



ไฟล์ไฟล์

เลขกลุ่ม 32

แบบฟอร์ม 2

แบบเสนอผลงานกิจกรรมพัฒนาคุณภาพงาน

สิ่งประดิษฐ์ (F-QF-002)

ส่วนที่ 1 (เพื่อประโยชน์ของท่าน กรุณากรอกข้อมูลให้ครบถ้วน)

การเผยแพร่ผลงานในทุกรูปแบบ ☒ อนุญาต ☐ ไม่อนุญาต	สถานภาพกลุ่ม ☐ เริ่มกิจกรรมครั้งแรก ☒ กลุ่มกิจกรรมต่อยอด เรื่องที่ 283/2562 ☐ ผลงานเรื่องนี้เคยส่งประกวด และที่ได้รับรางวัลมาแล้ว จาก.....
ประเภทกิจกรรมพัฒนาคุณภาพงาน ☐ CQI ☒ CQI → R2R (ระบุมารยาทของโครงการวิจัย) ☒ ระบบบริการสุขภาพ ☐ งานสนับสนุนบริการสุขภาพ ☐ การสร้างเสริมสุขภาพ ☐ การศึกษา ☐ วิทยาศาสตร์ทางการแพทย์และเครื่องมือทางการแพทย์ ☐ งานบริหารและธุรการ ☐ อื่นๆ.....	

สรุปปัญหาเชื่อมโยงสอดคล้องกับข้อใด		
ด้านคลินิก (Clinical)	☐ Safe Surgery ☒ Infection Control ☐ Medication Safety ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....	☐ Patient Care Process ☐ Line , Tube & Catheter ☐ Emergency Response
ด้านสนับสนุน (Non Clinical)	☐ ความปลอดภัย [Safety] ☐ ต้นทุน / ความคุ้มค่า [Cost]	☐ คุณภาพ / สิ่งสูญเปล่า [Quality (waste)*] ☐ ลดรอบเวลาการทำงาน / การส่งมอบ [Delivery]

สำหรับงานพัฒนาคุณภาพงาน

เลขที่กลุ่ม.....

วันที่รับข้อมูล.....

ส่วนที่ 2

ชื่อเรื่อง / โครงการ

นวัตกรรมการประเมินกิจกรรมการทำความสะอาดมือของโรงพยาบาล: ความรู้เรื่องการทำความสะอาดมือและประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากร

Innovative hand-washing testing machine assessment of hospital hand hygiene activities; Knowledge of hand hygiene and hand washing efficiency

รายละเอียดเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นผลงาน

จุดเริ่มต้นหรือที่มาของการประดิษฐ์คิดค้นของสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม (ให้ระบุรายละเอียดให้มากที่สุด)

☐ ทำซ้ำในสิ่งที่ผู้อื่นทำมาก่อนโดยไม่ดัดแปลง

☐ ดัดแปลงสิ่งที่มีผู้ทำมาก่อน

☐ พัฒนาต่อยอดสิ่งประดิษฐ์

☒ คิดค้นเป็นครั้งแรกในคณะฯ

1. กรอบแนวคิดหรือสิ่งประดิษฐ์ต้นแบบที่นำมาดัดแปลง ในการประดิษฐ์คิดค้นผลงาน (มีข้อมูลอ้างอิงชัดเจน)

1.1 แนวคิดการประดิษฐ์คิดค้น (ต้นแบบความคิดการประดิษฐ์มาจากสิ่งใดหรือเรื่องใด)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ต่อยอดจากการศึกษาค้นคว้าครั้งก่อนในเรื่อง “การประเมินกิจกรรมการทำความสะอาดมือของโรงพยาบาลความรู้เรื่องการทำความสะอาดมือและประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากร” จากการประเมินประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากรที่มีวิธีการประเมินประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือโดยใช้บุคลากรเป็นผู้ประเมินซึ่งต้องใช้ทรัพยากรบุคคลจำนวนมาก รวมทั้งต้องสูญเสียระยะเวลาในการทำงาน จึงวางแผนคิดค้นนวัตกรรม “เครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมืออัจฉริยะ” โดยไม่ต้องใช้บุคลากรในการประเมินการทำความสะอาดมือ วิธีการประเมินโดยให้บุคลากรทำความสะอาดมือด้วยน้ำยาทำความสะอาดมือที่มีส่วนผสมของฟลูออเรสเซนต์ และทำการประเมินโดยการส่องมือผ่านแสงฟลูออเรสเซนต์ผ่านระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากร โดยได้รับความร่วมมือกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และพัฒนารูปแบบการศึกษาให้เข้ากับกลยุทธ์ขององค์การอนามัยโลก (WHO) โดยนำส่วนกลยุทธ์การฝึกอบรมและการให้ความรู้ การประเมินผลและการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่บุคลากร โดยเน้นการให้ความรู้และการประเมินในการทำความสะอาดมือทั้ง 5 โอกาส (5 moments) และเทคนิควิธีการทำความสะอาดมือ 7 ขั้นตอน โดยพัฒนานวัตกรรมเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) ในการประเมินผลการทำความสะอาดมือของบุคลากร

