกลุ่มที่สเปรย์ TSW ภายในหน้ากาก แม้ว่าระดับความแดงภายในหน้ากากจะเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับกลุ่มที่ไม่ได้สเปรย์ TSW แต่พบว่า ความแตกต่างที่เพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลาจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สเปรย์ TSW และในกลุ่มที่สเปรย์ TSW ภายนอกหน้ากาก พบว่าในระยะแรกผิวหน้ามีระดับความแดงเพิ่มขึ้น แต่เมื่อเวลาผ่านไปหลังการสเปรย์ TSW ครั้งที่ 2 (ที่เวลา T7) ระดับความแดงจะลดลง จนความแตกต่างของระดับความแดงในช่วงระหว่าง T3 และ T7 ( $\overline{D}$ ) มีค่าเท่ากับ -21.4 และมีความแตกต่างกันเมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติ dependent paired t test ในขณะที่กลุ่มที่ไม่ได้สเปรย์ TSW มีความแดงเพิ่มขึ้น การลดลงของระดับความแดงจากการใชสเปรย์ TSW น่าจะเป็นผลมาจากองค์ประกอบใน TSW โดยเฉพาะ Selenium ที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งช่วยลดการระคายเคืองจากปัญหาผิว[29] ด้วยการทำงานร่วมกับวิตามินอีในร่างกาย[37] และ Copper ที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ[40] ซึ่งแนวโน้มการลดลงของระดับความแดงจากการใชสเปรย์ TSW จากงานวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sulimovic L. และคณะ ที่ได้ทำการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์สเปรย์ TSW แบรนด์อื่นที่วางขายในท้องตลาด เพื่อลดอาการรอยผื่นแดง (erythema) จากการทำ laser treatment บนผิวหน้าของผู้ป่วย 74 ราย และพบว่าอาการ erythema ในช่วงเริ่มต้นลดลงหลังจากการใช้ 3 สัปดาห์[43]

และจากผลการศึกษาการเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางกายภาพของผิวหน้ากลุ่มที่มีการสเปรย์และกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่เวลา T0, T3 และ T7 ของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย พบว่า

เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิของผิวหน้าที่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย รวมถึงผิวหน้าในส่วนที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา โดยค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิแทบไม่แตกต่างกัน

เมื่อเปรียบเทียบความชุ่มชื้นของผิวหน้าที่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย รวมถึงผิวหน้าในส่วนที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา และยังพบว่าในกลุ่มที่สเปรย์ และไม่สเปรย์ TSW ที่เวลา T3 ผิวหน้าภายในหน้ากากจะมีความชุ่มชื้นมากกว่าภายนอกหน้ากาก และที่เวลา T7 ผิวหน้าภายในหน้ากากจะมีความชุ่มชื้นน้อยกว่าภายนอกหน้ากาก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


เมื่อเปรียบเทียบอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้าที่สเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย รวมถึงผิวหน้าในส่วนที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา และยังพบว่าในกลุ่มที่มีการสเปรย์ TSW ทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย มีอัตราการระเหยของน้ำบนผิวหน้าภายในหน้ากากมากกว่าภายนอกหน้ากากในทุกช่วงเวลา แต่สำหรับกลุ่มที่ไม่มีการสเปรย์ TSW ที่เวลา T3 อัตราการระเหยของน้ำภายในหน้ากากน้อยกว่าภายนอกหน้ากาก แต่ที่เวลา T7 อัตราการระเหยของน้ำภายในหน้ากากมากกว่าภายนอกหน้ากาก

เปรียบเทียบความมันในกลุ่มที่สเปรย์ TSW และไม่สเปรย์ TSW ภายในและภายนอกหน้ากาก มีความมันแตกต่างกันในทุกช่วงเวลา โดยความมันภายในหน้ากากมากกว่าความมันภายนอกหน้ากากในทุกช่วงเวลา และความแตกต่างของความมัน มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาที่ผ่านไป ได้แก่ ที่เวลา T3 และ T7 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jongwook K. และคณะ[51] ที่ทำการศึกษาผลของการใส่หน้ากากอนามัย ในอาสาสมัคร 27 ราย 6 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ และพบว่าการใส่หน้ากากอนามัย โดยไม่มีการสเปรย์ TSW ส่งผลให้ความมันบนใบหน้าเพิ่มขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบระดับความแดง ของผิวหน้าในกลุ่มที่สเปรย์ TSW และไม่สเปรย์ TSW ภายในและภายนอกหน้ากาก ไม่แตกต่างกันในทุกช่วงเวลา (ยกเว้นที่เวลา T7 พบความแตกต่างของผิวหน้าที่มีการสเปรย์ TSW โดยมีระดับความแดงภายในหน้ากากสูงกว่าภายนอกหน้ากาก) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jongwook K. และคณะ[51] ที่พบว่าการใส่หน้ากากอนามัย โดยไม่มีการสเปรย์ TSW ในอาสาสมัคร 27 ราย 6 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ส่งผลให้ความแดงบนใบหน้าเพิ่มขึ้นเช่นกัน

จากผลการวิจัยครั้งนี้ การใส่หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผิวหน้า คือ การเพิ่มขึ้นของความมันบนผิวหน้าภายใต้หน้ากากอนามัย อันอาจเป็นผลของการหลั่งไขมันออกมามากกว่าในสภาวะปกติ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายใต้หน้ากากอนามัย[51], การเพิ่มขึ้นของระดับรอยแดงบนผิวหน้าภายใต้หน้ากากอนามัย เป็นผลเนื่องมาจากการเสียดสีของหน้ากากอนามัยกับผิวหนัง ทำให้เกิดการระคายเคือง ผิวมีความบอบบางลง ส่งผลให้เกราะปกป้องผิวอ่อนแอลง ทำให้เกิดรอยแดง[2] และปริมาณเชื้อ *C.acnes* ภายใต้หน้ากากอนามัยเพิ่มขึ้น อาจมีสาเหตุมาจาก อากาศที่ไม่ถ่ายเทภายใต้หน้ากากอนามัย ส่งผลให้มีโอกาสเกิดการสะสมตัวของไอน้ำใต้หน้ากาก เป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรกและก่อให้เชื้อแบคทีเรียมีปริมาณเพิ่มขึ้น[3]

สรุปผลการสเปรย์ TSW จากงานวิจัยครั้งนี้

1. การสเปรย์ TSW ไม่มีผลทำให้เกิดการการเปลี่ยนแปลงของผิวหน้าในส่วนของ อุณหภูมิ ความชุ่มชื้น อัตราการสูญเสียน้ำ ความมัน ระดับความแดง ภายหลังการใส่หน้ากากอนามัยในทุก ๆ ช่วงเวลาที่ทำการทดลองที่ T3 และ T7

2. ภายหลังการสเปร์ TSW จำนวนเชื้อ *C.acnes* ทั่วใบหน้า ยังคงเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป แต่ไม่สามารถสรุปได้ว่า การสเปรย์ TSW มีผลต่อจำนวนเชื้อ *C.acnes* อย่างไร เนื่องจากเป็นการวัดจำนวนเชื้อ *C.acnes* ทั่วใบหน้า ทั้งบริเวณภายในและภายนอกหน้ากาอนามัย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**5.2 ข้อเสนอแนะ**

1. สำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป ควรพิจารณาทำ

การทดลองในลักษณะที่แยกกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมเป็นอาสาสมัครคนละคนกัน เนื่องจากในงานวิจัยครั้งนี้ อาจมีผลของตัวรบกวน (confounding factor ) อื่นที่ส่งผลต่อลักษณะทางกายภาพบนผิวหน้า เช่น การซับหน้าหลังการสเปรย์น้ำแร่

2. เนื่องจากประสิทธิผลของน้ำแร่ธรรมชาติ ในการช่วยลดอาการต่าง ๆ บนใบหน้าที่อาจต้องใช้ระยะเวลา จึงควรพิจารณาทำการวิจัยโดยให้อาสาสมัครใช้น้ำแร่ธรรมชาติเป็นระยะเวลานานขึ้นกว่าระยะเวลาที่ใช้สำหรับการทดลองนี้

3. สำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป ควรพิจารณาทำการทดลองในอาสาสมัครที่มีปัญหาทางผิวหน้ามาร่วมในงานวิจัย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

# บรรณานุกรม

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**บรรณานุกรม**


1. กระทรวงสาธารณสุข, กรมควบคุมโรค. โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 Coronavirus Disease 2019 [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพ: กระทรวงสาธารณสุข; 2563. [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2563]. [cited 2022 May 10]. เข้าถึงได้จาก: https://ddc.moph.go.th/viralpneumonia/file/g_km/handout001_12032020.pdf 2.
2. Darlenski R, Tsankov N. COVID-19 pandemic and the skin: what should dermatologists know? Clin Dermatol [Internet]. 2020 Nov-Dec [cited 2022 May 10];38(6):785-787. Available from: doi: 10.1016/j.clindermatol.2020.03.012. PMID: 33341217.
3. Bukky A, Kirsten N. How to Avoid Maskne (Mask Acne) Breakouts [Internet]. New York: Healthline Media; 2021 [updated 2021 Dec 15; cited 2022 May 10]. Available from: https://www.healthline.com/health/maskne.
4. Ducel C, Fabry J, Nicolle L. (Eds.). Prevention of hospital-acquired infections [Internet]. 2nd ed. Malta: World Health Organization; 2021 [cited 2022 May 10]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67350/WHO_CDS_CSR_EPH_2002.12.pdf.
5. National Center for Immunization and Respiratory Diseases. Covid-19 How to Protect Yourself and Others [Internet]. Atlanta USA: Centers for Disease Control and Prevention; 2023 [updated 2023 May 11; cited 2023 Jun 10]. Available from: https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/prevention.html.
6. Harapan H, Itoh N, Yufika A, Winardi W, Keam S, Te H, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): A literature review. Journal of Infection and Public Health [Internet]. 2020 May [cited 2022 May 10];13(5):667-673. Available from: doi: 10.1016/j.jiph.2020.03.019. PMID: 32340833.
7. Ji W, Wang W, Zhao X, Zai J, Li X. Cross-species transmission of the newly identified coronavirus 2019-nCoV. J Med Virol. [Internet]. 2020 Apr [cited 2022 May 10];92(4):433-440. Available from: doi: 10.1002/jmv.25682. PMID: 31967321.
8. Mayo Clinic staff. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) [Internet]. Arizona USA: Mayo Clinic 2023 May 19 [cited 2023 Jun 10]. Available from: https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/coronavirus/symptoms-causes/syc-20479963.
9. Murthy S, Gomersall CD, Fowler RA. Care for critically Ill patients with COVID-19. JAMA [Internet]. 2020 Apr 21 [cited 2022 May 10];323(15):1499–500. Available from: doi:10.1001/jama.2020.3633.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**บรรณานุกรม (ต่อ)**

10. Bikdeli B, Madhavan MV, Jimenez D, Chuich T, Dreyfus I, Driggin E, et al. COVID-19 and Thrombotic or Thromboembolic Disease: Implications for Prevention, Antithrombotic Therapy, and Follow-Up: JACC State-of-the-Art Review. Journal of the American College of Cardiology [Internet]. 2020 Jun 16 [cited 2022 May 10];75(23):2950–2973. Available from: doi: 10.1016/j.jacc.2020.04.031. PMID: 32311448.
11. Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. Atlanta USA: Centers for Disease Control and Prevention. 2018 [updated 2018 Aug 24; cited 2022 May 10]. Available from: https://www.cdc.gov/coronavirus/about/prevention.html.
12. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public: When and how to use masks [Internet]. Genva Switzerland: World Health Organization. 2021 [updated 2021 December; cited 2022 May 10]. Available from: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks.
13. World Health Organization. Q&As on COVID-19 and related health topics [Internet]. Genva Switzerland: World Health Organization. 2020 [cited 2022 May 10]. Available from: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub
14. European Centre for Disease Prevention and Contro. Using face masks in the Community [Internet]. Stockholm: ECDC. 2020 Apr 8 [cited 2022 May 10]. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/COVID-19-use-face-masks-community.pdf
15. World Health Organization: Advice on the use of masks in the community, during home care and in health care settings in the context of the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak [Internet]. Genva Switzerland: World Health Organization. 2020 Jan 29 [cited 2022 May 10]. Available from: https://www.who.int/docs/default-source/documents/advice-on-the-use-of-masks-2019-ncov.pdf

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**บรรณานุกรม (ต่อ)**


16. บริษัท ผลธัญญะ จำกัด (มหาชน). แนะนำการเลือกหน้ากากกันโรค [อินเทอร์เน็ต]. ปทุมธานี: ผลธัญญะ. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://thai-safetywiki.com/how-to-choose-mask/
17. โรงพยาบาลมะเร็งลำปาง. โรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า: ประเภทและประสิทธิภาพของหน้ากากอนามัย เพื่อการป้องกันสุขภาพ [อินเทอร์เน็ต]. ลำปาง: งานศูนย์ข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.lpch.go.th/km/index.php/km/read/19/274
18. Brooks JT, Beezhold DH, Noti JD, Coyle JP, Derk RC, Blachere FM, et al. Maximizing Fit for Cloth and Medical Procedure Masks to Improve Performance and Reduce SARS-CoV-2 Transmission and Exposure, 2021. Morb Mortal Wkly Rep [Internet]. 2021 Feb 19 [cited 2022 May 10];70:254–257. Available from: http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7007e1.
19. กระทรวงอุตสาหกรรม, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 1555/2563 หน้ากากผ้า [Internet]. กรุงเทพ: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2063 [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps1555-63(หน้ากากผ้า).pdf.
20. Cen E. Respiratory protective devices-Filtering half masks to protect against particles Requirements, testing, marking. European Committee for Standardlization [Internet]. 2021 [cited 2022 May 10]. Available from: https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=00 0000000030178264.
21. Mills OH Jr, Kligman A. Acne mechanica. Archives of dermatology [Internet]. 1975 Apr 1 [cited 2022 May 10];111(4):481–483. Available from: doi:10.1001/archderm.1975.01630160071007. PMID: 123732.
22. Novy FG Jr. Tropical Acne. California medicine [Internet]. 1946 Dec 1 [cited 202 May 10]; 65(6):274–277. Available from: PMID: 18731133.
23. Adityan B, Kumari R, Thappa DM. Scoring systems in acne vulgaris. Indian journal of dermatology, venereology and leprology [Internet]. 2009 May 1 [cited 2023 Jun 24];75(3):323–326. Available from: doi: 10.4103/0378-6323.51258. PMID: 19439902.
24. Kinman T, Gotter A. Perioral dermatitis: Treatment, how to cure, and causes [Internet]. New York: Healthline media; 2022 Jan 11 [updated on 2022 Jan 11. [cited 2022 May 10]. Available from: https://www.healthline.com/health/perioral-dermatitis.
25. VirtualExpo Group. All Courage + Khazaka Electronic catalogs and technical brochures. [Internet]. Endland: Medical Expo; 2021 [cited 2022 May 10]. Available from: https://pdf.medicalexpo.com/pdf/courage-khazaka-electronic-118318.html.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**บรรณานุกรม (ต่อ)**


26. Jkulisara. น้ำแร่ฉีดหน้าดีอย่างไร [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพ: ทรูปลูกปัญญา; 24 พฤษภาคม 2560. [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.trueplookpanya.com/blog/content/58920/-blo-wombeaski-wombea-wom-
27. โทนเนอร์และมิสท์ Eau Thermale น้ำแร่ธรรมชาติ [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพ: ลา โรช-โพเซย์. [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.larocheposay-th.com/thermal-spring-water/eau-thermale
28. Zeichner J, Seite S. From Probiotic to Prebiotic Using Thermal Spring Water. Journal of drugs in dermatology : JDD [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2023 Jun 24];17(6):657–62. Available from: PMID: 29879253.
29. Sophie S. Thermal waters as cosmeceuticals: La Roche-Posay thermal spring water example. Clin Cosmet Investig Dermatol [Internet]. 2013 [cited 2023 Jun 24];6:23-8. Available from: doi: 10.2147/CCID.S39082. PMID: 23345985.
30. Wikipedia. Bicarbonate [Internet]. USA: Wikimedia Foundation; 2022 Feb 8 [cited 2022 May 10]. Available from: https://en.wikipedia.org/wiki/Bicarbonate.
31. Wu HL, Xu YH, Shi JH. 5% NaHCO3 Is Appropriate for Skin Cleaning with Central Venous Catheters. Am J Med Sci [Internet]. 2017 Jan [cited 2022 May 10];353(1):12-6. Available from: doi: 10.1016/j.amjms.2016.10.010. Epub 2016 Oct 29. PMID: 28104097.
32. DerSarkissian C. Baking Soda Dos and Don'ts. Atlanta, GA: WebMD [Internet]. 2022 Jan 15 [cited 2022 May 10]. Available from: https://www.webmd.com/a-to-z-guides/baking-soda-do-dont
33. Tarnowska M, Briançon S, Resende de Azevedo J, Chevalier Y, Arquier D, Barratier C, et al. The effect of vehicle on skin absorption of Mg2+ and Ca2+ from thermal spring water. Int J Cosmet Sci [Internet]. 2020 Jun [cited 2022 May 10];42(3):248-58. Available from: doi: 10.1111/ics.12607. PMID: 32027379.
34. Silica [Internet]. Washington, DC: Cosmetic info [cited 2022 May 10]. Available from: https://www.cosmeticsinfo.org/ingredients/silica/.
35. Araújo LA, Addor F, Campos PM. Use of silicon for skin and hair care: an approach of chemical forms available and efficacy. An Bras Dermatol [Internet]. 2016 May-Jun [cited 2022 May 10]; 91(3):331-5. Available from: doi: 10.1590/abd1806-4841.20163986. PMID: 27438201.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**บรรณานุกรม (ต่อ)**


