

# CU Around



: รวมนวัตกรรมจุฬาฯ ต้านโควิด-19



# สารบัญ

- 1-2 “จุฬาฯ-ไบยา” วัคซีนเพื่อคนไทยโดยนักวิจัยคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาฯ
- 3-4 “ChulaCov19” วัคซีน mRNA จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ
- 5-6 นวัตกรรมเครื่องแบ่งบรรจุวัคซีนอัตโนมัติ รวดเร็ว ปลอดภัย ลดการะบุคลาการทางการแพทย์
- 7-8 “สุนัขดมกลิ่นหาผู้ติดเชื้อโควิด” ครั้งแรกในประเทศไทย
- 9-10 เครื่องมือตรวจเชื้อโควิด-19 จากกลืนเหงื่อ รู้ผลเร็ว
- 11-12 COVID-19 SCAN นวัตกรรมชุดตรวจเชิงรุก รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้นระดับดีมาก
- 13-14 ชุดตรวจโควิด-19 ด้วยวิธี RT-LAMP แบบ 3 ยีน แม่นยำ ใช้งานง่ายในชุมชน





# นวัตกรรมจาก เกษัชฯ จุฬาฯ “วัคซีนใบยา” ป้องกันโควิด-19

วัคซีนสัญชาติไทยโดย “ใบยาไฟโตฟาร์ม” สตาร์ทอัพสังกัดจุฬาฯ สร้างต้นแบบโรงงานผลิตวัคซีนจากพืชสำหรับใช้ในมนุษย์แห่งแรกในเอเชีย

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ยังคงส่งผลกระทบต่อประชาชนอย่างต่อเนื่อง “วัคซีน” เป็นหนึ่งในความหวังที่จะช่วยป้องกันและลดการแพร่ระบาดของโรคและอัตราการเสียชีวิตได้ นักวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้คิดค้นพัฒนาวัคซีนป้องกันไวรัสโควิด-19 ทั้ง ChulaCov19 วัคซีนชนิด mRNA ที่พัฒนาโดยศูนย์วิจัยวัคซีน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ และอีกหนึ่งความหวังของคนไทย “วัคซีนจุฬา-ใบยา” ผลิตจากใบพืช ผลงานบริษัท ใบยาไฟโตฟาร์ม จำกัด (ภายใต้ CU Enterprise) โดยสองนักวิจัยคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาฯ ผศ.ภญ.ดร.สุธีรา เตชคุณวุฒิ และ รศ.ดร.วรัญญู พูลเจริญ

“วัคซีนใบยาเป็นวัคซีนป้องกันโควิด-19 ชนิด subunit vaccine ในต่างประเทศมีการผลิตวัคซีนชนิดนี้มานานแล้วโดยผลิตจากหลายแหล่ง เช่น พืช แมลง ฯลฯ ขณะที่หลายประเทศผลิต subunit vaccine จากใบพืช เช่น แคนาดาและเกาหลีใต้” ผศ.ภญ.ดร.สุธีรา CEO และ Co-founder บริษัท ใบยาไฟโตฟาร์ม จำกัด เผย

วัคซีนใบยาใช้ใบยาสูบสายพันธุ์ดั้งเดิมจากออสเตรเลียคือ ใบพืชตระกูลยาสูบสปีชีส์ “N. benthamiana” ซึ่งใช้ระบบการผลิต recombinant protein โดยการตัดต่อพันธุกรรมของแบคทีเรียที่ก่อโรคในพืชในใบยาสูบ เมื่อฉีดวัคซีนใบยาเข้าไปในร่างกาย วัคซีนจะช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกันของเรา หากติดเชื้อโควิด-19 ก็จะป้องกันได้



## วัคซีนใบยา

### โดยนักวิจัยไทยเพื่อคนไทย

ผศ.ภญ.ดร.สุธีรา ย้ำถึงคุณค่าของโครงการวิจัยนี้ นั่นคือวัคซีนใบยาเป็นวัคซีนฝีมือคนไทยโดยสมบูรณ์ ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ ใช้นักวิจัยคนไทยกว่า 50 ชีวิต และผู้สนับสนุนอีกนับร้อย