1.2 ข้อดีหรือข้อบกพร่องของผลงาน/ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใน ปัจจุบันนี้มีอะไรบ้าง

การประเมินเทคนิควิธีการทำความสะอาดมือ 7 ขั้นตอน มีวิธีการประเมินโดยการทำความสะอาดมือด้วยน้ำยาทำความสะอาดมือที่มีส่วนผสมของฟลูออเรสเซนต์แล้วทำการส่องมือผ่านเครื่องที่มีหลอด Black Light จากนั้นจึงประเมินโดยใช้เจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมซึ่งอาจมีความผิดพลาดจาก Human error และต้องใช้ทรัพยากรบุคคลจำนวนมาก รวมทั้งต้องสูญเสียระยะเวลาในการทำงาน

1.3 จุดเด่น ข้อดีกว่าของสิ่งประดิษฐ์ของท่าน เมื่อเทียบกับ ผลงานหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้กันในปัจจุบันคืออะไร

นวัตกรรม “เครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine)” ไม่ต้องใช้บุคลากรในการประเมินการทำความสะอาดมือ วิธีการประเมินโดยให้บุคลากรทำความสะอาดมือด้วยน้ำยาทำความสะอาดมือที่มีส่วนผสมของฟลูออเรสเซนต์ และทำการประเมินโดยการส่องมือผ่านแสงฟลูออเรสเซนต์ผ่านระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ในการประมวลผลประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากร

1.4 ความรู้ที่ใช้ หรือองค์ความรู้ที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้นผลงาน

หลักการของน้ำยาทำความสะอาดมือที่ผสมสารฟลูออเรสเซนต์และหลอดยูวี จึงได้ออกแบบนวัตกรรมเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) โดยมีองค์ประกอบสองส่วนคือ ส่วนโครงสร้างของกล่องทึบแสงพร้อมอุปกรณ์ประมวลผลระดับสูง และส่วนของซอฟต์แวร์ โดยโครงสร้างของกล่องทึบแสงถูกออกแบบให้มีขนาด กว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร และสูง 60 เซนติเมตร ด้านหน้าตัวกล่อง เจาะช่องใส่มือที่ต้องการทดสอบ จำนวน 2 ช่อง ภายในตัวกล่องรอบด้านถูกทาสีด้วยสีดำชนิดพิเศษ ป้องกันการสะท้อนของแสง โดยกล่องภายใน ถูกแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนด้านบนติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบ Black

Light ด้านซ้ายจำนวน 2 หลอด ด้านขวาจำนวน 2 หลอด รวม 4 หลอด และตรงกลางด้านบนติดตั้งกล้อง VGA จำนวน 2 ตัว เพื่อทำการถ่ายภาพมือทั้ง 2 ข้าง ที่ต้องการทดสอบ ภาพถ่ายที่ได้จะถูกส่งไปยังอีกส่วนหนึ่งของกล่องซึ่งอยู่ด้านล่างสุด ซึ่งได้ติดตั้งชุดประมวลผลระดับสูง หรือ คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กไว้ด้วยสัญญาณจากพอร์ต USB และการแสดงผลจะต่อออกไปยังหน่วยแสดงผลด้วยพอร์ตต่าง ๆ เช่น HDMI, VGA

สำหรับองค์ประกอบที่ 2 คือ การออกแบบซอฟต์แวร์เพื่อการประมวลผลจากภาพถ่ายดิจิทัล หรือ เรียกว่าการประมวลผลข้อมูลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing) โปรแกรมภาษาที่ใช้เขียน คือ โปรแกรมไพธอน (Python) ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาโปรแกรมหนึ่งที่ถูกพัฒนาโดยสามารถใช้งานแพลตฟอร์มที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ทั้งหมด อาทิ Unix, Linux, Windows และที่สำคัญภาษาไพธอนนักพัฒนาสามารถนำไปใช้ได้ฟรีโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ เพราะเป็นโปรแกรมประเภท OpenSource