36. Agramon R. Selenium for acne- Secret weapom for skin health [Internet]. USA: Anirva, LLC; 2020 May 01 [cited 2022 May 10]. Available from: https://anirva.com/blogs/acne-support/selenium-and-skin-health-acne.
37. Cohen PR, Anderson CA. Topical Selenium Sulfide for the Treatment of Hyperkeratosis. Dermatology and therapy [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2022 May 10];8(4):639–46. Available from: doi: 10.1007/s13555-018-0259-9. Epub 2018 Sep 10. PMID: 30203232.
38. Abendrot M, Kalinowska-Lis U. Zinc-containing compounds for personal care applications. International journal of cosmetic science [Internet]. 2018 Aug 1 [cited 2022 May 10];40(4):319–27. Available from: doi: 10.1111/ics.12463. PMID: 29734525.
39. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท). เกราะป้องกันชีวิต. กรุงเทพ: สหมิตรพริ้นติ้ง; 2001.
40. Stephens TJ, McCook JP, Herndon JH Jr. Pilot Study of Topical Copper Chlorophyllin Complex in Subjects With Facial Acne and Large Pores. J Drugs Dermatol [Internet]. 2015 Jun [cited 2022 May 10];14(6):589–92. Available from: PMID: 26091384.
41. Barolet D, Lussier I, Mery S, Merial-Kieny C. Beneficial effects of spraying low mineral content thermal spring water after fractional photothermolysis in patients with dermal melasma. J Cosmet Dermatol [Internet]. 2009 Jun [cited 2022 May 10];8(2):114–8. Available from: doi: 10.1111/j.1473-2165.2009.00432.x. PMID: 19527335.
42. Garcia BD, Goldman MP, Gold MH. Comparison of pre- and/or postphotodynamic therapy and intense pulsed light treatment protocols for the reduction of postprocedure-associated symptoms and enhancement of therapeutic efficacy. J Drugs Dermatol [Internet]. 2007 Sep [cited 2022 May 10];6(9):924–8. Available from: PMID: 17941364.
43. Sulimovic L, Licu D, Ledo E, Naeyaert JM, Pigatto P, Tzermias C, et al. Efficacy and safety of a topically applied Avène spring water spray in the healing of facial skin after laser resurfacing. Dermatol Surg [Internet]. 2002 May [cited 2022 May 10];28(5):415–8. Available from: doi: 10.1046/j.1524-4725.2002.00198.x. PMID: 12030875.
44. Damiani G, Gironi LC, Grada A, Kridin K, Finelli R, Buja A, et al. COVID-19 related masks increase severity of both acne (maskne) and rosacea (mask rosacea): Multi-center, real-life, telemedical, and observational prospective study. Dermatol Ther [Internet]. 2021 Mar [cited 2022 May 10];34(2):e14848. Available from: doi: 10.1111/dth.14848. PMID: 33533563.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**บรรณานุกรม (ต่อ)**


45. Kosasih LP. MASKNE: Mask-Induced Acne Flare During Coronavirus Disease-19. What is it and How to Manage it?. Open Access Maced J Med Sci [Internet]. 2020 Oct 21 [cited 2022 May 10];8(T1):411-5. Available from: doi: https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.5388.
46. Searle T, Ali FR, Al-Niaimi F. Identifying and addressing "Maskne" in clinical practice. Dermatol Ther [Internet]. 2021 Jan [cited 2022 May 10];34(1):e14589. Available from: doi: 10.1111/dth.14589. PMID: 33244836.
47. Narang I, Sardana K, Bajpai R, Garg VK. Seasonal aggravation of acne in summers and the effect of temperature and humidity in a study in a tropical setting. J Cosmet Dermatol [Internet]. 2019 Aug [cited 2022 May 10];18(4):1098–104. Available from: doi: 10.1111/jocd.12777. PMID: 30238598.
48. Sardana K, Sharma RC, Sarkar R. Seasonal variation in acne vulgaris--myth or reality. J Dermatol [Internet]. 2002 Aug [cited 2022 May 10];29(8):484-8. Available from: doi: 10.1111/j.1346-8138.2002.tb00313.x. PMID: 12227481.
49. Sinha A, Singh AR. An Unforeseen Hazard of Masks Being in Vogue. Int J Occup Environ Med [Internet]. 2020 Oct [cited 2022 May 10];11(4): 213–4. Available from: doi: 10.34172/ijoem.2020.2211. PMID: 33098406.
50. Jusuf NK, Putra IB, Sari L. Differences of Microbiomes Found in Non-Inflammatory and Inflammatory Lesions of Acne Vulgaris. Clin Cosmet Investig Dermatol [Internet]. 2020 Oct 22 [cited 2022 May 10];13:773–80. Available from: doi: 10.2147/CCID.S272334. PMID: 33122933.
51. Kim J, Yoo S, Kwon OS, Jeong ET, Lim JM, Park SG. Influence of quarantine mask use on skin characteristics: One of the changes in our life caused by the COVID-19 pandemic. Skin Res Technol [Internet]. 2021 Jul [cited 2022 May 10];27(4):599–606. Available from: doi: 10.1111/srt.12992. Epub 2020 Dec 28. PMID: 33369781.

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# ภาคผนวก

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# ภาคผนวก ก

เอกสารรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



Human Research Ethics Office Dhurakij Pundit University
110/1-40 Prachachuen Road Laksi, Bangkok 10210, Thailand
Tel. 02-954-7300 Ext. 152 E-mail: ethics.dpu@dpu.ac.th website: https://www.dpu.ac.th/human-research/

AF 11-04/01.1 : Edit:27-08-20

COA No. 015/65

# เอกสารรับรองโครงการวิจัย

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ ประเทศไทย ได้ทำการตรวจสอบและรับรองโครงการวิจัยตามที่ระบุไว้ด้านล่าง ทั้งนี้ โดยพิจารณาบนพื้นฐานของ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guideline และ International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice หรือ ICH-GCP

**ชื่อโครงการ** : การเปลี่ยนแปลงสภาพบนผิวหน้า หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ 2 ชั้น ร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ

**Protocol Title** : THE EFFECT OF SKIN CONDITIONS AFTER WEARING DOUBLE MEDICAL MASKS WITH THERMAL SPRING WATER (TSW) SPRAY

**เลขที่โครงการ** : 015/64EX

**ผู้วิจัยหลัก** : นายกฤติน พิสิฐเศรษฐ์

**สังกัดหน่วยงาน** : สาขาวิชาวิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**วันที่รับรอง** : 26 พฤษภาคม 2565

**วันหมดอายุ** : 26 พฤษภาคม 2566

ลงนาม: .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.พยงค์ วณิเกียรติ)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ลงนาม: .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.นิตย์ เพ็ชรรักษ์)
รองอธิการบดีสายงานวิจัยและพัฒนา

**นักวิจัยทุกท่านที่ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้**

1. ดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงร่างการวิจัยอย่างเคร่งครัด
2. ใช้เอกสารแนะนำอาสาสมัคร ใบยินยอม (และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัยหรือใบโฆษณาถ้ามี) แบบสัมภาษณ์ และหรือ แบบสอบถาม เฉพาะที่มีตราประทับของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เท่านั้น และส่งสำเนาเอกสารดังกล่าวที่ใช้กับผู้เข้าร่วมวิจัยจริงรายแรกมาที่คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน
3. รายงานเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงที่เกิดขึ้นหรือการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมวิจัยใดๆ ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ภายใน 5 วันทำการ
4. ส่งรายงานความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ตามเวลาที่กำหนดหรือเมื่อได้รับการร้องขอ
5. หากการวิจัยไม่สามารถดำเนินการเสร็จสิ้นภายในกำหนด ผู้วิจัยต้องยื่นขออนุมัติใหม่ก่อน อย่างน้อย 1 เดือน
6. เอกสารทุกฉบับที่ได้รับการรับรองครั้งนี้ หมดอายุตามอายุของโครงการวิจัยที่ได้รับการรับรองก่อนหน้านี้ (หมายเลขโครงการ.....)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ภาคผนวก ข**

แบบบันทึกข้อมูลการวิจัย

และ

บันทึกข้อมูลอาสาสมัคร (CRF)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**แบบบันทึกข้อมูลการวิจัย และ บันทึกข้อมูลอาสาสมัคร**

หมายเลขผู้เข้าร่วมวิจัย : .....

วันที่ทดลอง : .....

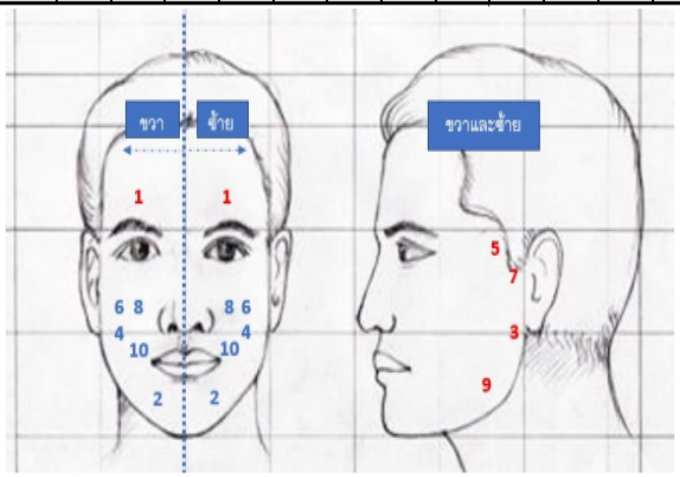
สเปรย์น้ำแร่บนหน้าด้าน : ซ้าย หรือ ขวา .....

**แบบบันทึกข้อมูลงานวิจัย**

สภาพผิวหน้าที่ช่วงเวลา [ ] T0 [ ] T3 [ ] T7

| ตำแหน่งที่วัด | VISIA ® | Thermometer | | | | Cutometer® dual MPA 580 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Corneometer® | | | | TEWA® meter | | | | Sebumeter® | | | | Mexameter® | | | |
| | | OL | UL | OR | UR | OL | UL | OR | UR | OL | UL | OR | UR | OL | UL | OR | UR | OL | UL | OR | UR |
| (จุดวัดที่) | | (1) | (2) | (1) | (2) | (3) | (4) | (3) | (4) | (5) | (6) | (5) | (6) | (7) | (8) | (7) | (8) | (9) | (10) | (9) | (10) |
| ครั้งที่ 1 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ครั้งที่ 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ครั้งที่ 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เฉลี่ย | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

<u>ตำแหน่งการวัด</u> :




OL : ตำแหน่งภายนอกหน้ากากอนามัย บนใบหน้าซีกซ้าย

OR : ตำแหน่งภายนอกหน้ากากอนามัย บนใบหน้าซีกขวา

UL : ตำแหน่งภายใต้หน้ากากอนามัย บนใบหน้าซีกซ้าย

UR : ตำแหน่งภายใต้หน้ากากอนามัย บนใบหน้าซีกขวา

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร (CRF)**

หมายเลขผู้เข้าร่วมวิจัย .....

แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร (CRF)

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ-สกุล ..... เบอร์ติดต่อ .....

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง อายุ ..... ปี

อาชีพ .....

ที่อยู่ตามบัตรประชาชน .....

ประวัติการเป็นโรคผิวหนังบนใบหน้า ☐ มี ระบุ.....

☐ ไม่มี

ท่านมีการแต่งหน้าในการใช้ชีวิตประจำวันเป็นประจำหรือไม่

☐ ไม่แต่งหน้า

☐ แต่งหน้า : ☐ มีการทารองพื้น

☐ ไม่มีการทารองพื้น

**ส่วนที่ 2** ประวัติการสวมใส่หน้ากาก และการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ

1. ท่านมักสวมหน้ากากอนามัยจำนวน

☐ 1 ชั้น ได้แก่

☐ หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ ☐ หน้ากากป้องกันฝุ่นทั่วไป

☐ หน้ากากผ้า ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

☐ หน้ากาก N95

☐ 2 ชั้น ได้แก่

| ชั้นที่ 1 | ชั้นที่ 2 |
|---|---|
| ☐ หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ | ☐ หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ |
| ☐ หน้ากากผ้า | ☐ หน้ากากผ้า |
| ☐ หน้ากาก N95 | ☐ หน้ากาก N95 |
| ☐ หน้ากากป้องกันฝุ่นทั่วไป | ☐ หน้ากากป้องกันฝุ่นทั่วไป |
| ☐ อื่น ๆ ระบุ ..... | ☐ อื่น ๆ ระบุ ..... |

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

2. ระยะเวลาในการสวมหน้ากากอนามัยโดยเฉลี่ย ( ชั่วโมง / วัน) .....

3. ท่านเคยใช้น้ำแร่ธรรมชาติสเปรย์หน้าร่วมกับการใช้หน้ากากอนามัยหรือไม่

☐ เคย ระบุ (ยี่ห้อ/ความถี่ในการใช้).....

☐ ไม่เคย

4. ท่านเคยมีอาการไม่พึงประสงค์บริเวณผิวหนังหลังการสวมหน้ากากอนามัย / ใช้น้ำแร่ธรรมชาติหรือไม่

| ☐ เคย หลังสวมหน้ากากอนามัย ได้แก่ | ☐ เคย หลัง ใช้น้ำแร่ธรรมชาติ ได้แก่ |
|---|---|
| ☐ มีสิวขึ้น บริเวณ ..... | ☐ มีสิวขึ้น บริเวณ ..... |
| ☐ มีผื่นแดง บริเวณ ..... | ☐ มีผื่นแดง บริเวณ ..... |
| ☐ อื่นๆ โปรดระบุ ..... | ☐ อื่นๆ โปรดระบุ ..... |
| ☐ ไม่เคย | ☐ ไม่เคย |

มหาวิทยาลัย ธุรกิจบัณฑิตย์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ภาคผนวก ค**

เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย

และ

ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ (Inform Consent)

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**เอกสารชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย**

AF 04-04

| DPU NEW BUSINESS DNA DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY | คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์<br>มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ |
|---|---|
| | เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย<br>(Information sheet for research participant) |

**ชื่อโครงการวิจัย** เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพบนผิวหน้า หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ 2 ชั้น ร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ

THE EFFECT OF SKIN CONDITIONS AFTER WEARING DOUBLE MEDICAL MASKS WITH THERMAL SPRING WATER (TSW) SPRAY

**ผู้วิจัย**

ชื่อ นาย กฤติน พิสิฐเศรษฐ์

ที่อยู่ 79/2 ซอยนาคนิวาส 9 ถนนนาคนิวาส แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230

เบอร์โทรศัพท์ (ที่ทำงานและมือถือ) 025300905 , 0945635169

**เรียน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน**

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้เนื่องจากท่านเป็น พนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด จังหวัดนนทบุรี และ พนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด West Gate Factory จังหวัด นครปฐม ที่มีอายุ 20 ปี ขึ้นไป ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการศึกษาวิจัยดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยใดๆ เพิ่มเติม กรุณาซักถามจากทีมงานของผู้วิจัย ซึ่งจะเป็นผู้สามารถตอบคำถามและให้ความกระจ่างแก่ท่านได้

ภายหลังท่านตัดสินใจแล้วว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการวิจัยนี้

**เหตุผลความเป็นมา**

สถานการณ์ที่มีการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ในปัจจุบัน สาเหตุหลักของการติดเชื้อมาจากการใกล้ชิดบุคคลที่ติดเชื้อ หรือมีความเสี่ยง (ในระยะไม่เกิน 1 เมตร) ผ่านละอองฝอยจากการไอ จาม หรือการพูดคุย การสวมหน้ากากอนามัยเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อที่ได้ผลดี และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย แต่ในขณะเดียวกันการใส่หน้ากากอนามัยเป็นเวลานานๆ ก็อาจส่งผลกระทบต่อผู้ที่สวมใส่ได้ เช่น การเกิดผิวอักเสบ สิว ผด ผิวแห้ง อาการคัน หรือ ผิวลอก และเป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรกและแบคทีเรียได้มากกว่าปกติ ดังนั้น การป้องกันอาการต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการสวมใส่หน้ากากอนามัยประจำ เป็นเวลานาน จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างมาก สำหรับการใช้ชีวิตในรูปแบบใหม่ “new normal” และจากงานวิจัยหลายๆฉบับพบว่า การใช้สเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติภายหลังการรักษาผิวหน้า ช่วยลดอาการเจ็บปวด อาการผิวแห้ง รอยแดง อาการคัน แสบ และ



มหาวิทยาลัย ธุรกิจบัณฑิตย์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์





ตึงผิวได้อย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังไม่พบการศึกษาการใช้น้ำแร่ธรรมชาติเพื่อช่วยลดอาการระคายเคืองอันเกิดขึ้นเนื่องจากการใส่หน้ากากอนามัย

**วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาครั้งนี้คือ ทำการศึกษาการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพของผิวหน้า อันได้แก่ ความชุ่มชื้น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเกิดสิวอักเสบ ของผู้ที่สวมหน้ากากอนามัย จำนวน 2 ชั้น ทั้งด้านในหน้ากากอนามัย และภายนอกหน้ากากอนามัย ก่อนการสวมหน้ากากอนามัยและก่อนการใช้สเปรย์น้ำแร่ และหลังการสวมหน้ากากอนามัยและใช้สเปรย์น้ำแร่เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และ 7 ชั่วโมง (โดยมีการพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมง ) ในผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย 146 คนซึ่งเป็นพนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด จังหวัดนนทบุรี และ พนักงานบริษัท รีโว่เมด (ไทยแลนด์) จำกัด West Gate Factory จังหวัด นครปฐม ที่มีอายุ 20 ปี ขึ้นไป และไม่เป็นโรคผิวหนังในบริเวณที่จะทำการวัด

**วิธีการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย**

หลังจากท่านให้ความยินยอมที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะขอตรวจสภาพของผิวหน้า อันได้แก่ ความชุ่มชื้น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเกิดสิวอักเสบ เพื่อประเมินสภาพผิวหน้าก่อนการสวมหน้ากากอนามัย 2 ชั้นและสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติของท่านก่อนทำการวิจัย

หากท่านมีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า (ต้องเป็นผู้ที่ไม่เป็นโรคผิวหนังที่บริเวณใบหน้าที่จะทำการทดลอง) ท่านจะได้รับเชิญให้เข้าร่วมการทดลองในวันนี้ ใช้เวลาในการทดลองประมาณ 7-8 ชั่วโมง และการเก็บข้อมูลในส่วนของท่านจะเสร็จสิ้นภายใน 1 วัน โดยผู้วิจัยจะทำการตรวจสภาพผิวหน้าของท่านอีกครั้ง ภายหลังท่านได้สวมหน้ากากอนามัย 2 ชั้น และใช้สเปรย์น้ำแร่ต่อเนื่องเป็นเวลา 3 ชั่วโมง และ 7 ชั่วโมงตามลำดับ (โดยไม่ถอดหน้ากากอนามัยต่อเนื่องติดต่อกันเกิน 30 นาที ยกเว้นช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมง) ขั้นตอนการทดลองทั้งหมด พร้อมรายละเอียดของการตรวจสภาพบนผิวหน้า รวมทั้งตำแหน่งในการตรวจสภาพผิวหน้า แสดงดังรายละเอียดในภาพที่ 1 ด้านล่าง ภายหลังการตรวจสภาพผิวหน้าหลังใส่หน้ากากอนามัย และสเปรย์น้ำแร่เป็นเวลา 7 ชั่วโมง ถือว่าการทดลองครั้งนี้เสร็จสิ้นในส่วนของการเก็บข้อมูลของท่าน

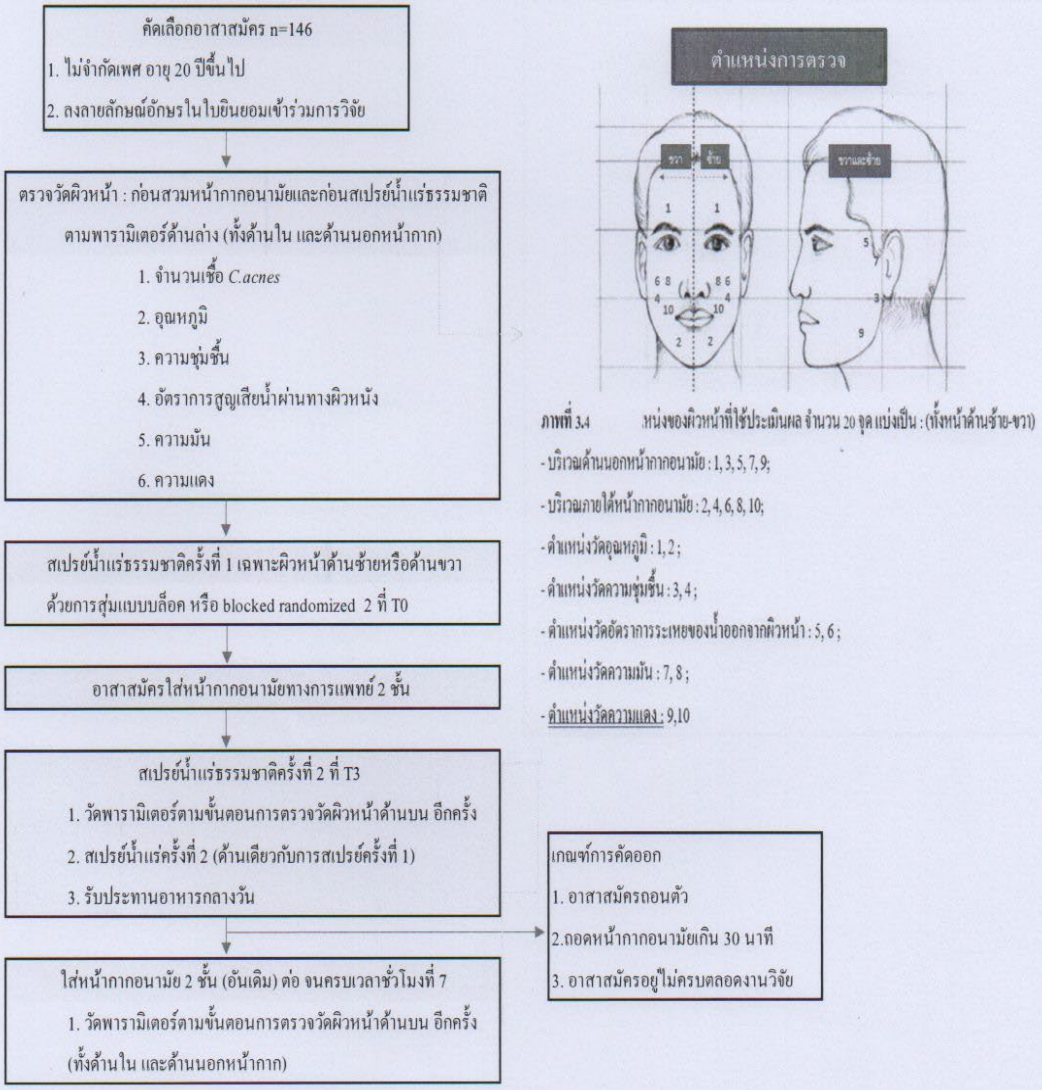
DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



AF 04-04

| DPU NEW BUSINESS DNA DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY | คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์<br>มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์<br>เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย<br>(Information sheet for research participant) |
|---|---|

**Study Flow Diagram** : การเปลี่ยนแปลงสภาพบนผิวหน้า หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ 2 ชั้น ร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ




**ภาพที่ 3.4** หน่วยของผิวหน้าที่ใช้ประเมินผล จำนวน 20 จุด แบ่งเป็น : (ทั้งหน้าด้านซ้าย-ขวา)

- บริเวณด้านนอกหน้ากากอนามัย : 1, 3, 5, 7, 9;
- บริเวณภายใต้หน้ากากอนามัย : 2, 4, 6, 8, 10;
- ตำแหน่งวัดอุณหภูมิ : 1, 2 ;
- ตำแหน่งวัดความชุ่มชื้น : 3, 4 ;
- ตำแหน่งวัดอัตราการระเหยของน้ำออกจากผิวหน้า : 5, 6 ;
- ตำแหน่งวัดความมัน : 7, 8 ;
- ตำแหน่งวัดความแดง : 9,10

**ภาพที่ 1** แสดงขั้นตอนการทดลองทั้งหมด พร้อมรายละเอียดของการตรวจสภาพบนผิวหน้า รวมทั้งตำแหน่งในการตรวจสภาพผิวหน้า



มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



AF 04-04

| | |
|---|---|
| DPU NEW BUSINESS DNA DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY | **คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**<br>**มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์** |
| | **เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย**<br>**(Information sheet for research participant)** |

**ความรับผิดชอบของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย**

เพื่อให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ ผู้ทำวิจัยใคร่ขอความความร่วมมือจากท่าน โดยจะขอให้ท่านปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ทำวิจัยอย่างเคร่งครัด รวมทั้งแจ้งอาการระคายเคือง หรือ ผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนใบหน้าของท่าน ระหว่างที่ท่านเข้าร่วมในโครงการวิจัยให้ผู้ทำวิจัยได้รับทราบ

เพื่อความถูกต้องของการประเมินผลข้อมูลสภาพผิวหน้าระหว่างการทดลอง ขอให้ท่านไม่ถอดหน้ากากอนามัยต่อเนื่องติดต่อกันเกิน 30 นาที ยกเว้นช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมง หรือหากจำเป็นต้องถอดหน้ากากอนามัยระหว่างที่ท่านอยู่ในเวลาการทดลอง กรุณาแจ้งผู้ทำวิจัยให้ได้รับทราบด้วย

**ความเสี่ยงที่อาจได้รับ**

มีข้อมูลที่แสดงว่าการสวมใส่หน้ากากอนามันเป็นเวลานาน อาจมีผลกระทบต่อผู้ที่สวมใส่ได้ เช่น การเกิดผิวอักเสบ สิว ผด ผิวแห้ง อาการคัน ผิวลอก หรืออาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหน้า โดยมีสาเหตุหลักมาจากการเสียดสีของหน้ากากอนามัยกับผิวหนัง อีกทั้งอากาศที่ไม่ถ่ายเทภายใต้หน้ากากอนามัย ยังทำให้อุณภูมิและความชื้นในบริเวณที่สวมใส่หน้ากากสูงขึ้น มีโอกาสเกิดไอน้ำที่เป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรกและแบคทีเรียได้มากกว่าปกติ ดังนั้นกรุณาแจ้งผู้ทำวิจัยในกรณีที่พบอาการดังกล่าวข้างต้น หรืออาการอื่น ๆ ที่พบร่วมด้วย ระหว่างที่ทำการทดลอง

**ประโยชน์ที่อาจได้รับ**

การเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ จะทำให้ท่านได้รู้ถึงสภาพผิวหน้าเบื้องต้น ในส่วนของความชุ่มชื้น อุณหภูมิ ความมัน ความแดง การสูญเสียน้ำ และปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเกิดสิวอักเสบ จากการตรวจประเมินผิวหน้าของท่านก่อนทำการทดลอง และยังสามารถรู้สภาพผิวหน้าของท่านที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังการใส่หน้ากากอนามัยในชีวิตประจำวันภายใต้รูปแบบการดำเนินชีวิตแนวใหม่ new normal นอกจากนั้นยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการประเมินการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์สเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติ เพื่อลดปัญหาผิวหน้าที่เกิดขึ้นจากการใส่หน้ากากอนามัยเป็นเวลานานได้อีกด้วย

**ข้อปฏิบัติของท่านขณะที่เข้าร่วมในโครงการวิจัย**

ขอให้ท่านปฏิบัติดังนี้

- ขอให้ท่านให้ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการเป็นโรคผิวหนังบนบริเวณใบหน้าของท่านทั้งในอดีต และปัจจุบันแก่ผู้ทำวิจัยด้วยความสัตย์จริง



มหาวิทยาลัย ธุรกิจบัณฑิตย์

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



AF 04-04

| | |
|---|---|
| DPU NEW BUSINESS DNA DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY | **คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**<br>**มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์** |
| | **เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย**<br>**(Information sheet for research participant)** |

- ขอให้ท่านแจ้งให้ผู้ทำวิจัยทราบ อาการระคายเคือง ผิดปกติที่เกิดขึ้นบนผิวหน้า ระหว่างที่ท่านทำการทดลอง
- ขอให้ท่านไม่ถอดหน้ากากอนามัยต่อเนื่องติดต่อกันเกิน 30 นาที ยกเว้นช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลาทำการทดลอง
- หากจำเป็นต้องถอดหน้ากากอนามัยระหว่างที่ท่านอยู่ในเวลาการทดลอง กรุณาแจ้งผู้ทำวิจัยให้ได้รับทราบ เพื่อประเมิน และบันทึกข้อมูล
- ขอให้ท่านอยู่ร่วมการทดลองให้ครบตลอดงานวิจัย

**อาการที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมในโครงการวิจัยและความรับผิดชอบของผู้ทำวิจัย**

หากพบอาการในรูปแบบของการระคายเคือง หรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นบนผิวหน้า ระหว่างที่ท่านทำการทดลอง อันมีสาเหตุมาจากการวิจัยภายใต้การวินิจฉัยของแพทย์ และเห็นควรทำการรักษา ท่านจะได้รับการดูแลรักษาอาการดังกล่าวในเบื้องต้นอย่างเหมาะสมทันที และถ้าท่านปฏิบัติตามคำแนะนำของทีมผู้ทำวิจัยแล้ว ผู้ทำวิจัยยินดีจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเบื้องต้นของท่าน และการลงนามในเอกสารให้ความยินยอม ไม่ได้หมายความว่าท่านได้สละสิทธิ์ทางกฎหมายตามปกติที่ท่านพึงมี

ในกรณีที่ท่านมีอาการผิดปกติใดๆ อันมีสาเหตุมาจากการวิจัยภายใต้การวินิจฉัยของแพทย์ หรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ท่านสามารถติดต่อกับผู้ทำวิจัยคือ นาย กฤติน พิสิฐเศรษฐ์ ที่เบอร์โทรศัพท์ 0945635169 และแพทย์หญิง ปริญญดา ชินวงศ์ ที่เบอร์โทรศัพท์ 0866244043 ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

**ค่าตอบแทนสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัย**

ท่านจะได้รับเงินค่าตอบแทนจากการเข้าร่วมการทดลอง เพื่อเป็นการตอบแทนในส่วนของความไม่สะดวกสำหรับการต้องสวมใส่หน้ากากอนามัยเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันประมาณ 6-7 ชั่วโมงเป็นจำนวนเงิน 200 บาท ต่ออาสาสมัคร 1 ท่าน

**การเข้าร่วมและการสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการวิจัย**

การเข้าร่วมในการทดลองครั้งนี้เป็นไปโดยความสมัครใจ หากท่านไม่สมัครใจจะเข้าร่วมการทดลองแล้ว ท่านสามารถถอนตัวได้ตลอดเวลา การขอถอนตัวออกจากการทดลองจะไม่มีผลต่อการดูแลรักษาโรคของท่านแต่อย่างใด ผู้ทำวิจัยอาจถอนท่านออกจากการเข้าร่วมการวิจัย เพื่อเหตุผลด้านความปลอดภัยของท่าน หรือเมื่อผู้สนับสนุนการวิจัยยุติการดำเนินงานวิจัย หรือ ในกรณีดังต่อไปนี้

- ท่านไม่สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ทำวิจัย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์





- ในระหว่างการทดลอง ท่านถอดหน้ากากอนามัยต่อเนื่องติดต่อกันเกิน 30 นาที ยกเว้นช่วงพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชั่วโมง
- ท่านเกิดอาการข้างเคียง หรืออาการผิดปกติบนผิวหน้าที่ทีมผู้ทำวิจัยประเมิน และลงความเห็นว่าไม่สามารถทำการทดลองต่อให้เสร็จสิ้นได้
- ท่านไม่สามารถอยู่ร่วมการทดลองให้ครบตลอดงานวิจัย

**การปกป้องรักษาข้อมูลความลับของอาสาสมัคร**

ข้อมูลที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวท่าน จะได้รับการปกปิดและจะไม่เปิดเผยแก่สาธารณชน ในกรณีที่ผลการวิจัยได้รับการตีพิมพ์ ชื่อและที่อยู่ของท่านจะต้องได้รับการปกปิดอยู่เสมอ โดยจะใช้เฉพาะรหัสประจำโครงการวิจัยของท่าน

จากการลงนามยินยอมของท่าน ผู้ทำวิจัยสามารถเข้าไปตรวจสอบบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ของท่านได้ แม้จะสิ้นสุดโครงการวิจัยแล้วก็ตาม หากท่านต้องการยกเลิกการให้สิทธิ์ดังกล่าว ท่านสามารถแจ้ง หรือเขียนบันทึกขอยกเลิกการให้คำยินยอม โดยส่งไปที่ นาย กฤตินิ พิสิฐเศรษฐ์ ที่อยู่ 79/2 ซอยนาคนิวาส 9 ถนนนาคนิวาส แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 10230 หากท่านขอยกเลิกการให้คำยินยอมหลังจากที่ท่านได้เข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว ข้อมูลส่วนตัวของท่านจะไม่ถูกบันทึกเพิ่มเติม อย่างไรก็ตามข้อมูลอื่น ๆ ของท่านอาจถูกนำมาใช้เพื่อประเมินผลการวิจัย และท่านจะไม่สามารถกลับมาเข้าร่วมในโครงการนี้ได้อีก ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลของท่านที่จำเป็นสำหรับใช้เพื่อการวิจัยไม่ได้ถูกบันทึก

**สิทธิ์ของผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย**

ในฐานะที่ท่านเป็นผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย ท่านจะมีสิทธิ์ดังต่อไปนี้

1. ท่านจะได้รับทราบถึงลักษณะและวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้
2. ท่านจะได้รับการอธิบายเกี่ยวกับระเบียบวิธีการของการวิจัย รวมทั้งคุณสมบัติของหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ และสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติ ยี่ห้อที่จะใช้ รวมถึงเครื่องมือที่จะใช้ในการตรวจประเมินสภาพผิวของท่านในครั้งนี้ด้วย
3. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงอาการระคายเคือง และอาการผิดปกติ ที่อาจจะได้รับจากการทดลอง
4. ท่านจะได้รับการอธิบายถึงประโยชน์ที่ท่านจะได้รับจากการวิจัย
5. ท่านจะได้รับทราบทางเลือกในการป้องกัน และลดอาการระคายเคือง หรือผิดปกติ ที่เกิดขึ้นบนผิวหน้าที่สวมหน้ากากอนามัยเป็นเวลานาน ภายหลังการเข้าร่วมในโครงการวิจัย
6. ท่านจะมีโอกาสได้ซักถามเกี่ยวกับงานวิจัยหรือขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



AF 04-04

| DPU NEW BUSINESS DNA DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY | คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์<br>มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ |
|---|---|
| | เอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัย<br>(Information sheet for research participant) |

7. ท่านจะได้รับทราบว่าการยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ท่านสามารถขอถอนตัวจากโครงการเมื่อไรก็ได้ โดยผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยสามารถขอถอนตัวจากโครงการโดยไม่ได้รับผลกระทบใด ๆ ทั้งสิ้น
8. ท่านจะได้รับเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยและสำเนาเอกสารใบยินยอมที่มีทั้งลายเซ็นและวันที่
9. ท่านมีสิทธิ์ในการตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยหรือไม่ก็ได้ โดยปราศจากการใช้อิทธิพลบังคับข่มขู่หรือการหลอกลวง

หากท่านไม่ได้รับการชดเชยอันควรต่ออาการผิดปกติบนใบหน้า ที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการทดลอง หรือท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามที่ปรากฏในเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมในการวิจัย ท่านสามารถร้องเรียนได้ที่สำนักงานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ อาคารสำนักงานอธิการบดี 1 ชั้น 4 โทร. 02-9547300 ต่อ 152,632,128 ในวันทำการ(จันทร์-ศุกร์ เวลา 08.30 – 16.30 น.)