“การผลิตวัคซีนโควิดได้เองส่งผลให้ประเทศไทยมีความมั่นคงด้านสุขภาพ สามารถต่อยอดงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เพื่อประชาชนได้ และเป็นอีกหนึ่งหมุดหมายสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมยาในประเทศไทยด้วย” ผศ.ภญ.ดร.สุธีรา กล่าวด้วยความภาคภูมิใจ

โรงงานต้นแบบการผลิตวัคซีนตั้งอยู่ที่ชั้น 11 อาคารจุฬาพัฒน์ 14 คาดว่าจะมีกำลังการผลิต 1-5 ล้านโดสต่อเดือน ปัจจุบันได้มีการทดสอบวัคซีนในอาสาสมัครเรียบร้อยแล้ว ทีมวิจัยได้พัฒนาวัคซีนรุ่นที่สอง โดยปรับปรุงสูตรให้กระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีขึ้นและมีการทดสอบในอาสาสมัครต่อไป

# ChulaCov19 วัคซีน mRNA

จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ นวัตกรรมไทย ความหวังของโลก



วัคซีน ChulaCov19 สร้างจากส่วนขนาดเล็กจากสารพันธุกรรมของเชื้อชั้นไวรัสโคโรนา (โดยไม่มีการใช้ตัวเชื้อแต่อย่างใด) ซึ่งเมื่อร่างกายได้รับชิ้นส่วนของสารพันธุกรรมขนาดจิ๋วนี้เข้าไป จะทำการสร้างเป็นโปรตีนที่เป็นส่วนปุ่มหนามของไวรัสชั้น (spike protein) และกระตุ้นให้เกิดการสร้างภูมิคุ้มกันไว้เตรียมต่อสู้กับไวรัสเมื่อไปสัมผัสเชื้อ เมื่อวัคซีนชนิด mRNA ทำหน้าที่ให้ร่างกายสร้างโปรตีนเรียบร้อยแล้ว ภายในไม่กี่วัน mRNA นี้จะถูกสลายไปโดยไม่มีการสะสมในร่างกายแต่อย่างใด

การพัฒนาวัคซีน ChulaCov19 วัคซีนโควิด-19 ชนิด mRNA เริ่มดำเนินการทดสอบในมนุษย์ระยะที่ 1/2 ตั้งแต่วันที่ 14 มิถุนายน 2564 มีการทดสอบในอาสาสมัคร 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอายุ 18-55 ปี จำนวน 36 ราย และกลุ่มอายุ 56-75 ปี จำนวน 36 ราย ฉีดวัคซีน 2 เข็มห่างกัน 3 สัปดาห์ ผลเบื้องต้นในกลุ่มอายุ 18-55 ปีพบว่าวัคซีนกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดี ไม่พบอาการข้างเคียงที่รุนแรง โดยอาสาสมัครมีอาการข้างเคียงเล็กน้อยถึงปานกลาง อาการจะดีขึ้นภายใน 1-2 วัน นอกจากนี้ยังได้ทดสอบในกลุ่มอายุ 55-75 ปีอีกด้วย

ทั้งนี้ได้มีการหารือกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เพื่อทดสอบในมนุษย์ระยะที่ 2 ต่อไป โดยเตรียมความพร้อมขยายกำลังการผลิตวัคซีน โดยคาดว่าจะสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตวัคซีนให้กับบริษัท ไบโอเนท-เอเชีย จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตวัคซีนระดับอุตสาหกรรมในประเทศได้ในไตรมาสแรกของปี 2565 และยังมีการเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนาวัคซีนรุ่นที่ 2 ที่ตอบสนองต่อเชื้อไวรัสกลายพันธุ์อีกด้วย