1.5 กระบวนการทำงานของหน่วยงาน (Workflow)

1. ประชุมและค้นหาตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์ที่คล้ายคลึงกัน
2. ร่วมมือกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในการออกแบบนวัตกรรม
3. ผลิตผลงานนวัตกรรม “เครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine)”
4. ออกแบบงานวิจัย และขอจริยธรรมการศึกษางานวิจัย Clinical Research Ethical Committee No. MURA2018/428
5. ทดลองการใช้นวัตกรรม “เครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine)” ในโครงการการประเมินความรู้และประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือในบุคลากร
6. สรุปผลการดำเนินการ
7. ขอลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตรนวัตกรรม

1.6 วัตถุประสงค์การประดิษฐ์คิดค้นผลงาน

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพนวัตกรรมเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine)

2.งบประมาณที่ใช้ในการประดิษฐ์ (ระบุงบประมาณและรายละเอียดค่าใช้จ่าย) ความคุ้มค่าของสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรม

นวัตกรรมประกอบไปด้วย 1. ตัวโครงสร้างเครื่อง หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบบ Black Light จำนวน 4 หลอด 2. กล้อง VGA จำนวน 2 ตัว 3. คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก รวมราคาส่งประดิษฐ์ รวม 50,000 บาท

3. วิธี/ขั้นตอนที่ใช้ในการประดิษฐ์ผลงาน

การออกแบบการทำงานของโปรแกรม เริ่มจากการนำภาพมือที่ได้จากกล้อง VGA มาแปลงให้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลดิจิทัล โดยขั้นแรกจะแบ่งมือทั้ง 2 ข้างออกจากแบ็คกราวนด์สีดำ แล้วแบ่งโซน (Zone) ในมือออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ถูกน้ำยาจะสะท้อนแสง กับส่วนที่ไม่ถูกน้ำยาจะมืดกว่า โดยพื้นที่ทั้ง 2 จะถูกคำนวณอย่างเป็นสัดส่วนกัน 100% สัดส่วนที่ถูกน้ำยาแล้วสะท้อนแสง ให้ถือว่าเป็นส่วนที่การทำความสะอาดเข้าถึงอย่างมีประสิทธิภาพ และส่วนอื่นๆที่เหลือให้ถือว่าเป็นการทำความสะอาดยังไม่ทั่วถึง โดยการแสดงผลจะแสดงผลทั้งด้านหน้ามือและหลังมือแยกออกจากกัน และแสดงผลออกเป็นเปอร์เซ็นต์บนหน้าต่าง GUI ที่พัฒนาขึ้น และก่อนที่ผู้ทดสอบหรือใช้งานทุกครั้ง จะต้องกรอกรหัสพนักงาน 8 หลักก่อนเพื่อระบุตัวตนว่าเป็นใครและสามารถบันทึกข้อมูลการทดสอบการทำความสะอาดมือเพื่อบันทึกเป็นข้อมูล Back up ได้

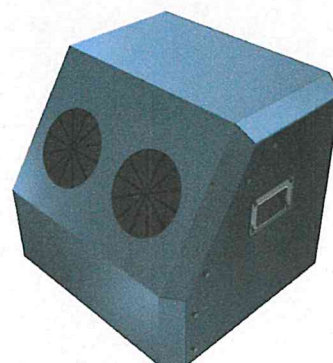
4. สภาพการปฏิบัติงานก่อนและหลังการนำสิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรมไปใช้

การประเมินประสิทธิภาพนวัตกรรมเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มในบุคลากรที่ปฏิบัติงานโดยตรงกับผู้ป่วยที่ยินดีเข้าร่วมงานวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 200 คน โดยมีการเปรียบเทียบออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 เปรียบเทียบการประเมินประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือระหว่างบุคลากรที่ผ่านการอบรม (แบบดั้งเดิม) และเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) และส่วนที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการวิเคราะห์การทำความสะอาดมือของนวัตกรรมเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) โดยผู้ถูกประเมินทั้งหมดจะถูกประเมินซ้ำจากเครื่องทดสอบจำนวน 3 ครั้ง