ขอขอบคุณในการร่วมมือของท่านมา ณ ที่นี้

.....

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

**ใบยินยอมเข้าร่วมโครงการ (Inform Consent)**

Edit1_011019 AF 05-04

| DPU NEW BUSINESS DNA DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY | คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์<br>มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ |
|---|---|
| | เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย<br>(Informed Consent Form) |

**โครงการวิจัย** เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพบนผิวหน้า หลังสวมหน้ากากอนามัยทางการแพทย์ 2 ชั้น ร่วมกับการใช้น้ำแร่ธรรมชาติ

THE EFFECT OF SKIN CONDITIONS AFTER WEARING DOUBLE MEDICAL MASKS WITH THERMAL SPRING WATER (TSW) SPRAY

**วันให้คำยินยอม** วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**ข้าพเจ้า** นาย/นาง/นางสาว.....

**ที่อยู่** .....

.....

**เลขประจำตัวอาสาสมัคร :** .....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่..... และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลงนาม และ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลาของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและโอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ อาจได้รับอนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัย และต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



Edit1_011019 AF 05-04

| | |
|---|---|
| DPU NEW BUSINESS DNA DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY | **คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์**<br>**มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์** |
| | **เอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย**<br>**(Informed Consent Form)** |

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ

จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามความข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย

(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน

(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



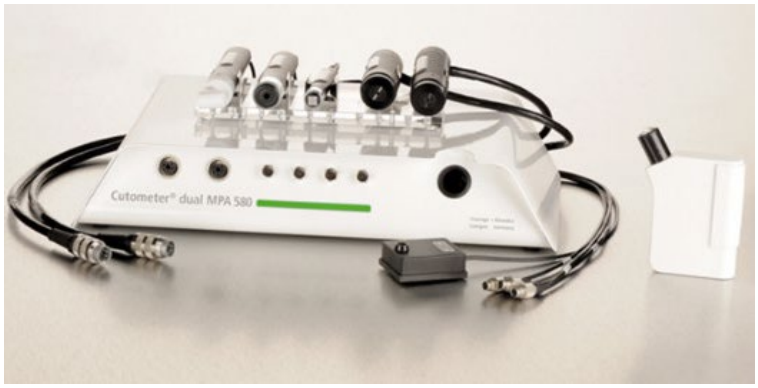
# ภาคผนวก ง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง,
Medical Mask, น้ำแร่ธรรมชาติ
และ เอกสารรับรอง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


**เครื่องวัดผิวหนัง Cutometer® dual MPA 580**

Cutometer® dual MPA 580 เป็นเครื่องที่ใช้วัดความยืดหยุ่นของผิวหนังสามารถใช้กับหัววัดประเภทต่างๆ ค่าที่วัดได้จะเปลี่ยนข้อมูลเป็นดิจิตอลส่งไปยังอุปกรณ์ภายนอกคือเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ หัววัดดังนี้ :



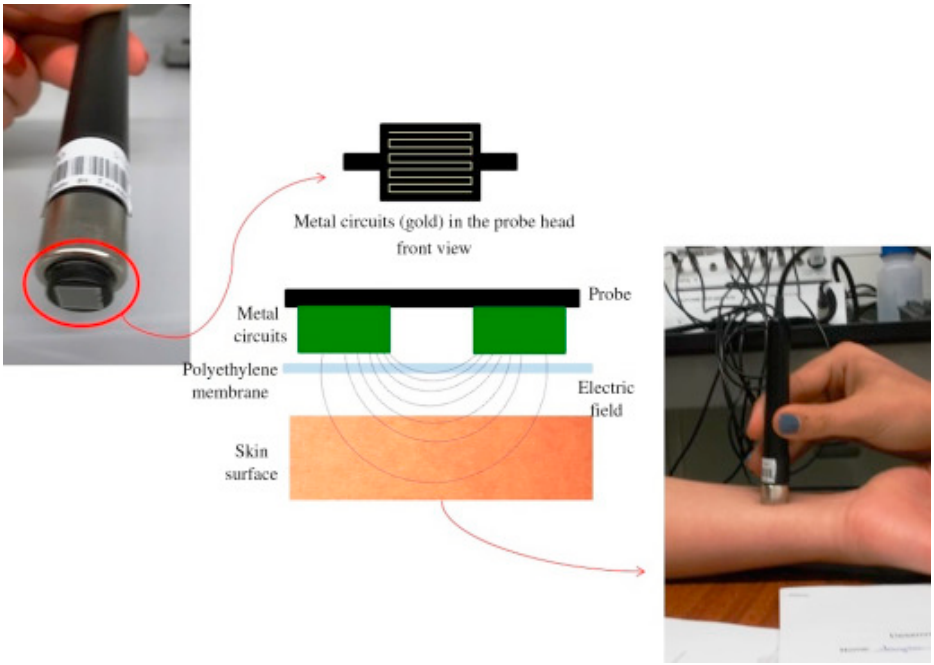

**ภาพ** แสดงเครื่อง Cutometer® dual MPA 580

**ที่มา:** https://www.enviroderm.co.uk/products/cutometer-dual-mpa-580

1. หัววัดความชุ่มชื้น (Probe Corneometer®) เป็นการศึกษาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของผิวหนัง เนื่องจาก โปรตีนเคราตินบนผิวจะมีคุณสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้าอย่างอ่อน หากอยู่ในสภาพที่มีความชุ่มชื้นจะ สามารถนำไฟฟ้าได้ดีขึ้น โดยคุณสมบัติทางไฟฟ้าของผิวหนังจะขึ้นกับปริมาณน้ำในผิวหนัง ใช้สำหรับวัดระดับความชุ่มชื้นของผิวชั้นนอก (Hydration level) โดยใช้หลักการ Capacitance measurement ซึ่งเป็นการวัดค่าความจุไฟฟ้าของน้ำหรือความชื้น หรือ ค่า dielectric constant ของผิวหนังชั้น stratum corneum วิธีการวัดต้องวัดแนบไปกับผิว ลึก 10-20 ไมโครเมตร ใช้เวลาประมาณ 1 วินาที เพื่อป้องกันการอุดตันบนผิวหนัง การแปรผลของค่า dielectric constant นั้น จะแปรผันตรงกับปริมาณความชุ่มชื้นของผิว ทั้งนี้สารเคมีหรือเกลือในผลิตภัณฑ์ที่ทาบนผิวหนังจะไม่มีผลต่อการวัด และการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้าที่ใช้จะไม่มีผลต่อการวัดความชุ่มชื้น

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพ** แสดงการวัดความชุ่มชื้นของผิวด้วยหัว Corneometer® CM825

**ที่มา:** https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/capacitance-measurement

2. หัววัดความแดงที่ผิว (Probe Mexameter®) เป็นการวัดปริมาณเม็ดสีผิว เพื่อประเมินการเปลี่ยนแปลงของสีผิว โดยอาศัยหลักการดูดกลืนแสง โดยหัววัด (Probe) จะทำหน้าที่ในการกระจายแสง แล้วตัวรับจะวัดค่าแสงที่ถูกสะท้อนกลับมาจากผิวหนัง ปริมาณแสงที่ถูกปล่อยออกมา และปริมาณแสงที่ถูกผิวหนังดูดซับไว้จะถูกนำมาคิดเป็นค่าปริมาณเม็ดสีเมลานินและการแดงของผิวหนังได้

3. หัววัดปริมาณความมันที่ผิว (Probe Sebumeter®) เป็นการวัดความมันบริเวณผิวหน้า โดยใช้ แผ่นฟิล์มชนิดพิเศษที่มีความหนา 0.1 มิลลิเมตร มีพื้นที่ในการวัดทั้งสิ้น 64 ตารางมิลลิเมตรโดยเทปฟิล์ม 1 ม้วน ใช้วัดได้ประมาณ 450 ครั้ง ค่าที่แสดงออกมาจะเป็นไมโครกรัมต่อตารางเซ็นติเมตรของผิวหนัง (microgram/$cm^2$) และกระจกที่ใช้สะท้อนแสงเพื่อวัดค่าปริมาณไขมันจะ ต่อกับสปริงที่มีแรงดัน 3 นิวตัน เพื่อให้ได้ค่าที่คงที่ ใช้สำหรับวัดระดับความมัน (sebum) ของผิวชั้นนอก วิธีการใช้ นำหัวเครื่องทาบลงบนผิว ประมาณ 30 วินาที เมื่อแผ่นฟิล์มบริเวณหัวเครื่องโดนน้ำมันบนผิว จะส่งผลให้เทปมีความโปร่งแสงมากขึ้น หากผิวมันมาก ความโปร่งแสงก็จะมาก โดยจะมีกระจกที่ใช้ในการสะท้อนแสง เพื่อให้แสงส่องผ่านแผ่นฟิล์ม เพื่อวัดค่าปริมาณน้ำมัน ในหน่วย ไมโครกรัมต่อตารางเซนติเมตรของผิวหนัง ( mg sebum/$cm^2$ ) และสามารถแสดงประเภทของผิว เช่น dry, dry/normal, normal, normal/oily และ oily

4. หัววัดการสูญเสียน้ำที่ผิว (Probe TEWA® Meter) เป็นการวัดการสูญเสียน้ำของชั้น stratum corneum ค่าที่สูงแสดงว่ามีการสูญเสียน้ำที่ผิวหนังสูง (g/h/$m^2$ ) โดยค่าที่ได้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



ความชื้น เหงื่อ พื้นที่ที่วัด และโครงสร้างของผิวหนัง ใช้สำหรับวัดอัตราการระเหยของน้ำออกจากผิวหนัง (Transepidermal Water Loss) และ Skin Barrier Function โดยภายในหัววัด ประกอบด้วยเซนเซอร์ตรวจจับการระเหยของน้ำ จำนวน 2 คู่ มีหน่วยเป็น กรัม/ชั่วโมง/ตารางเมตร ซึ่งคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้[37]

$$\frac{dm}{dt} = -D \cdot A \cdot \frac{dp}{dx}$$

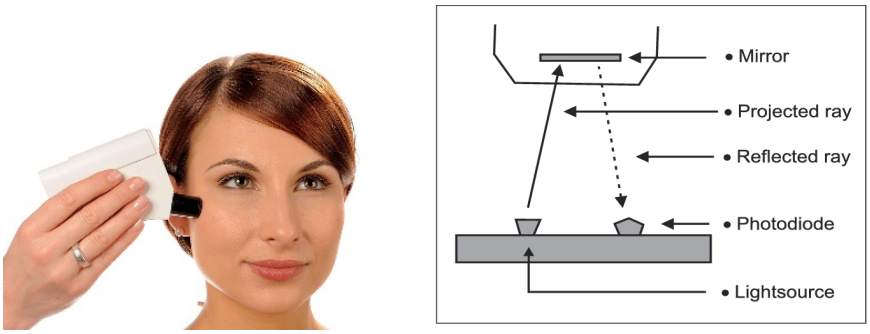
A = พื้นที่ผิว (ตารางเมตร)

m = ปริมาณน้ำที่ผ่าน (กรัม)

t = เวลา (ชั่วโมง)

D = ค่าสัมประสิทธิ์ในการแพร่ = 0.0877 กรัม/เมตร(ชั่วโมง(มิลลิเมตรปรอท))

p = ความดันไอ (มิลลิเมตรปรอท)




**ภาพ** แสดงการใช้ และองค์ประกอบของ Probe Sebumeter® probe

**ที่มา:** https://www.slideshare.net/SanathoibaSingha/sebumeter

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**เครื่องเทอร์โมมิเตอร์**

เทอร์โมมิเตอร์ Terumo® MT500 สำหรับวัดอุณหภูมิผิวหน้า

**ภาพ** แสดงเครื่องเทอร์โมมิเตอร์

**ที่มา:** https://aurigamart.com/product/terumo-nissei-mt500-non-contact-forehead-thermometer-free-boven-3-layer-surgical-face-mask-50-pcs/

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์


**เครื่องถ่ายภาพและวิเคราะห์สภาพผิวใบหน้า Visia®**

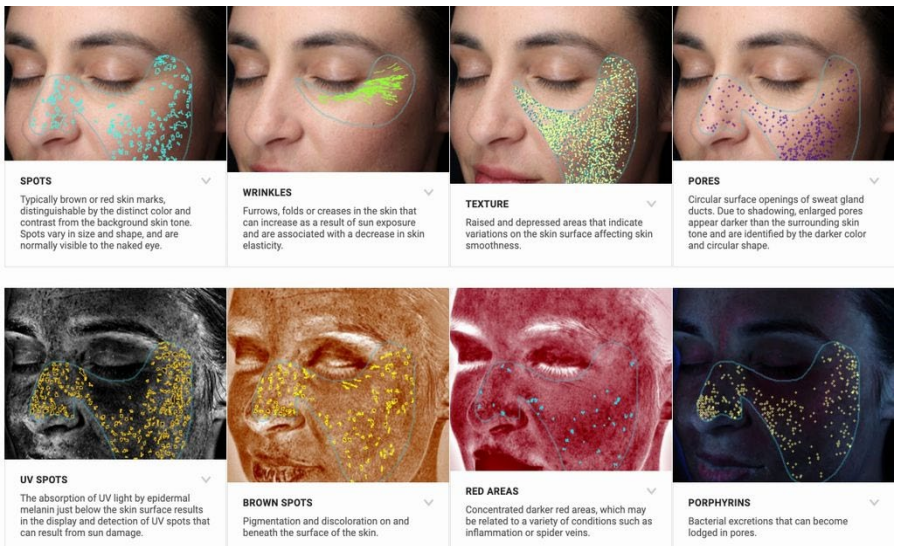
เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์สภาพผิวหน้าโดยใช้หลักการถ่ายภาพเพื่อวิเคราะห์ลักษณะผิว โดยสามารถวิเคราะห์ปัญหาผิวได้แก่ รอยด่างดำบนใบหน้า (SPOTS) ริ้วรอย (WRINKLES) ความ เรียบเนียนของผิว (TEXTURE) ขนาดของรูขุมขน (PORES) ลักษณะของผิวที่ถูกทำลายจากแสงแดด (ULTRAVIOLET SPOTS) การสะสมของเม็ดสีเมลานิน (BROWN SPOTS) ความผิดปกติของเส้น เลือดฝอย (RED AREAS) และแบคทีเรียที่อยู่ในรูขุมขน (PORPHYRINS) สามารถใช้ดูปัญหาของสภาพผิวหน้าแบบละเอียดได้ภายใต้การแสงในการถ่ายภาพหลายแสง เช่น แสง Standard สำหรับถ่ายภาพทั่วไป ทำให้เห็นรายละเอียดภานนอกชัดขึ้น, แสง Flat ใช้แสงสีขาวที่สม่ำเสมอเพื่อให้ได้ภาพที่มีเงาต่ำ เหมาะกับการวิเคราะห์เชิงผิวเชิงปริมาณ, แสง Parallel-polarized ทำให้ได้ภาพของสภาพผิวด้านบนชัดเจน เช่น ริ้วรอยเหี่ยวย่น, แสง Cross-polarized ทำให้ได้ภาพใต้ผิวชัดเจน เช่น เส้นเลือด จุดด่างดำ และแสง UV Fluorescence สำหรับถ่ายภาพจุดด่างดำจากแสงแดดและสาร Porphyrin ซึ่งเป็นสารที่เกิดจากเชื้อสิว *C. Acne* และเป็นแสงที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้

**ภาพ** แสดงเครื่องวิเคราะห์สภาพผิวใบหน้า Visia®

**ที่มา:** https://www.filtechenterprise.com/16876026/visia-complexion-analysis

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์






**ภาพ** แสดงภาพถ่าย และการประเมินผลจากเครื่อง VISIA®

**ที่มา:** https://drtranteraesthetics.com.au/visia%C2%AE

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



Calibration Certificate

Corneometer

# CHECK CALIBRATION CERTIFICATE

As enclosure to the CALIBRATION CERTIFICATE.