“การทดสอบวัคซีน เราคำนึงถึงความปลอดภัยสูงสุดของอาสาสมัคร ต้องใช้ระยะเวลาและทยอยฉีดตามลำดับ โดยให้หลักการเหมือนกันทั่วประเทศ ถึงจะทราบข้อมูลจากผลการศึกษาว่าสามารถป้องกันการเจ็บป่วยหรือเสียชีวิตได้จริงหรือไม่ หากองค์การอนามัยโลก (WHO) หรือสถาบันสุขภาพแห่งชาติสหรัฐฯ (NIH) สามารถกำหนดหลักเกณฑ์ได้ว่า “วัคซีนที่มีประสิทธิภาพต้องกระตุ้นภูมิเท่าไร” ก็จะช่วยลดขั้นตอนการทดสอบระยะที่สามได้ คาดว่าวัคซีนจะได้รับการอนุมัติให้ผลิตเพื่อใช้ในคนจำนวนมากได้ภายในกลางปี 2565”

ศ.นพ.เกียรติ รักษ์รุ่งธรรม ผู้อำนวยการบริหารโครงการพัฒนาวัคซีนโควิด-19 ศูนย์วิจัยวัคซีน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ กล่าว



## จุดเด่นของวัคซีน ChulaCov19

1. จากการทดสอบความทนต่ออุณหภูมิของวัคซีน พบว่าวัคซีน ChulaCov19 สามารถอยู่ในอุณหภูมิตู้เย็น (2-8 องศาเซลเซียส) ได้นานถึง 3 เดือน และเก็บในอุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) ได้นาน 2 สัปดาห์ ซึ่งทำให้การจัดเก็บรักษาง่ายกว่าวัคซีนโควิด-19 ชนิด mRNA ยี่ห้ออื่นเป็นอย่างมาก
2. ผลการทดสอบในสัตว์ผ่านเกณฑ์ดีมาก จากการทดลองในหนูทดลองชนิดพิเศษที่ออกแบบให้สามารถเกิดโรคโควิด-19 ได้ พบว่าเมื่อหนูได้รับการฉีดวัคซีน ChulaCov19 ครบ 2 เข็ม ห่างกัน 3 สัปดาห์ แล้วให้หนูทดลองได้รับเชื้อโควิด-19 เข้าทางจมูก สามารถป้องกันหนูทดลองไม่ให้ป่วยเป็นโรคและยับยั้งไม่ให้เชื้อไวรัสเข้าสู่กระแสเลือด รวมทั้งสามารถลดจำนวนเชื้อในจมูกและในปอดลงไปอย่างน้อย 10,000,000 เท่า เมื่อทดสอบความเป็นพิษก็พบว่าปลอดภัยดี ส่วนหนูที่ไม่ได้รับวัคซีนจะเกิดอาการป่วยโควิด-19 ภายใน 3-5 วัน และทุกตัวมีเชื้อสูงในกระแสเลือดในจมูก และปอดเป็นจำนวนมาก
3. วัคซีนชนิด mRNA สามารถผลิตได้เร็ว ไม่ต้องรอเพาะเลี้ยงเชื้ออย่างวัคซีนบางชนิด แต่วัคซีนชนิด mRNA เพียงรู้สายพันธุ์ของเชื้อก็ออกแบบวัคซีนได้ โดยสังเคราะห์ในหลอดทดลองไม่เกิน 4 สัปดาห์ ก็มีวัคซีนมาทดสอบในหนูได้ การที่ผลิตได้รวดเร็วนี้ ทำให้ไม่ต้องใช้โรงงานขนาดใหญ่ นอกจากนี้ เมื่อเกิดเชื้อกลายพันธุ์ก็สามารถสังเคราะห์วัคซีนได้เร็วเช่นกัน



## วิศวจุฬาฯ พัฒนานวัตกรรมเครื่องแบ่งบรรจุวัคซีนอัตโนมัติ แม่นยำ รวดเร็ว ปลอดภัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ พัฒนาเครื่องแบ่งและบรรจุวัคซีนอัตโนมัติ (Automated Vaccine) สามารถดูดและบรรจุวัคซีนแอสตราเซนเนกาลงเข็มฉีดยาได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว ปลอดภัย ช่วยเพิ่มจำนวนผู้ได้รับวัคซีนอีก 20 % นำร่องใช้เครื่องต้นแบบที่ศูนย์บริการสุขภาพจุฬาฯ อาคารจามจุรี 9