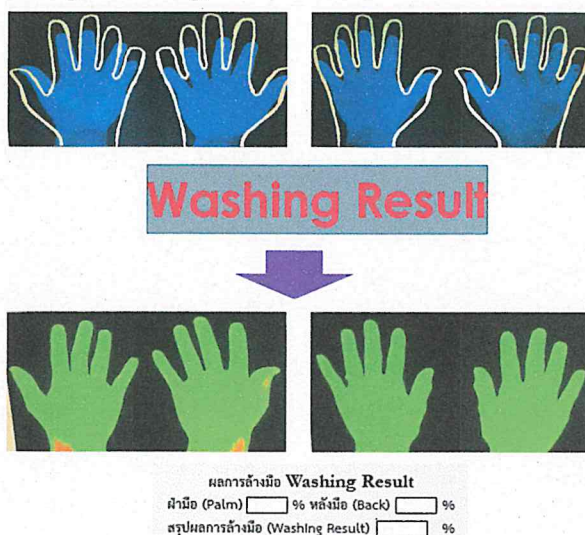
การประเมินประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือระหว่างบุคลากรที่
ผ่านการอบรม (แบบดั้งเดิม)



เครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ
(hand-washing testing machine)



การประมวลผลข้อมูลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)



5.ตัวชี้วัดความสำเร็จของสิ่งประดิษฐ์ / นวัตกรรม (ระบุ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในรูปแบบตารางหรือกราฟ)

ตารางเปรียบเทียบผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากรโดยวิธีดั้งเดิมและเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ	ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบ (95% CI)		Wilcoxon signed rank test for matched pairs
	วิธีดั้งเดิม	เครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ	
ประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (n=200)	95.6% (93.9-97.3)	90.3% (88.4-92.2)	P > 0.05

ตารางเปรียบเทียบผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากรของเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการ ทำความสะอาดมือ	ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบ (95% CI)			Wilcoxon signed rank test for matched pairs
	ของเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
ประสิทธิภาพการทำความสะอาด มือ (n=200)	89.6% (84.1-95.1)	90.6% (86.2-95.0)	90.7% (86.9-94.5)	P > 0.05

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยสถิติ Wilcoxon signed rank test for matched pairs ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 พบว่าผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากร โดยวิธีดั้งเดิมและเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า p-value มากกว่า 0.05 ส่วนผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากรที่ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง โดยเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) พบว่าผลการทดสอบพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า p-value มากกว่า 0.05

6. ผลที่คาดว่าจะได้ รับเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ / ผลจากการนำสิ่งประดิษฐ์ไปปรับใช้

นวัตกรรมเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการประเมินที่เป็นแบบแผน ระยะเวลาในการทำงาน นำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในการทำงานเพื่อความเที่ยงตรงของข้อมูล จากการประเมินผลการเปรียบเทียบผลการทำความสะอาดมือระหว่างบุคลากรงานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ (แบบดั้งเดิม) และเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) พบว่าวิธีดั้งเดิมและเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า p-value น้อยกว่า 0.05 ทั้งนี้การใช้เครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) จึงสามารถทดแทนการประเมินประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือโดยบุคลากรงานป้องกันและควบคุมการติดเชื้อ (แบบดั้งเดิม) ได้ รวมทั้งการแสดงผลด้วยระบบคอมพิวเตอร์มีการตรวจนับรายละเอียดของการทำความสะอาดมือโดยแสดงผลเป็นจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง และจากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการวิเคราะห์ของนวัตกรรมเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine) โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือของบุคลากรที่ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้งพบว่าผลการทดสอบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า p-value มากกว่า 0.05 ซึ่งแสดงว่าเครื่องมือมีความเที่ยงตรงต่อการประเมินในแต่ละครั้ง ทั้งนี้ในการศึกษาครั้งถัดไปควรพิจารณา ปรับปรุง และพัฒนาระบบให้มีความทันสมัย และง่ายต่อการใช้งาน

7. การเรียนรู้ที่ได้รับจากการทำโครงการและการขยายผล

การขยายผลการปรับปรุงในอนาคตมีแผนการดำเนินงาน ดังนี้

- นำไปเผยแพร่ภายนอกคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี
- ทำ MOA ร่วมกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในการผลิตเพื่อจำหน่าย
- จัดลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตรนวัตกรรมภายใต้คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี (อยู่ระหว่างรอเลขสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์)