Manufacurer's name: **Courage + Khazaka electronic GmbH**

Manufacurer's address: **Mathias-Brüggen-Straße 91**
**50829 Köln, Germany**
**++ 49 221 - 956499 - 0**
**++ 49 221 - 956499 - 51**

Probe: Name: **Corneometer**

S/N: **16488388**

**Humidity calibration**

The device calibration is done according to the device manual and with extra informations, and against one standard sample supplied by the Courage-Khazaka electronic GmbH (Germany) Quality Assessement Laboratory.
This standard reference values are:
- High reference: 120±5 units
- Low reference: 20±5 units

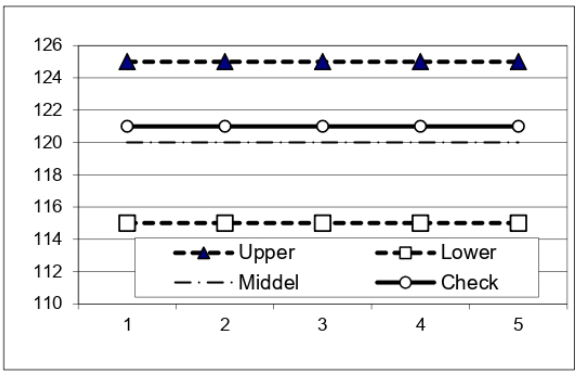
The humidity is measured within a 0-130 unit scale where the standard values depends of the skin type.
The device display shows values with ±5 units tolerance under the standard environmental conditions to run the device calibration:
- Temperature 20 ±5ºC
- Relative humidity: 50 ±10%
- in these ranges, the calibration accurance (error) is 3% within the 20-120 units measurements.

**Humidity calibration check (high reference)**

Upper reference value: 125
Lower reference value: 115

| n | Upper | Lower | Middel | Check |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 125 | 115 | 120 | **121** |
| 2 | 125 | 115 | 120 | **121** |
| 3 | 125 | 115 | 120 | **121** |
| 4 | 125 | 115 | 120 | **121** |
| 5 | 125 | 115 | 120 | **121** |

Measure value (mean): **121.0**
Measure value (dispersion): **0.0**
(dispersion accepted): 5

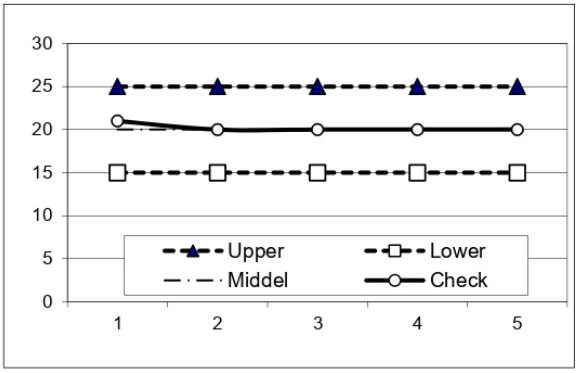



**Humidity calibration check (low reference)**

Upper reference value: 25
Lower reference value: 15

| n | Upper | Lower | Middel | Check |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | 15 | 20 | **21** |
| 2 | 25 | 15 | 20 | **20** |
| 3 | 25 | 15 | 20 | **20** |
| 4 | 25 | 15 | 20 | **20** |
| 5 | 25 | 15 | 20 | **20** |

Measure value (mean): **20.2**
Measure value (dispersion): **0.4**
(dispersion accepted): 5




Namsiang , 11/03/2022 In charge of product check calibration: NAMSIANG SUPAROEK
Thailand

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



Mexameter

# CHECK CALIBRATION CERTIFICATE

As enclosure to the CALIBRATION CERTIFICATE.

Manufacurer's name: **Courage + Khazaka electronic GmbH**

Manufacurer's address: **Mathias-Brüggen-Straße 91**
**50829 Köln, Germany**
**++ 49 221 - 956499 - 0**
**++ 49 221 - 956499 - 51**

Probe: Name: **Mexameter**

S/N: **18081393**

**Melanin and erythema calibration**

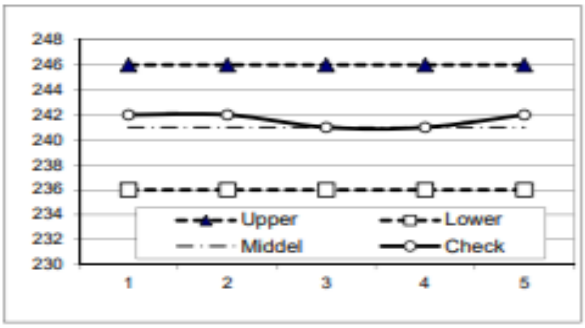
The device calibration is done according to the device manual and with extra informations, and against one standard sample supplied by the Courage-Khazaka electronic GmbH (Germany) Quality Assessement Laboratory.
The reference value of this standard is within the 236-246 range (for melanin) and 0-5 range (for erythema). Melanin and erythema are measured in a values range of 0-999. Those values are related to an experimental scale values of skin types.
The device display shows values with ±10 units tolerance.
The environmental conditions to run the device calibration are:
- Temperature 20±5°C and relactive humidity: 50±10%
- in this temperature range the calibration accurance (error) is 5% and with temperatures upper 40°C, it is 10% .

**Melanin calibration check**

Upper reference value: 246
Lower reference value: 236

| n | Upper | Lower | Middel | Check |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 246 | 236 | 241 | **242** |
| 2 | 246 | 236 | 241 | **242** |
| 3 | 246 | 236 | 241 | **241** |
| 4 | 246 | 236 | 241 | **241** |
| 5 | 246 | 236 | 241 | **242** |

Measure value (mean): **241.6**
Measure value (dispersion): **0.5**
(dispersion accepted): 10

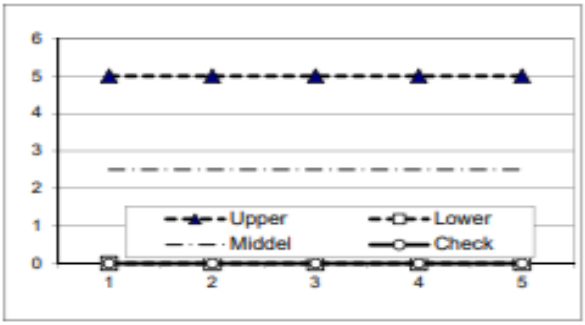



**Erythema calibration check**

Upper reference value: 5
Lower reference value: 0

| n | Upper | Lower | Middel | Check |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 0 | 2.5 | **0** |
| 2 | 5 | 0 | 2.5 | **0** |
| 3 | 5 | 0 | 2.5 | **0** |
| 4 | 5 | 0 | 2.5 | **0** |
| 5 | 5 | 0 | 2.5 | **0** |

Measure value (mean): **0.0**
Measure value (dispersion): **0.0**
(dispersion accepted): 10



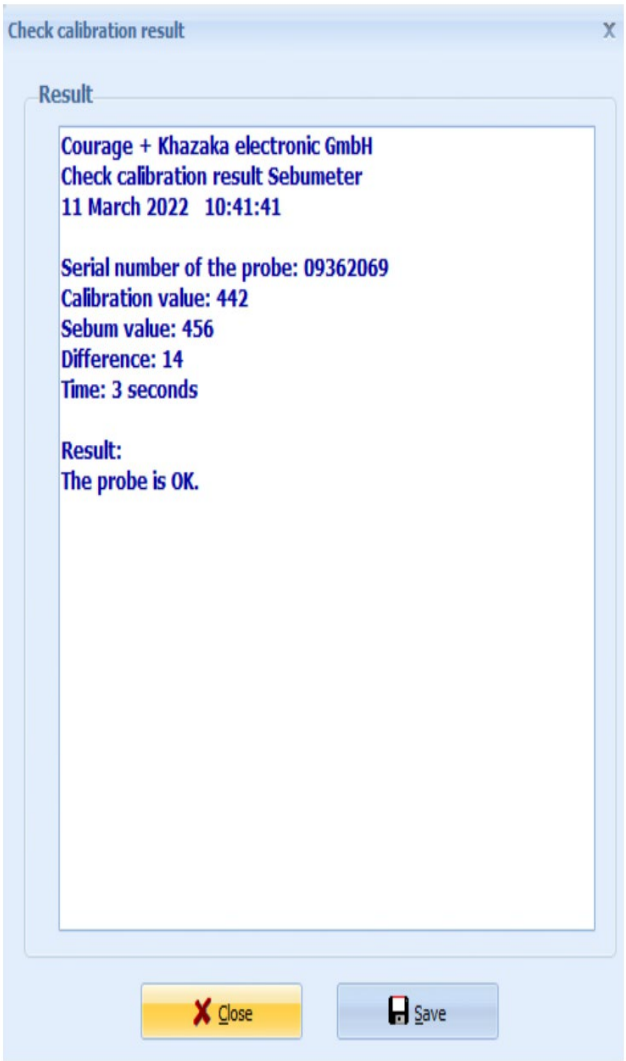

Namsiang , 03 , 2022 In charge of product check calibration: NAMSIANG
Thailand

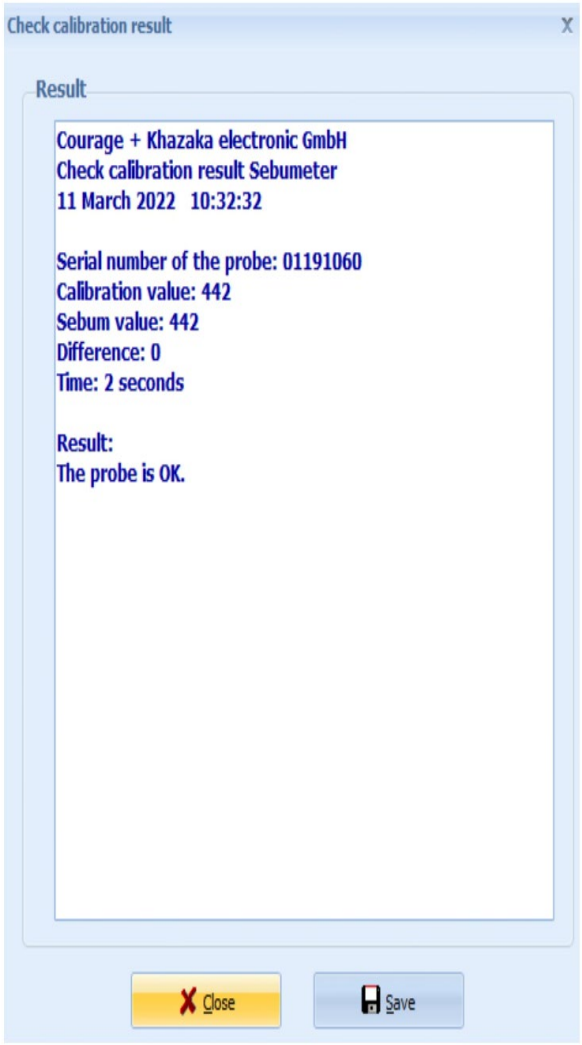
Sebumeter

Courage + Khazaka electronic GmbH
Check Calibration report for:
Sebumeter? SM 815 - SN: 16508849
11/03/2022 10:38:56
User: Admin

Target value - Sebum: 442.00 (Tolerance ? 20.00)
Measured value - Sebum: 443.00
Measured value - Sebum within tolerance.

Check Calibration was successful!



DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



Tewameter

Courage + Khazaka electronic GmbH
Check Calibration report for:
Tewameter? TM 300 - SN: 20273161
11/03/2022 10:53:30
User: Admin

Target value - TEWL: 0.00 (Tolerance ? 0.80)
Measured value - TEWL: 0.73
Measured value - TEWL within tolerance.

Check Calibration was successful!

**หน้ากากอนามัยทางการแพทย์** MEDIMA SK

(ใบจดทะเบียนผลิตภัณฑ์เลขที่ สผ. 56/2553)

MED-CON (THAILAND) CO., LTD.
20 Soi Ruammit, Rama 6 Road, Phayathai, Bangkok 10400 Thailand.
Tel/Fax: (66) 22710983-4 / 22710985
E-mail: info@medconthai.com Website: www.medconthai.com

แบบ บ.จ.จ.ผ. ๓

**ใบรับจดแจ้งผลิตเครื่องมือแพทย์**

ใบรับจดแจ้งที่ 64-1-3-2-0000100

**ใบรับจดแจ้งฉบับนี้ให้ไว้แก่**

บริษัท เมด-คอน (ประเทศไทย) จำกัด

ผู้จดทะเบียนสถานประกอบการผลิตเครื่องมือแพทย์ ใบจดทะเบียนที่ สผ. 56/2553
เพื่อแสดงว่าเป็นผู้จดแจ้งผลิตเครื่องมือแพทย์ตามมาตรา ๓๙ แห่งพระราชบัญญัติเครื่องมือแพทย์ พ.ศ. ๒๕๕๓
และที่แก้ไขเพิ่มเติม สำหรับเครื่องมือแพทย์ เมดิแมสก์
Medimask
รายละเอียดเครื่องมือแพทย์ ตามเอกสารแนบท้าย

ณ สถานที่ผลิตเครื่องมือแพทย์ชื่อ บริษัท เมด-คอน (ประเทศไทย) จำกัด
ตั้งอยู่เลขที่ 47 ตรอก/ซอย ตำเยียน ถนน บางกรวย-ไทรน้อย หมู่ที่ 5
ตำบล/แขวง ไทรน้อย อำเภอ/เขต ไทรน้อย จังหวัด นนทบุรี
รหัสไปรษณีย์ 11150 โทรศัพท์ 0 2922 4457 โทรสาร 0 2922 4458
ชื่อและที่ตั้งของเจ้าของผลิตภัณฑ์

ใบจดแจ้งฉบับนี้ใช้ได้จนถึงวันที่ 2 เดือน มิถุนายน พ.ศ 2569 และให้ใช้เฉพาะสถานที่
ซึ่งระบุไว้ในใบรับจดแจ้งไว้เท่านั้น

ออกให้ ณ วันที่ 2 เดือน มิถุนายน พ.ศ 2564

(ลายมือชื่อ) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
(ตำแหน่ง) กระทรวงสาธารณสุข
ผู้อนุญาต

SOCOTEC
0063

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**MED-CON (THAILAND) CO., LTD.**
20 Soi Ruammit, Rama 6 Road, Phayathai, Bangkok 10400 Thailand.
Tel/Fax: (66) 22710983-4 / 22710985
E-mail: info@medconthai.com Website: www.medconthai.com

## เอกสารแนบท้าย

รายละเอียดเครื่องมือแพทย์

หน้ากากอนามัยทางการแพทย์ใช้ครั้งเดียว ประกอบด้วยชั้นกรอง ทำจากวัสดุ Meltblown polypropylene และ Spunbond polypropylene มีสายคล้องหูชนิดยางยืด และแกนปรับความกระชับ

การรวมกลุ่มเครื่องมือแพทย์ในรูปแบบ Single

มีรายละเอียดรายการเครื่องมือแพทย์ หรืออุปกรณ์เสริม ดังนี้

| NEWCODE | ชื่อผลิตภัณฑ์ | Identifier | บริษัทผู้ผลิต | อื่นๆ |
|---|---|---|---|---|
| 6454392000072 | Surgical Mask | | | รุ่น ASTM |

บริษัท เมด-คอน (ประเทศไทย) จำกัด
ห้ามเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**MED-CON (THAILAND) CO., LTD.**
20 Soi Ruammit, Rama 6 Road, Phayathai, Bangkok 10400 Thailand.
**Tel/Fax:** (66) 22710983-4 / 22710985
**E-mail:** info@medconthai.com **Website:** www.medconthai.com

Nelson Labs.
A Sotera Health company

Sponsor:
Natachnon Mongkolchotyada
Med-Con (Thailand) Co., Ltd.
20 Soi Ruammit, Rama 6 Road, Phayathai
Bangkok, 10400
THAILAND

# Differential Pressure (Delta P) Final Report

| | |
|---|---|
| Test Article: | ID: Medimask, 3 Ply Facemask<br>Lot: 2103 |
| Study Number: | 1406170-S01 |
| Study Received Date: | 07 Apr 2021 |
| Testing Facility: | Nelson Laboratories, LLC<br>6280 S. Redwood Rd.<br>Salt Lake City, UT 84123 U.S.A. |
| Test Procedure(s): | Standard Test Protocol (STP) Number: STP0004 Rev 18 |
| Deviation(s): | None |

**Summary:** The Delta P test is performed to determine the breathability of test articles by measuring the differential air pressure on either side of the test article using a manometer, at a constant flow rate. The Delta P test complies with EN 14683:2019, Annex C and ASTM F2100-19.