การกระจายวัคซีนสู่ประชาชนจำนวนมากอย่างทั่วถึงเป็นปัญหาใหญ่ที่ต้องเร่งดำเนินการเพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ให้เร็วที่สุด แต่ด้วยข้อจำกัดหลายประการ ทั้งรูปแบบของวัคซีนแอสตราเซนเนกาที่ต้องมีการแบ่งใส่เข็มฉีดยาให้แต่ละคนในปริมาณเท่าๆ กัน อีกทั้งบุคลากรทางการแพทย์ที่ต้องรับหน้าที่ฉีดวัคซีนให้ประชาชนเป็นจำนวนมากในแต่ละวัน เหล่านี้เป็นโจทย์ที่ทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ ขบคิดหาทางออกและได้พัฒนาเครื่องแบ่งบรรจุวัคซีนอัตโนมัติที่มีความแม่นยำในการแบ่งวัคซีน ช่วยเพิ่มปริมาณผู้รับวัคซีนได้อีก 20 % และแบ่งเบาความเหนื่อยล้าของบุคลากรทางการแพทย์

### กำเนิดแนวคิดเครื่องแบ่งบรรจุวัคซีนอัตโนมัติ (Automated Vaccine)

จากนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้ “แอสตราเซนเนกา” เป็นวัคซีนหลักของประเทศ ซึ่งจะมีการนำมาที่ใช้ฉีดประชาชนชาวไทยจำนวน 61 ล้านโดส โดยบุคลากรทางการแพทย์เป็นผู้ฉีด แอสตราเซนเนกาเป็นวัคซีนประเภท multiple dose คือหนึ่งขวดบรรจุ 10 โดส หรือฉีดได้ 10 คน แต่ทางบริษัทผู้ผลิตวัคซีนเดิมปริมาตรวัคซีนให้เป็น 13 โดสในแต่ละขวด เนื่องจากแต่ละรอบที่บุคลากรทางการแพทย์ดูดวัคซีนขึ้นมาจะมีการสูญเสียวัคซีน จึงทำให้ใส่ส่วนเกินมาซึ่งปริมาณส่วนที่เพิ่มเข้ามานี้เป็นโอกาสในการกระจายวัคซีนเพิ่มขึ้น ที่ผ่านมากระทรวงสาธารณสุขได้ฝึกบุคลากรทางการแพทย์จากสถาบันบำราศนราดูรให้ดูดวัคซีนออกจากขวดให้ได้มากกว่า 10 โดส ซึ่งบางครั้งก็ได้ 11-12 โดส ไม่แน่นอน







**ผศ.ดร.จุฑามาศ รัตนวราภรณ์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ**

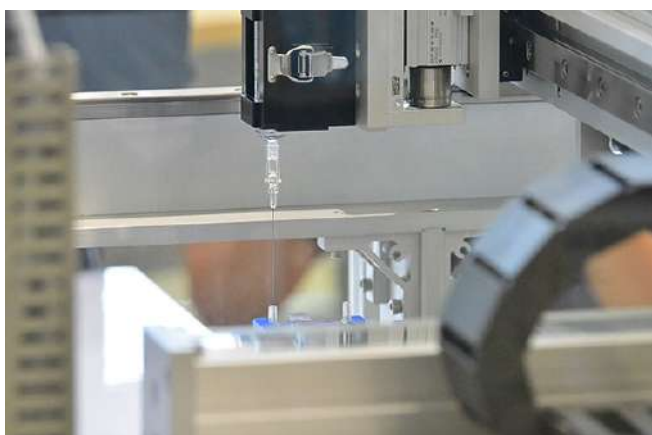
“ในฐานะที่เราอยู่ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ซึ่งประดิษฐ์นวัตกรรมอยู่แล้ว และเห็นว่าเครื่องจักรกลสามารถทำงานแทนมนุษย์ได้ เราจึงประดิษฐ์เครื่องดึงวัคซีนออกจากขวดได้เป็นจำนวน 12 โดสอย่างแม่นยำ ทำให้แต่ละขวดสามารถฉีดวัคซีนได้ 12 คน นอกจากนี้ ในแต่ละเข็มจะมีปริมาณวัคซีนที่ถูกต้องเท่ากันด้วย” ผศ.ดร.จุฑามาศ รัตนวราภรณ์ ประธานหลักสูตรวิศวกรรมชีวเวช คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ ผู้พัฒนาเครื่องแบ่งบรรจุวัคซีนอัตโนมัติ ร่วมกับ อ.ศรัณย์ กิริติหัตถยากร สำนักบริหารหลักสูตรวิศวกรรมนานาชาติ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ กล่าว