8. การควบคุม/ติดตาม/ประเมินผล/การป้องกันปัญหาเกิดซ้ำ

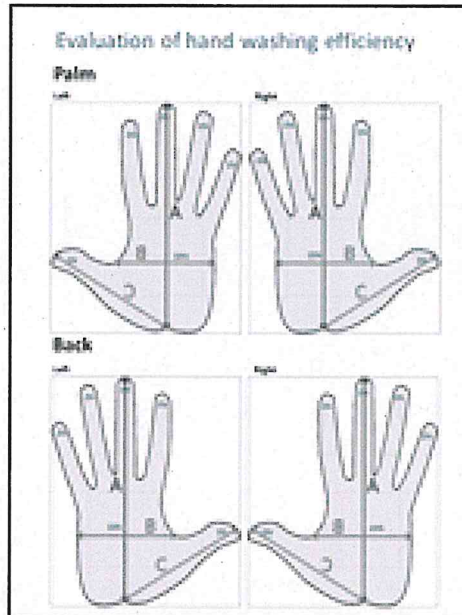
มีกระบวนการทดสอบเครื่องมือนวัตกรรมและปรับปรุง โดยมีการปรับปรุงให้สะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งอยู่ระหว่างการดำเนินการปรับปรุงใน version 2

9. โครงการ/กิจกรรม/โอกาสพัฒนาในครั้งต่อไป

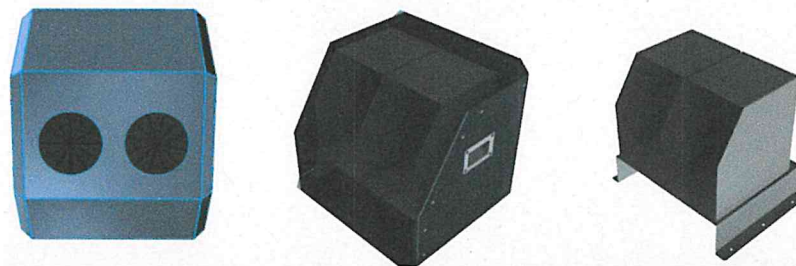
ภายหลังสิ้นสุดโครงการดำเนินการขอลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตรนวัตกรรม (อยู่ระหว่างรอเลขสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์) และส่งตีพิมพ์เอกสารงานวิจัย

เอกสารแนบ

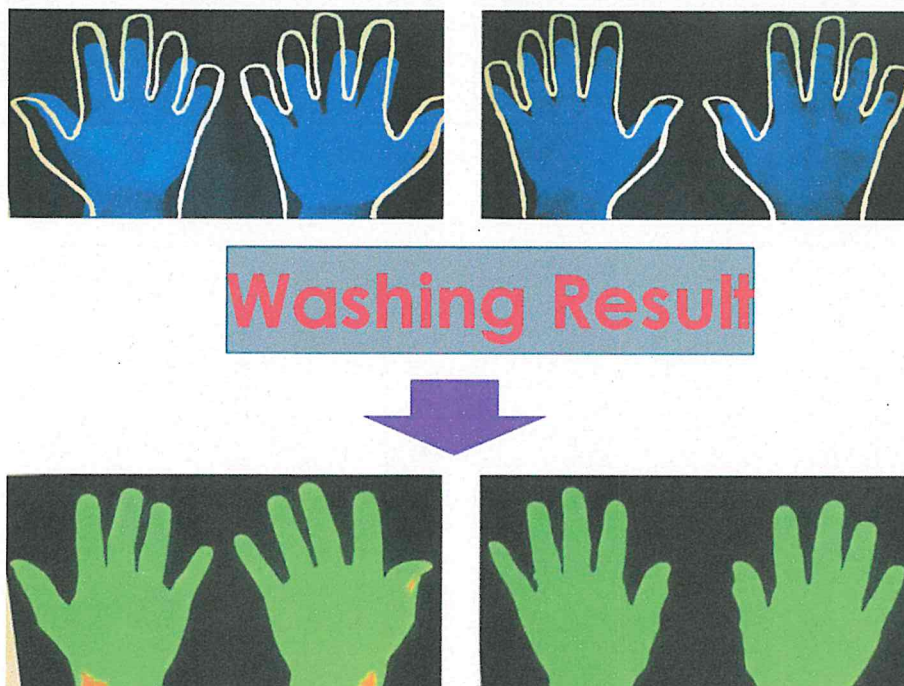
รูปที่ 1 ประเมินตามพื้นที่ผิวมือภายหลังการทำความสะอาดมือด้วยน้ำยาทำความสะอาดมือที่ผสมสารฟลูออเรสเซนต์



รูปที่ 2 เครื่องทดสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาดมือ (hand-washing testing machine)



รูปที่ 3 การประมวลผลข้อมูลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)



ผลการล้างมือ Washing Result

ฝ่ามือ (Palm) % หลังมือ (Back) %

สรุปผลการล้างมือ (Washing Result) %