All test method acceptance criteria were met. Testing was performed in compliance with US FDA good manufacturing practice (GMP) regulations 21 CFR Parts 210, 211 and 820.

| | |
|---|---|
| Test Side: | Inside |
| Delta P Flow Rate: | 8 Liters per minute (L/min) |
| Conditioning Parameters: | 85 ± 5% relative humidity (RH) and 21 ± 5°C for a minimum of 4 hours |

**Results:**

| Test Article Number | Delta P (mm $H_2O/cm^2$) | Delta P ($Pa/cm^2$) |
|---|---|---|
| 1 | 4.4 | 43.0 |
| 2 | 4.3 | 42.2 |
| 3 | 4.6 | 44.6 |
| 4 | 4.5 | 44.5 |
| 5 | 4.2 | 41.6 |

Christopher Acker electronically approved
Study Director Christopher Acker

16 Apr 2021 23:52 (+00:00)
Study Completion Date and Time



SOCOTEC ISO 9001 ISO 14001 0063

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**MED-CON (THAILAND) CO., LTD.**
20 Soi Ruammit, Rama 6 Road, Phayathai, Bangkok 10400 Thailand.
Tel/Fax: (66) 22710983-4 / 22710985
E-mail: info@medconthai.com Website: www.medconthai.com

Nelson Labs.
A Sotera Health company

Sponsor:
Natachnon Mongkolchotyada
Med-Con (Thailand) Co., Ltd.
20 Soi Ruammit, Rama 6 Road, Phayathai
Bangkok, 10400
THAILAND

# Latex Particle Challenge Final Report

| | |
|---|---|
| Test Article: | ID: Medimask, 3 Ply Facemask<br>Lot: 2103 |
| Study Number: | 1410634-S01 |
| Study Received Date: | 21 Apr 2021 |
| Testing Facility: | Nelson Laboratories, LLC<br>6280 S. Redwood Rd.<br>Salt Lake City, UT 84123 U.S.A. |
| Test Procedure(s): | Standard Test Protocol (STP) Number: STP0005 Rev 08 |
| Deviation(s): | None |

**Summary:** This procedure was performed to evaluate the non-viable particle filtration efficiency (PFE) of the test article. Monodispersed polystyrene latex spheres (PSL) were nebulized (atomized), dried, and passed through the test article. The particles that passed through the test article were enumerated using a laser particle counter.

A one-minute count was performed, with the test article in the system. A one-minute control count was performed, without a test article in the system, before and after each test article. Control counts were performed to determine the average number of particles delivered to the test article. The filtration efficiency was calculated using the number of particles penetrating the test article compared to the average of the control values. During testing and controls, the air flow rate is maintained at 1 cubic foot per minute (CFM) ± 5%.

The procedure employed the basic particle filtration method described in ASTM F2299, with some exceptions; notably the procedure incorporated a non-neutralized challenge. In real use, particles carry a charge, thus this challenge represents a more natural state. The non-neutralized aerosol is also specified in the FDA guidance document on surgical face masks. All test method acceptance criteria were met. Testing was performed in compliance with US FDA good manufacturing practice (GMP) regulations 21 CFR Parts 210, 211 and 820.

| | |
|---|---|
| Test Side: | Inside |
| Area Tested: | 91.5 $cm^2$ |
| Particle Size: | 0.1 µm |
| Laboratory Conditions: | 22.3°C, 21% relative humidity (RH) at 2203; 22.2°C, 21% RH at 2253 |
| Average Filtration Efficiency: | 99.91% |
| Standard Deviation: | 0.040 |

ilac-MRA ANAB ACCREDITED

Cameron Brierley electronically approved — Study Director: Cameron Brierley

29 Apr 2021 21:41 (+00:00) — Study Completion Date and Time



SOCOTEC ISO 9001 ISO 14001 UKAS 0063

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**MED-CON (THAILAND) CO., LTD.**
20 Soi Ruammit, Rama 6 Road, Phayathai, Bangkok 10400 Thailand.
Tel/Fax: (66) 22710983-4 / 22710985
E-mail: info@medconthai.com Website: www.medconthai.com

Nelson Labs.
A Sotera Health company

Study Number 1410634-S01
Latex Particle Challenge Final Report

**Results:**

| Test Article Number | Test Article Counts | Average Control Counts | Filtration Efficiency (%) |
|---|---|---|---|
| 1 | 9 | 12,683 | 99.929 |
| 2 | 6 | 12,666 | 99.953 |
| 3 | 10 | 12,936 | 99.923 |
| 4 | 18 | 12,877 | 99.86 |
| 5 | 17 | 13,093 | 99.87 |

บริษัท เมด-คอน (ประเทศไทย) จำกัด
ห้ามเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

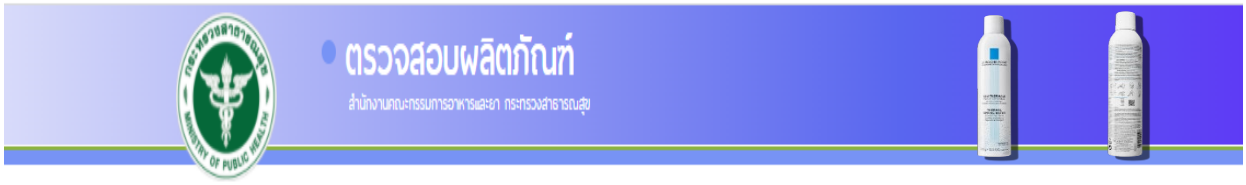


SOCOTEC ISO 9001 ISO 14001 UKAS 0063

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**น้ำแร่ธรรมชาติ ลา โรช-โพเซย์**




## รายละเอียดการจดแจ้ง

| | |
|---|---|
| สถานะใบรับจดแจ้ง : | อนุมัติ |
| สถานะสถานที่ : | คงอยู่ |
| เลขที่ใบรับจดแจ้ง : | 10-2-5306150 |
| ประเภทการจดแจ้ง : | นำเข้า |
| รูปแบบการจดแจ้ง : | ผลิตภัณฑ์เดี่ยว |
| ชื่อการค้า : | ลา โรช-โพเซย์<br>LA ROCHE-POSAY |
| ชื่อเครื่องสำอาง : | โอ เทอร์มอล / เทอร์มอล สปริง วอเตอร์<br>EAU THERMALE / THERMAL SPRING WATER |
| วันที่อนุญาต : | 21/3/2561 |
| วันที่หมดอายุ : | 20/3/2567 |
| รูปแบบการใช้ผลิตภัณฑ์ : | ใช้แล้วไม่ล้างออก |
| บริเวณที่ใช้ผลิตภัณฑ์ : | ผิวหน้า |
| วัตถุประสงค์ในการใช้งานผลิตภัณฑ์ : | บำรุงผิว |
| เงื่อนไขการใช้ผลิตภัณฑ์ : | - |
| ชื่อผู้ประกอบการ : | บริษัท ลอรีอัล (ประเทศไทย) จำกัด |
| ที่ตั้ง : | เลขที่ 179 ถนน สาทรใต้ แขวง ทุ่งมหาเมฆ เขต สาทร จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10120 โทรศัพท์ 0 2684 3000 |
| ชื่อและที่อยู่ผู้ผลิตต่างประเทศ : | CAP<br>ETABLISSEMENT DE LA ROCHE POSAY AVENUE RENE LEVAYER 86270, FRANCE |
| เลขอ้างอิงสำหรับ License per Invoice : | U1CM00010253061505322970 1C |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# ภาคผนวก จ

ผลการทดลอง

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตาราง** แสดงข้อมูลทั่วไปและปัญหาที่เคยเกิดขึ้นจากการสวมหน้ากากอนามัยของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการทดลอง

| Participant No | Sex | | Age (year) | ปัญหาที่เคยเกิดขึ้นจากการสวมหน้ากาก | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Male | Female | | สิว | ผื่นแดง | อื่น ๆ |
| 1 | | √ | 35 | √ | | |
| 2 | | √ | 29 | √ | | |
| 3 | | √ | 32 | | | |
| 4 | | √ | 37 | √ | | |
| 5 | | √ | 27 | √ | | |
| 6 | | √ | 23 | √ | | |
| 7 | | √ | 34 | √ | | |
| 8 | | √ | 34 | √ | | |
| 9 | | √ | 22 | | | |
| 10 | | √ | 37 | √ | | |
| 11 | | √ | 24 | √ | | |
| 12 | | √ | 36 | √ | | |
| 13 | | √ | 19 | √ | | |
| 14 | | √ | 30 | | | |
| 15 | | √ | 28 | | | |
| 16 | | √ | 21 | √ | | |
| 17 | | √ | 40 | | √ | |
| 18 | | √ | 24 | | | |
| 19 | | √ | 39 | √ | | |
| 20 | | √ | 49 | √ | | |
| 21 | | √ | 39 | | | |
| 22 | | √ | 27 | √ | | |
| 23 | | √ | 21 | √ | | |
| 24 | | √ | 26 | | | |
| 25 | | √ | 30 | | | |
| 26 | | √ | 24 | | | |
| 27 | | √ | 20 | | | |
| 28 | | √ | 23 | √ | | |
| 29 | | √ | 28 | | | |
| 30 | | √ | 37 | √ | √ | |
| 31 | | √ | 25 | √ | | |
| 32 | | √ | 31 | √ | | |
| 33 | | √ | 27 | √ | | |
| 34 | | √ | 27 | | | |
| 35 | | √ | 37 | | | |
| 36 | | √ | 27 | | | |
| 37 | | √ | 23 | | | |
| 38 | | √ | 23 | | | |
| 39 | | √ | 21 | √ | | |
| 40 | | √ | 25 | | | |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตาราง** แสดงข้อมูลอุณหภูมิของผิวหน้าอาสาสมัครทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่มีและไม่มีการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติที่เวลา T0, T3 และ T7

| Participant No | อุณหภูมิ ($^{O}$C) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากาก | | | | | | ภายนอกหน้ากาก | | | | | |
| | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | |
| | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 |
| 1 | 36.1 | 36.1 | 35.8 | 36.1 | 35.2 | 36.1 | 36.2 | 36.2 | 35.8 | 36.1 | 35.2 | 36.2 |
| 2 | 35.7 | 35.6 | 35.5 | 36.4 | 35.3 | 36.1 | 35.6 | 36.0 | 36.1 | 36.3 | 35.6 | 36.3 |
| 3 | 35.2 | 35.4 | 36.1 | 36.0 | 35.4 | 35.8 | 35.9 | 35.9 | 35.6 | 35.9 | 35.6 | 36.3 |
| 4 | 35.4 | 35.4 | 35.9 | 35.7 | 35.6 | 35.8 | 35.4 | 35.4 | 35.7 | 35.4 | 35.9 | 35.8 |
| 5 | 36.3 | 36.0 | 36.2 | 35.9 | 36.1 | 35.9 | 34.3 | 36.2 | 36.5 | 36.0 | 35.8 | 36.3 |
| 6 | 36.3 | 36.4 | 35.5 | 36.0 | 36.2 | 35.9 | 35.6 | 36.3 | 35.6 | 35.2 | 35.9 | 35.8 |
| 7 | 35.9 | 36.3 | 35.9 | 36.1 | 36.5 | 36.0 | 35.8 | 36.1 | 36.0 | 36.3 | 36.4 | 36.2 |
| 8 | 36.1 | 36.2 | 36.1 | 35.7 | 36.1 | 35.9 | 36.4 | 36.3 | 35.2 | 36.4 | 36.3 | 36.1 |
| 9 | 35.5 | 35.8 | 35.7 | 35.7 | 36.5 | 35.9 | 35.5 | 35.2 | 35.9 | 36.1 | 35.9 | 36.1 |
| 10 | 36.4 | 35.5 | 35.9 | 35.6 | 35.5 | 36.0 | 35.5 | 36.4 | 36.1 | 36.5 | 36.5 | 36.0 |
| 11 | 35.9 | 36.1 | 36.0 | 35.2 | 36.0 | 36.0 | 35.5 | 36.1 | 35.9 | 36.2 | 35.7 | 35.8 |
| 12 | 35.3 | 35.2 | 34.7 | 35.6 | 36.0 | 36.1 | 35.9 | 35.9 | 35.8 | 36.0 | 36.3 | 36.3 |
| 13 | 35.8 | 36.2 | 36.1 | 35.8 | 35.7 | 35.6 | 36.3 | 36.1 | 36.3 | 36.0 | 36.0 | 36.0 |
| 14 | 35.8 | 36.3 | 36.3 | 35.3 | 35.7 | 35.5 | 36.0 | 35.9 | 36.2 | 34.9 | 35.9 | 35.9 |
| 15 | 36.3 | 36.4 | 35.9 | 35.6 | 34.8 | 35.8 | 36.4 | 36.2 | 36.0 | 36.6 | 36.6 | 36.2 |
| 16 | 36.0 | 36.1 | 36.1 | 36.5 | 35.7 | 35.9 | 36.2 | 36.4 | 36.2 | 36.0 | 34.7 | 35.8 |
| 17 | 35.5 | 34.8 | 35.6 | 35.9 | 35.6 | 35.5 | 36.3 | 34.4 | 36.1 | 36.2 | 35.9 | 35.9 |
| 18 | 35.9 | 36.2 | 35.7 | 36.3 | 36.6 | 35.1 | 35.8 | 35.8 | 35.2 | 36.3 | 36.0 | 35.9 |
| 19 | 35.7 | 35.9 | 36.1 | 36.1 | 33.2 | 36.1 | 35.6 | 36.1 | 35.8 | 35.2 | 35.2 | 35.9 |
| 20 | 35.7 | 36.0 | 35.9 | 34.9 | 36.3 | 36.1 | 36.0 | 35.8 | 36.1 | 36.2 | 36.3 | 36.1 |
| 21 | 35.5 | 36.8 | 36.9 | 36.2 | 36.0 | 36.3 | 34.6 | 36.7 | 36.5 | 36.4 | 35.6 | 36.9 |
| 22 | 36.6 | 36.5 | 36.2 | 36.3 | 36.2 | 36.4 | 35.9 | 36.1 | 36.0 | 36.6 | 35.5 | 35.7 |
| 23 | 36.7 | 35.9 | 35.8 | 36.5 | 36.3 | 36.0 | 36.5 | 36.2 | 36.2 | 36.8 | 35.7 | 35.8 |
| 24 | 35.8 | 35.8 | 35.9 | 36.9 | 36.1 | 36.3 | 36.1 | 35.5 | 35.2 | 34.9 | 35.1 | 35.7 |
| 25 | 36.1 | 36.3 | 36.3 | 36.3 | 36.1 | 35.8 | 36.1 | 36.2 | 36.2 | 36.4 | 35.7 | 35.6 |
| 26 | 36.0 | 36.3 | 36.5 | 35.6 | 36.3 | 36.4 | 36.0 | 36.3 | 36.2 | 36.0 | 35.8 | 35.7 |
| 27 | 35.8 | 35.5 | 35.6 | 36.5 | 36.3 | 36.3 | 35.4 | 35.7 | 35.7 | 36.4 | 36.2 | 35.7 |
| 28 | 36.3 | 35.8 | 35.6 | 36.0 | 36.3 | 36.1 | 36.2 | 35.9 | 35.5 | 36.2 | 35.8 | 35.9 |
| 29 | 36.5 | 36.3 | 36.4 | 36.1 | 35.9 | 36.0 | 36.1 | 36.4 | 35.7 | 35.8 | 36.1 | 36.1 |
| 30 | 35.7 | 35.6 | 35.7 | 35.7 | 35.9 | 35.9 | 35.2 | 35.5 | 35.6 | 35.9 | 36.0 | 36.0 |
| 31 | 36.2 | 36.3 | 36.2 | 36.1 | 36.2 | 36.4 | 35.6 | 35.8 | 36.0 | 35.8 | 36.2 | 36.0 |
| 32 | 35.8 | 36.4 | 36.5 | 36.1 | 36.1 | 36.2 | 35.6 | 36.5 | 36.4 | 35.7 | 35.8 | 36.4 |
| 33 | 35.6 | 35.7 | 36.1 | 35.3 | 35.2 | 35.8 | 35.5 | 36.0 | 36.1 | 35.6 | 35.0 | 35.4 |
| 34 | 35.7 | 36.0 | 36.3 | 35.4 | 35.9 | 36.0 | 35.6 | 36.1 | 36.3 | 35.4 | 35.7 | 35.7 |
| 35 | 35.9 | 36.4 | 35.7 | 35.8 | 36.1 | 36.1 | 35.9 | 36.3 | 36.1 | 35.9 | 35.7 | 36.0 |
| 36 | 36.1 | 36.3 | 36.2 | 35.5 | 35.8 | 35.5 | 35.0 | 36.1 | 36.1 | 35.5 | 35.4 | 36.5 |
| 37 | 36.2 | 36.7 | 36.5 | 36.9 | 36.7 | 36.8 | 35.9 | 36.3 | 36.3 | 36.6 | 36.4 | 36.7 |
| 38 | 36.1 | 35.9 | 35.4 | 35.8 | 36.0 | 35.5 | 36.1 | 35.9 | 35.6 | 35.7 | 35.7 | 35.1 |
| 39 | 36.0 | 36.2 | 36.1 | 35.6 | 35.9 | 36.1 | 35.8 | 36.2 | 36.1 | 35.4 | 35.8 | 36.0 |
| 40 | 36.1 | 35.9 | 36.2 | 35.2 | 35.4 | 36.1 | 36.1 | 36.1 | 35.6 | 35.2 | 36.0 | 35.9 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตาราง** แสดงข้อมูลความชุ่มชื้นของผิวหน้าอาสาสมัครทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่มีและไม่มีการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติที่เวลา T0, T3 และ T7