“เจ้าหน้าที่จะเตรียมเข็มฉีดยาวางไว้บนแท่นจำนวน 12 หลอด จากนั้นนำขวดวัคซีนวางไว้ในจุดที่กำหนดบนสายพาน หัวดูดสุญญากาศของเครื่องแบ่งจะดูดวัคซีนจำนวน 6.5 มิลลิลิตรออกจากขวดจนหมด มาใส่ไว้ในกระบอกไซริงค์ฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร ด้วยหลักการดูดของเหลวโดย Air Cushion วัคซีนจะไม่สัมผัสกับหัวดูดโดยตรงจึงหมดห่วงเรื่องการปนเปื้อน จากนั้นเครื่องจะแบ่งบรรจุวัคซีนลงเข็มฉีดยาตามจำนวนที่กำหนดไว้ คือ 0.5 มิลลิลิตรเท่ากันทั้ง 12 หลอด และมีการเปลี่ยนตัวเข็มและกระบอกไซริงค์ทุกครั้ง จึงปลอดภัยไม่ปนเปื้อนแน่นอน” ผศ.ดร.จุฑามาศ อธิบายกระบวนการทำงานของเครื่องแบ่งบรรจุวัคซีนอัตโนมัติ

เครื่องทำงานแบบระบบสายพาน ทำให้แบ่งบรรจุวัคซีนลงหลอดฉีดยาได้อย่างต่อเนื่องรวดเร็ว ใช้เวลาประมาณ 4 นาที จากนั้นปิดหลอดด้วยเข็มฉีดยา และนำมาเก็บใส่ถาดบรรจุวัคซีนเพื่อนำไปฉีดได้ทันที ซึ่งช่วยแบ่งเบาภาระเจ้าหน้าที่บุคลากรการแพทย์ด่านหน้าในการดูดวัคซีนออกจากขวดได้มาก ลดเวลาทำงานในส่วนนี้เพิ่มโอกาสให้ผู้รับฉีดวัคซีนเพิ่มขึ้น 20% ในหนึ่งวันสามารถเพิ่มการฉีดได้ถึง 1,700 โดส

ผศ.ดร.จุฑามาศ กล่าวว่าหลักการทำงานของเครื่องแบ่งบรรจุวัคซีนอัตโนมัติสามารถนำไปประยุกต์ตั้งค่าใช้กับการแบ่งบรรจุวัคซีนทางเลือกอื่นๆ ที่มาในรูปแบบ multiple dose ได้เช่นเดียวกัน



# จุฬาฯ วิจัยสำเร็จ “สุนัขดมกลิ่นหาผู้ติดเชื้อโควิด”

การตรวจคัดกรองผู้ติดเชื้อโควิด-19 ด้วยอุปกรณ์วัดอุณหภูมิแบบต่างๆ เป็นวิธีการคัดกรองเบื้องต้นและได้ผลสำหรับผู้ติดเชื้อและแสดงอาการแล้วเท่านั้น ส่วนผู้ที่ติดเชื้อแต่ยังไม่แสดงอาการ เครื่องมือเหล่านี้ยังไม่สามารถตรวจพบได้ แต่สุนัขที่ได้รับการฝึกมาแล้วสามารถทำสิ่งนี้ได้

นี่คือที่มาของโครงการวิจัย “การใช้สุนัขดมกลิ่นตรวจหาผู้ป่วยติดเชื้อโควิด-19 ที่ไม่แสดงอาการ” ผลงานวิจัยจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ ร่วมกับคณะแพทยศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากบริษัท เซฟรอนประเทศไทยสำรวจและผลิต จำกัด