| Participant No | ค่าความชุ่มชื้น | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากาก | | | | | | ภายนอกหน้ากาก | | | | | |
| | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | |
| | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 |
| 1 | 37.9 | 30.2 | 14.6 | 40.7 | 45.2 | 29.2 | 41.9 | 34.3 | 43.7 | 33.3 | 40.7 | 48.6 |
| 2 | 28.6 | 10.2 | 19.6 | 12.0 | 9.8 | 29.9 | 22.0 | 25.3 | 24.6 | 26.1 | 34.5 | 33.3 |
| 3 | 50.2 | 58.1 | 66.7 | 63.9 | 36.1 | 64.9 | 55.7 | 52.1 | 48.4 | 44.3 | 37.6 | 47.9 |
| 4 | 54.6 | 69.3 | 64.8 | 60.8 | 77.1 | 51.9 | 54.8 | 50.3 | 68.4 | 48.3 | 42.5 | 57.0 |
| 5 | 35.0 | 39.5 | 40.8 | 45.7 | 50.9 | 40.6 | 45.6 | 53.6 | 43.9 | 46.7 | 53.0 | 55.9 |
| 6 | 12.5 | 37.2 | 22.6 | 40.9 | 16.4 | 24.4 | 76.1 | 77.5 | 19.4 | 60.5 | 61.6 | 81.5 |
| 7 | 58.5 | 41.2 | 14.9 | 47.7 | 30.8 | 18.3 | 45.9 | 61.9 | 56.0 | 49.2 | 51.6 | 59.6 |
| 8 | 60.7 | 70.0 | 18.4 | 64.9 | 53.0 | 47.4 | 25.7 | 33.1 | 68.5 | 51.2 | 31.6 | 66.0 |
| 9 | 68.5 | 72.2 | 36.5 | 35.0 | 56.5 | 22.2 | 25.9 | 38.0 | 54.8 | 42.6 | 55.1 | 55.8 |
| 10 | 57.2 | 18.1 | 29.6 | 69.5 | 64.6 | 33.3 | 52.3 | 66.4 | 71.8 | 58.9 | 70.3 | 67.6 |
| 11 | 35.4 | 44.0 | 34.5 | 38.0 | 33.1 | 31.4 | 51.2 | 45.0 | 42.5 | 51.3 | 44.8 | 47.6 |
| 12 | 17.2 | 21.2 | 52.3 | 23.1 | 42.9 | 59.8 | 54.4 | 55.4 | 62.0 | 55.4 | 56.4 | 58.9 |
| 13 | 66.2 | 45.7 | 32.5 | 58.3 | 67.1 | 25.3 | 37.7 | 59.0 | 61.4 | 54.9 | 49.3 | 54.4 |
| 14 | 44.4 | 34.1 | 44.8 | 43.0 | 46.3 | 16.6 | 33.5 | 49.2 | 51.9 | 23.9 | 40.5 | 21.6 |
| 15 | 29.1 | 33.0 | 36.8 | 41.0 | 42.0 | 48.9 | 17.4 | 24.1 | 15.9 | 10.7 | 22.4 | 28.8 |
| 16 | 56.2 | 43.0 | 50.1 | 52.1 | 52.9 | 56.6 | 23.3 | 29.8 | 27.2 | 19.8 | 36.9 | 31.7 |
| 17 | 50.2 | 38.6 | 48.7 | 24.5 | 42.9 | 43.9 | 29.0 | 33.8 | 43.3 | 12.5 | 18.3 | 29.8 |
| 18 | 37.7 | 57.5 | 27.7 | 47.6 | 37.1 | 46.4 | 31.8 | 58.6 | 53.9 | 35.1 | 49.8 | 44.0 |
| 19 | 25.3 | 59.1 | 66.2 | 20.9 | 46.4 | 59.7 | 53.6 | 51.4 | 49.7 | 47.5 | 57.0 | 50.6 |
| 20 | 42.3 | 36.4 | 53.0 | 36.6 | 43.8 | 33.7 | 30.0 | 49.1 | 42.9 | 31.0 | 54.6 | 26.8 |
| 21 | 40.6 | 35.8 | 39.0 | 40.8 | 37.2 | 44.6 | 31.0 | 22.5 | 36.5 | 23.7 | 23.8 | 31.4 |
| 22 | 50.1 | 38.4 | 40.2 | 40.2 | 62.6 | 27.4 | 49.3 | 46.8 | 52.2 | 36.7 | 57.1 | 66.7 |
| 23 | 47.8 | 59.9 | 57.0 | 55.9 | 54.3 | 60.1 | 24.6 | 40.9 | 32.1 | 31.8 | 33.9 | 35.7 |
| 24 | 35.4 | 41.3 | 35.8 | 35.1 | 28.3 | 27.4 | 43.0 | 48.2 | 66.4 | 42.1 | 52.3 | 61.4 |
| 25 | 44.3 | 48.7 | 47.9 | 47.8 | 52.9 | 47.7 | 21.4 | 17.3 | 31.1 | 29.7 | 33.8 | 23.3 |
| 26 | 56.3 | 67.6 | 63.4 | 62.0 | 69.8 | 63.3 | 52.9 | 47.7 | 53.1 | 60.7 | 61.8 | 60.8 |
| 27 | 57.1 | 49.9 | 52.6 | 14.1 | 60.2 | 66.9 | 29.4 | 29.6 | 51.3 | 44.5 | 46.7 | 57.8 |
| 28 | 58.6 | 58.9 | 71.9 | 49.2 | 60.7 | 63.2 | 49.9 | 54.8 | 57.6 | 38.1 | 49.6 | 44.5 |
| 29 | 53.0 | 66.1 | 65.9 | 51.8 | 60.3 | 69.7 | 50.3 | 70.9 | 60.6 | 39.4 | 34.3 | 25.5 |
| 30 | 52.5 | 62.8 | 48.1 | 47.4 | 60.0 | 47.0 | 39.7 | 53.2 | 55.8 | 46.6 | 38.7 | 44.3 |
| 31 | 61.6 | 61.7 | 64.8 | 61.5 | 63.5 | 63.7 | 63.2 | 46.4 | 36.4 | 34.8 | 67.3 | 71.5 |
| 32 | 64.0 | 32.7 | 73.7 | 32.4 | 58.9 | 56.4 | 36.3 | 58.1 | 58.3 | 59.9 | 58.6 | 69.4 |
| 33 | 73.2 | 56.4 | 29.5 | 71.7 | 81.7 | 84.2 | 71.5 | 69.4 | 78.7 | 69.4 | 62.6 | 52.4 |
| 34 | 38.5 | 53.9 | 64.2 | 41.9 | 59.7 | 59.8 | 36.8 | 42.6 | 50.5 | 32.5 | 42.4 | 46.1 |
| 35 | 59.2 | 54.0 | 61.9 | 55.6 | 62.4 | 69.7 | 41.7 | 51.7 | 53.6 | 40.5 | 54.6 | 55.5 |
| 36 | 37.0 | 63.0 | 53.6 | 32.0 | 52.5 | 45.2 | 32.1 | 31.2 | 61.2 | 29.9 | 44.3 | 49.3 |
| 37 | 43.0 | 38.8 | 33.5 | 44.0 | 49.1 | 53.0 | 49.4 | 48.5 | 48.1 | 38.3 | 50.6 | 40.4 |
| 38 | 60.7 | 61.3 | 70.4 | 24.7 | 49.9 | 27.7 | 46.0 | 47.5 | 62.3 | 43.0 | 57.1 | 57.7 |
| 39 | 41.1 | 30.7 | 54.7 | 46.6 | 30.8 | 57.5 | 20.5 | 37.9 | 61.1 | 50.4 | 38.0 | 56.1 |
| 40 | 64.8 | 68.1 | 69.5 | 52.7 | 59.2 | 64.5 | 17.9 | 57.8 | 75.9 | 44.3 | 31.5 | 47.1 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตาราง** แสดงข้อมูลอัตราการระเหยของน้ำของผิวหน้าอาสาสมัครทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่มีและไม่มีการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติที่เวลา T0, T3 และ T7

| Participant No | ค่าอัตราการระเหยของน้ำจากผิวหนัง (กรัม/ชั่วโมง/ตร.ม.) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากาก | | | | | | ภายนอกหน้ากาก | | | | | |
| | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | |
| | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 |
| 1 | 7.0 | 8.2 | 7.3 | 16.3 | 10.7 | 10.4 | 9.3 | 8.1 | 10.0 | 15.1 | 13.6 | 10.1 |
| 2 | 19.6 | 18.2 | 13.1 | 9.7 | 17.4 | 15.2 | 20.4 | 16.8 | 11.8 | 14.2 | 15.5 | 15.5 |
| 3 | 25.5 | 16.9 | 23.1 | 21.4 | 11.1 | 19.5 | 18.4 | 12.6 | 10.7 | 15.7 | 13.8 | 10.0 |
| 4 | 16.9 | 17.3 | 17.8 | 11.5 | 5.5 | 14.6 | 12.5 | 13.3 | 19.7 | 5.5 | 7.7 | 16.0 |
| 5 | 15.5 | 12.8 | 11.5 | 17.2 | 6.7 | 15.9 | 6.9 | 12.0 | 9.8 | 15.1 | 22.5 | 23.8 |
| 6 | 18.3 | 20.4 | 8.2 | 33.9 | 25.4 | 18.7 | 12.9 | 17.5 | 17.3 | 16.8 | 16.7 | 14.0 |
| 7 | 21.6 | 20.2 | 9.0 | 8.7 | 12.9 | 10.3 | 15.0 | 8.4 | 2.4 | 13.5 | 11.6 | 17.0 |
| 8 | 8.0 | 6.0 | 9.1 | 10.8 | 12.9 | 7.2 | 10.8 | 10.1 | 9.2 | 11.8 | 11.0 | 11.9 |
| 9 | 17.2 | 8.3 | 8.1 | 10.3 | 2.7 | 5.1 | 13.5 | 9.1 | 11.6 | 7.5 | 8.9 | 7.9 |
| 10 | 9.3 | 4.5 | 6.2 | 15.6 | 6.3 | 6.6 | 10.2 | 12.2 | 10.5 | 14.9 | 11.6 | 8.7 |
| 11 | 11.8 | 10.9 | 7.1 | 17.0 | 19.9 | 10.4 | 9.1 | 11.9 | 9.1 | 11.9 | 12.6 | 12.2 |
| 12 | 10.6 | 18.0 | 22.1 | 10.2 | 12.3 | 11.8 | 16.7 | 16.6 | 13.4 | 10.6 | 13.4 | 11.4 |
| 13 | 9.2 | 9.0 | 8.9 | 17.3 | 30.1 | 7.2 | 12.7 | 12.5 | 11.3 | 14.7 | 19.9 | 10.4 |
| 14 | 7.6 | 10.6 | 9.4 | 11.1 | 37.3 | 11.3 | 7.7 | 12.4 | 6.6 | 10.4 | 15.8 | 14.5 |
| 15 | 2.2 | 15.5 | 9.4 | 8.6 | 10.6 | 11.7 | 19.3 | 12.9 | 14.1 | 9.0 | 14.7 | 10.7 |
| 16 | 8.2 | 8.2 | 5.0 | 11.9 | 10.1 | 8.0 | 11.9 | 7.8 | 10.8 | 10.0 | 11.7 | 8.1 |
| 17 | 10.6 | 10.9 | 10.3 | 17.1 | 12.6 | 14.2 | 14.4 | 17.2 | 15.9 | 23.2 | 15.0 | 16.4 |
| 18 | 26.4 | 13.3 | 17.2 | 17.9 | 11.5 | 13.8 | 13.5 | 11.3 | 6.3 | 11.9 | 13.4 | 14.0 |
| 19 | 17.5 | 12.0 | 8.9 | 33.8 | 9.1 | 6.4 | 14.7 | 11.7 | 13.7 | 7.3 | 11.6 | 8.4 |
| 20 | 13.7 | 7.4 | 11.3 | 9.5 | 6.8 | 4.8 | 13.0 | 10.4 | 8.7 | 8.1 | 8.6 | 9.7 |
| 21 | 22.1 | 20.9 | 25.1 | 20.6 | 22.2 | 23.1 | 21.1 | 17.2 | 20.2 | 11.2 | 13.7 | 19.7 |
| 22 | 34.4 | 17.7 | 21.2 | 22.3 | 20.1 | 20.1 | 9.8 | 15.2 | 20.1 | 19.7 | 15.8 | 19.8 |
| 23 | 22.1 | 16.2 | 21.5 | 15.0 | 17.5 | 19.8 | 9.3 | 8.5 | 16.0 | 9.0 | 10.4 | 12.4 |
| 24 | 13.0 | 11.3 | 12.2 | 15.6 | 14.4 | 20.5 | 10.1 | 12.2 | 13.5 | 10.8 | 12.2 | 10.1 |
| 25 | 15.4 | 14.8 | 16.1 | 16.6 | 13.7 | 14.9 | 8.6 | 12.5 | 10.3 | 11.1 | 15.0 | 14.3 |
| 26 | 10.5 | 18.8 | 13.8 | 13.7 | 17.7 | 15.5 | 10.8 | 27.5 | 12.8 | 14.9 | 35.5 | 14.0 |
| 27 | 18.0 | 19.7 | 14.8 | 21.7 | 19.9 | 18.7 | 12.7 | 12.7 | 12.8 | 11.3 | 10.0 | 14.9 |
| 28 | 25.6 | 35.7 | 22.0 | 15.2 | 14.8 | 16.6 | 13.4 | 26.4 | 15.0 | 16.8 | 16.5 | 17.9 |
| 29 | 14.9 | 13.0 | 10.4 | 9.7 | 14.0 | 12.2 | 6.3 | 11.9 | 13.1 | 8.2 | 8.7 | 10.4 |
| 30 | 20.3 | 34.1 | 32.0 | 21.7 | 49.5 | 37.0 | 13.4 | 35.0 | 38.8 | 13.3 | 34.9 | 49.7 |
| 31 | 12.1 | 14.8 | 16.8 | 18.3 | 18.3 | 17.4 | 12.0 | 13.6 | 13.5 | 14.1 | 12.3 | 8.0 |
| 32 | 21.2 | 17.6 | 16.7 | 16.4 | 20.0 | 20.5 | 12.2 | 17.0 | 10.8 | 12.5 | 107.0 | 13.4 |
| 33 | 23.1 | 64.7 | 19.8 | 23.3 | 27.2 | 32.0 | 15.9 | 40.2 | 16.3 | 15.7 | 69.1 | 16.8 |
| 34 | 21.0 | 24.3 | 26.2 | 20.2 | 18.0 | 16.0 | 20.2 | 17.6 | 20.9 | 13.1 | 16.4 | 19.1 |
| 35 | 20.0 | 20.3 | 11.7 | 20.5 | 18.3 | 20.5 | 9.8 | 13.5 | 12.4 | 10.1 | 9.6 | 12.5 |
| 36 | 18.3 | 13.3 | 17.6 | 13.5 | 13.6 | 14.2 | 9.5 | 12.9 | 10.4 | 9.0 | 12.7 | 21.8 |
| 37 | 18.6 | 19.0 | 16.4 | 18.6 | 20.8 | 17.0 | 9.3 | 12.7 | 9.4 | 10.9 | 14.4 | 13.9 |
| 38 | 12.6 | 24.5 | 36.8 | 10.9 | 24.3 | 65.4 | 28.0 | 10.7 | 47.3 | 35.1 | 11.4 | 8.9 |
| 39 | 20.9 | 26.8 | 26.5 | 19.4 | 28.6 | 29.1 | 10.8 | 17.1 | 7.9 | 12.3 | 11.2 | 13.9 |
| 40 | 15.9 | 12.5 | 17.8 | 10.6 | 15.7 | 11.4 | 14.6 | 10.0 | 10.1 | 11.7 | 13.6 | 10.8 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตาราง** แสดงข้อมูลความมันของผิวหน้าอาสาสมัครทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่มีและไม่มีการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติที่เวลา T0, T3 และ T7

| Participant No | ค่าเฉลี่ยความมัน (มก.ซีบัม/ตร.ม.) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากาก | | | | | | ภายนอกหน้ากาก | | | | | |
| | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | |
| | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 |
| 1 | 64.0 | 107.0 | 92.0 | 93.0 | 161.0 | 76.0 | 82.0 | 77.0 | 50.0 | 64.0 | 156.0 | 47.0 |
| 2 | 92.0 | 195.0 | 59.0 | 92.0 | 135.0 | 72.0 | 48.0 | 69.0 | 39.0 | 57.0 | 86.0 | 26.0 |
| 3 | 95.0 | 128.0 | 64.0 | 110.0 | 140.0 | 77.0 | 86.0 | 27.0 | 12.0 | 82.0 | 94.0 | 35.0 |
| 4 | 30.0 | 41.0 | 29.0 | 42.0 | 50.0 | 33.0 | 57.0 | 34.0 | 10.0 | 26.0 | 28.0 | 17.0 |
| 5 | 168.0 | 173.0 | 136.0 | 94.0 | 147.0 | 157.0 | 149.0 | 164.0 | 105.0 | 206.0 | 131.0 | 133.0 |
| 6 | 143.0 | 171.0 | 50.0 | 133.0 | 100.0 | 46.0 | 65.0 | 107.0 | 37.0 | 77.0 | 83.0 | 45.0 |
| 7 | 79.0 | 242.0 | 138.0 | 35.0 | 227.0 | 150.0 | 67.0 | 183.0 | 90.0 | 61.0 | 123.0 | 61.0 |
| 8 | 216.0 | 136.0 | 188.0 | 199.0 | 235.0 | 116.0 | 114.0 | 95.0 | 47.0 | 138.0 | 85.0 | 53.0 |
| 9 | 142.0 | 93.0 | 78.0 | 142.0 | 92.0 | 56.0 | 29.0 | 31.0 | 14.0 | 42.0 | 45.0 | 15.0 |
| 10 | 41.0 | 64.0 | 56.0 | 87.0 | 80.0 | 72.0 | 26.0 | 25.0 | 13.0 | 30.0 | 26.0 | 30.0 |
| 11 | 95.0 | 100.0 | 84.0 | 97.0 | 63.0 | 51.0 | 100.0 | 46.0 | 60.0 | 91.0 | 79.0 | 52.0 |
| 12 | 95.0 | 84.0 | 54.0 | 201.0 | 80.0 | 57.0 | 150.0 | 76.0 | 71.0 | 92.0 | 76.0 | 65.0 |
| 13 | 93.0 | 90.0 | 110.0 | 119.0 | 96.0 | 91.0 | 46.0 | 33.0 | 44.0 | 52.0 | 19.0 | 30.0 |
| 14 | 136.0 | 81.0 | 126.0 | 168.0 | 80.0 | 89.0 | 77.0 | 42.0 | 48.0 | 87.0 | 88.0 | 60.0 |
| 15 | 175.0 | 109.0 | 152.0 | 232.0 | 103.0 | 107.0 | 58.0 | 42.0 | 64.0 | 70.0 | 37.0 | 55.0 |
| 16 | 175.0 | 88.0 | 103.0 | 197.0 | 84.0 | 50.0 | 87.0 | 33.0 | 64.0 | 58.0 | 44.0 | 54.0 |
| 17 | 3.0 | 24.0 | 16.0 | 2.0 | 18.0 | 19.0 | 2.0 | 2.0 | 12.0 | 1.0 | 3.0 | 4.0 |
| 18 | 143.0 | 119.0 | 149.0 | 183.0 | 192.0 | 166.0 | 100.0 | 74.0 | 68.0 | 107.0 | 49.0 | 72.0 |
| 19 | 164.0 | 64.0 | 88.0 | 187.0 | 86.0 | 62.0 | 131.0 | 51.0 | 112.0 | 110.0 | 77.0 | 73.0 |
| 20 | 173.0 | 87.0 | 110.0 | 221.0 | 116.0 | 63.0 | 86.0 | 43.0 | 83.0 | 93.0 | 42.0 | 36.0 |
| 21 | 5.0 | 12.0 | 6.0 | 9.0 | 3.0 | 27.0 | 6.0 | 25.0 | 11.0 | 8.0 | 5.0 | 4.0 |
| 22 | 204.0 | 79.0 | 116.0 | 119.0 | 121.0 | 116.0 | 78.0 | 72.0 | 124.0 | 84.0 | 69.0 | 94.0 |
| 23 | 52.0 | 64.0 | 72.0 | 34.0 | 52.0 | 73.0 | 47.0 | 30.0 | 52.0 | 30.0 | 46.0 | 42.0 |
| 24 | 19.0 | 35.0 | 48.0 | 21.0 | 48.0 | 55.0 | 32.0 | 31.0 | 29.0 | 21.0 | 27.0 | 50.0 |
| 25 | 59.0 | 90.0 | 60.0 | 73.0 | 83.0 | 109.0 | 21.0 | 51.0 | 34.0 | 16.0 | 42.0 | 58.0 |
| 26 | 131.0 | 79.0 | 112.0 | 74.0 | 112.0 | 164.0 | 34.0 | 22.0 | 28.0 | 11.0 | 35.0 | 28.0 |
| 27 | 43.0 | 58.0 | 86.0 | 37.0 | 61.0 | 54.0 | 8.0 | 35.0 | 36.0 | 14.0 | 20.0 | 48.0 |
| 28 | 91.0 | 81.0 | 71.0 | 114.0 | 53.0 | 103.0 | 18.0 | 50.0 | 46.0 | 71.0 | 65.0 | 69.0 |
| 29 | 55.0 | 31.0 | 18.0 | 60.0 | 46.0 | 15.0 | 39.0 | 60.0 | 15.0 | 31.0 | 37.0 | 27.0 |
| 30 | 24.0 | 36.0 | 21.0 | 35.0 | 42.0 | 26.0 | 10.0 | 32.0 | 28.0 | 11.0 | 32.0 | 28.0 |
| 31 | 94.0 | 182.0 | 96.0 | 94.0 | 98.0 | 175.0 | 27.0 | 22.0 | 29.0 | 17.0 | 23.0 | 21.0 |
| 32 | 60.0 | 93.0 | 68.0 | 60.0 | 73.0 | 70.0 | 37.0 | 57.0 | 51.0 | 42.0 | 40.0 | 55.0 |
| 33 | 24.0 | 54.0 | 46.0 | 27.0 | 63.0 | 64.0 | 12.0 | 48.0 | 44.0 | 23.0 | 40.0 | 50.0 |
| 34 | 5.0 | 8.0 | 6.0 | 8.0 | 11.0 | 8.0 | 3.0 | 17.0 | 22.0 | 2.0 | 11.0 | 17.0 |
| 35 | 7.0 | 55.0 | 53.0 | 5.0 | 126.0 | 68.0 | 0.0 | 41.0 | 28.0 | 0.0 | 21.0 | 26.0 |
| 36 | 1.0 | 25.0 | 14.0 | 0.0 | 18.0 | 19.0 | 0.0 | 2.0 | 16.0 | 0.0 | 14.0 | 0.0 |
| 37 | 95.0 | 44.0 | 73.0 | 69.0 | 69.0 | 52.0 | 31.0 | 22.0 | 43.0 | 63.0 | 57.0 | 37.0 |
| 38 | 61.0 | 95.0 | 48.0 | 78.0 | 81.0 | 61.0 | 27.0 | 28.0 | 21.0 | 21.0 | 30.0 | 22.0 |
| 39 | 107.0 | 121.0 | 78.0 | 123.0 | 98.0 | 93.0 | 71.0 | 93.0 | 85.0 | 69.0 | 88.0 | 98.0 |
| 40 | 105.0 | 85.0 | 50.0 | 150.0 | 95.0 | 62.0 | 112.0 | 71.0 | 47.0 | 38.0 | 94.0 | 51.0 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตาราง** แสดงข้อมูลระดับความแดงของผิวหน้าอาสาสมัครทั้งภายในและภายนอกหน้ากากอนามัย ที่มีและไม่มีการสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติที่เวลา T0, T3 และ T7

| Participant No | ค่าเฉลี่ยระดับความแดง (erythema index) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ภายในหน้ากาก | | | | | | ภายนอกหน้ากาก | | | | | |
| | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | | Spray TSW | | | Not Spray TSW | | |
| | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 | T0 | T3 | T7 |
| 1 | 198.3 | 231.0 | 196.0 | 216.7 | 249.0 | 185.0 | 221.0 | 287.0 | 210.3 | 144.7 | 237.3 | 250.0 |
| 2 | 312.3 | 451.0 | 384.3 | 324.3 | 276.3 | 346.3 | 210.0 | 237.0 | 251.7 | 218.3 | 229.0 | 264.3 |
| 3 | 306.7 | 312.3 | 288.6 | 317.0 | 300.7 | 313.7 | 285.0 | 247.0 | 266.3 | 285.7 | 266.7 | 259.3 |
| 4 | 190.3 | 233.3 | 207.0 | 160.3 | 183.0 | 192.7 | 151.7 | 177.3 | 175.3 | 131.7 | 160.0 | 158.7 |
| 5 | 266.3 | 324.3 | 286.3 | 331.3 | 330.0 | 268.3 | 287.3 | 297.3 | 317.7 | 267.3 | 304.3 | 264.0 |
| 6 | 320.3 | 312.7 | 289.0 | 282.7 | 272.7 | 285.7 | 278.0 | 300.0 | 75.7 | 342.0 | 346.3 | 319.0 |
| 7 | 308.7 | 305.3 | 294.7 | 255.3 | 273.3 | 248.3 | 351.3 | 338.3 | 303.0 | 265.7 | 285.0 | 242.0 |
| 8 | 373.3 | 334.7 | 329.7 | 349.0 | 326.3 | 366.0 | 336.7 | 348.3 | 328.7 | 347.3 | 328.3 | 289.7 |
| 9 | 312.0 | 301.0 | 279.0 | 214.0 | 241.7 | 264.7 | 278.0 | 315.0 | 314.3 | 237.3 | 287.7 | 288.0 |
| 10 | 415.7 | 282.7 | 355.0 | 322.7 | 321.3 | 350.0 | 351.7 | 277.7 | 263.0 | 321.0 | 306.7 | 312.0 |
| 11 | 240.7 | 223.0 | 324.7 | 282.0 | 280.3 | 274.0 | 232.0 | 274.3 | 257.3 | 264.0 | 266.3 | 262.0 |
| 12 | 221.3 | 317.0 | 282.7 | 270.0 | 255.3 | 279.3 | 326.7 | 193.0 | 181.0 | 228.7 | 228.7 | 177.7 |
| 13 | 230.3 | 235.0 | 258.7 | 227.3 | 274.3 | 242.7 | 264.0 | 249.0 | 231.3 | 264.3 | 232.7 | 267.7 |
| 14 | 261.7 | 289.3 | 345.7 | 327.3 | 346.3 | 320.0 | 322.3 | 303.0 | 303.0 | 285.3 | 293.0 | 326.0 |
| 15 | 273.0 | 275.0 | 368.7 | 368.0 | 300.7 | 280.7 | 125.3 | 165.0 | 144.7 | 138.0 | 119.7 | 181.7 |
| 16 | 302.7 | 285.0 | 289.7 | 333.3 | 344.0 | 313.3 | 347.7 | 341.3 | 347.3 | 312.0 | 331.0 | 313.7 |
| 17 | 303.3 | 274.3 | 339.3 | 312.7 | 285.7 | 341.7 | 298.3 | 242.3 | 253.3 | 239.0 | 235.7 | 268.7 |
| 18 | 321.0 | 308.0 | 308.0 | 334.0 | 264.3 | 296.3 | 292.3 | 286.3 | 221.7 | 263.7 | 243.0 | 287.7 |
| 19 | 344.7 | 353.7 | 375.0 | 354.3 | 353.7 | 413.3 | 314.0 | 310.0 | 306.7 | 326.7 | 322.3 | 311.3 |
| 20 | 304.3 | 269.3 | 275.0 | 286.3 | 305.0 | 304.3 | 308.0 | 278.0 | 320.7 | 278.7 | 271.7 | 266.0 |
| 21 | 329.3 | 357.3 | 325.7 | 295.3 | 323.7 | 303.0 | 288.7 | 364.0 | 377.0 | 300.3 | 373.7 | 339.0 |
| 22 | 303.3 | 293.3 | 310.7 | 250.7 | 274.7 | 294.7 | 215.0 | 227.7 | 262.7 | 234.3 | 246.0 | 244.3 |
| 23 | 262.0 | 268.3 | 267.7 | 266.3 | 259.0 | 310.3 | 244.3 | 260.7 | 297.7 | 275.0 | 273.0 | 283.3 |
| 24 | 181.0 | 171.7 | 203.0 | 200.7 | 203.7 | 268.7 | 129.0 | 203.7 | 132.7 | 132.7 | 231.7 | 136.0 |
| 25 | 254.0 | 253.0 | 234.3 | 195.0 | 238.7 | 386.0 | 159.7 | 208.7 | 185.7 | 184.3 | 231.3 | 300.3 |
| 26 | 246.7 | 279.0 | 273.3 | 277.7 | 263.0 | 301.0 | 224.0 | 321.3 | 359.3 | 187.0 | 310.3 | 210.7 |
| 27 | 223.3 | 226.0 | 219.3 | 204.7 | 188.0 | 200.3 | 215.7 | 226.3 | 198.0 | 222.0 | 244.0 | 245.0 |
| 28 | 327.7 | 309.7 | 341.7 | 314.0 | 255.7 | 332.0 | 287.7 | 280.7 | 268.0 | 300.0 | 259.7 | 282.7 |
| 29 | 215.0 | 239.3 | 188.0 | 207.0 | 243.7 | 228.7 | 187.7 | 236.3 | 187.7 | 176.0 | 231.3 | 252.3 |
| 30 | 278.3 | 296.7 | 340.0 | 362.0 | 292.0 | 300.7 | 321.0 | 387.0 | 294.0 | 336.3 | 322.3 | 300.7 |
| 31 | 283.7 | 282.0 | 249.3 | 212.7 | 258.0 | 236.0 | 191.3 | 292.0 | 170.0 | 195.3 | 197.3 | 206.3 |
| 32 | 273.3 | 254.3 | 288.7 | 296.0 | 285.7 | 311.7 | 255.7 | 284.7 | 244.0 | 277.1 | 283.0 | 289.3 |
| 33 | 250.7 | 226.7 | 238.3 | 192.7 | 193.3 | 196.7 | 243.3 | 231.3 | 206.7 | 216.3 | 251.0 | 231.3 |
| 34 | 266.3 | 243.0 | 229.3 | 209.0 | 249.7 | 231.3 | 217.0 | 203.7 | 194.0 | 240.3 | 195.0 | 203.3 |
| 35 | 302.0 | 328.0 | 301.7 | 320.7 | 284.0 | 298.7 | 249.7 | 317.0 | 290.7 | 296.3 | 307.0 | 303.3 |
| 36 | 301.0 | 258.0 | 244.0 | 266.7 | 294.0 | 273.7 | 304.7 | 201.3 | 224.0 | 254.7 | 189.7 | 446.7 |
| 37 | 267.3 | 233.0 | 264.0 | 214.7 | 228.3 | 279.3 | 248.0 | 348.7 | 233.3 | 252.7 | 235.0 | 262.0 |
| 38 | 262.7 | 249.3 | 199.7 | 264.0 | 221.7 | 210.0 | 223.3 | 208.0 | 161.0 | 240.7 | 168.3 | 153.3 |
| 39 | 337.0 | 289.7 | 286.3 | 303.7 | 310.3 | 292.7 | 287.7 | 312.7 | 279.3 | 333.3 | 403.7 | 328.3 |
| 40 | 327.3 | 357.7 | 368.7 | 347.0 | 350.0 | 355.3 | 312.0 | 293.0 | 382.3 | 318.0 | 354.7 | 386.7 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



**ตาราง** แสดงข้อมูลค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อ C. acnes บนผิวหน้าทั้งหมด หลังสวมหน้ากากอนามัย และสเปรย์น้ำแร่ธรรมชาติที่เวลา T0, T3 และ T7

| Participant No | ค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อ *C. acnes* บนผิวหน้าทั้งหมด | | |
|---|---|---|---|
| | T0 | T3 | T7 |
| 1 | 724 | 838 | 989 |
| 2 | 892 | 1028 | 1126 |
| 3 | 2039 | 2343 | 2459 |
| 4 | 1343 | 2201 | 1831 |
| 5 | 1301 | 1387 | 1504 |
| 6 | 497 | 580 | 718 |
| 7 | 1673 | 1913 | 1846 |
| 8 | 1133 | 1268 | 1630 |
| 9 | 2448 | 2954 | 3256 |
| 10 | 1034 | 1163 | 1236 |
| 11 | 3472 | 3455 | 3638 |
| 12 | 591 | 824 | 1156 |
| 13 | 1428 | 1311 | 1505 |
| 14 | 555 | 721 | 834 |
| 15 | 102 | 165 | 276 |
| 16 | 751 | 913 | 944 |
| 17 | 857 | 595 | 705 |
| 18 | 5396 | 5373 | 5535 |
| 19 | 1712 | 1912 | 2272 |
| 20 | 892 | 989 | 1154 |
| 21 | 2245 | 2235 | 2574 |
| 22 | 3824 | 3875 | 3913 |
| 23 | 2117 | 2195 | 2214 |
| 24 | 249 | 501 | 597 |
| 25 | 1345 | 1321 | 1434 |
| 26 | 2006 | 1738 | 2151 |
| 27 | 1594 | 1514 | 1775 |
| 28 | 2445 | 2692 | 3040 |
| 29 | 518 | 539 | 754 |
| 30 | 3041 | 2932 | 3235 |
| 31 | 1056 | 1042 | 1371 |
| 32 | 679 | 656 | 748 |
| 33 | 4569 | 3914 | 4438 |
| 34 | 232 | 501 | 651 |
| 35 | 1271 | 1180 | 1290 |
| 36 | 1791 | 1899 | 3115 |
| 37 | 3866 | 4016 | 4438 |
| 38 | 245 | 305 | 442 |
| 39 | 1081 | 1003 | 1150 |
| 40 | 503 | 967 | 1321 |

DPU DHURAKIJ PUNDIT UNIVERSITY มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์



# ประวัติผู้เขียน

**ชื่อ – นามสกุล** กฤติน พิสิฐเศรษฐ์

**ประวัติการศึกษา**

พ.ศ. 2543 Master of Business Administration Assumption University

พ.ศ. 2537 Master of Science in Management Nova Southeastern University

พ.ศ. 2535 ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

**ประสบการณ์ทำงาน**

พ.ศ.2555 (ถึงปัจจุบัน) ที่ปรึกษาบริษัท I-NUTRA Co., Ltd.