“สุนัขมีความสามารถในการดมกลิ่นดีกว่าคนถึง 50 เท่า เราจึงคิดนำศักยภาพนี้มาใช้ โดยเฉพาะสุนัขสายพันธุ์ลาบราดอร์ รีทรีฟเวอร์ ที่คณะวิจัยเลือกมาฝึกและทดสอบในโครงการนี้จำนวน 6 ตัว สุนัข สายพันธุ์นี้มีโพรงจมูกยาว มีประสาทสัมผัสรับรู้กลิ่นที่ไวและดี อุปนิสัยเป็นมิตรและฝึกง่าย” ศ.สพ.ญ.ดร.เกวลี ฉัตรดรงค์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาฯ ในฐานะหัวหน้าโครงการวิจัยฯ เผย



# ครั้งแรกในประเทศไทย

## โครงการต้นแบบฝึกสุนัขเพื่องานทางการแพทย์

“จากการทดสอบ สุนัขฝูงนี้มีความแม่นยำในการพบผู้ติดเชื้อแต่ไม่แสดงอาการสูงถึง 94.8 % เทียบเคียงกับประเทศอื่นๆ ที่มีการวิจัยใช้สุนัขตรวจคัดกรองผู้ติดเชื้อ อาทิ ฟินแลนด์ เยอรมัน ฝรั่งเศส และออสเตรเลีย เป็นต้น” ศ.สพ.ญ.ดร.เกวลี กล่าวเสริมและเล่าถึงขั้นตอนการวิจัยว่า ทีมวิจัยเก็บตัวอย่างเหงื่อของผู้ติดเชื้อ ซึ่งเป็นสารคัดหลั่งที่มีการยืนยันแล้วว่าไม่มีการเจือปนของเชื้อไวรัส โดยจะซับเหงื่อบริเวณใต้รักแร้ด้วยสำลีและถุงเท้า เก็บไว้ในห้องปฏิบัติการที่มีความปลอดภัยทางชีวภาพ แล้วนำสำลีและถุงเท้าดังกล่าวมาใส่กระป๋องเพื่อให้สุนัขดมกลิ่น เมื่อสุนัขได้กลิ่นก็จะนั่งลงทันที เพื่อบอกว่าคนๆ นั้นติดเชื้อแม้จะไม่แสดงอาการ

“กระบวนการทดสอบทั้งหมดปลอดภัยต่อทั้งตัวสุนัขและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง คณะวิจัยใช้ตัวอย่างจากเหงื่อของผู้ติดเชื้อโควิด-19 และให้สุนัขดมกลิ่นในระยะห่างเครื่องมือต่างๆ ก็ปลอดภัย” รศ.สพ.ญ.ดร.สมพร เตชะงามสุวรรณ สัตวแพทย์ด้านโรคติดเชื้อ หนึ่งในคณะวิจัยยืนยัน

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้ระยะเวลาดำเนินการ 6 เดือน แบ่งเป็น 3 ระยะ โดยระยะแรกใช้เวลา 2 เดือน เป็นการทดสอบความสามารถและฝึกสุนัขในการแยกแยะกลิ่นผู้ติดเชื้อได้อย่างแม่นยำ ว่องไว และแน่นอน โดยมีกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 43 และบริษัท พี คิว เอ แอสโซซิเอท จำกัด ร่วมสนับสนุนการเตรียมตัวและฝึกสุนัข

ถัดมาคือการทดลองปฏิบัติจริงที่สนามบิน ท่าเรือ สถานที่ท่องเที่ยวยอดนิยม และฝึกสุนัขให้ดมกลิ่นจากเท้าของคน ส่วนในระยะที่สาม เป็นการวิจัยต่อยอดเครื่องมือคัดกรองรูปแบบใหม่ เช่น เซ็นเซอร์เพื่อป้องกันเชื้อเข้าข่ายติดเชื้อ โดยคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ โดย รศ.ดร.ธรรมบุญ หนูจักร และ ผศ.ดร.ขนิฐ กุลสิงห์ นอกจากนี้ยังมีการนำสุนัขดมกลิ่นคัดกรองโควิด-19 ออกปฏิบัติงานภาคสนามร่วมกับ “รถดมไว” ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการชีววินิจฉัยเคลื่อนที่สำหรับการปฏิบัติงานของสุนัขค้นแรกของประเทศไทยอีกด้วย

“โครงการนี้นับเป็นต้นแบบในการฝึกสุนัขเพื่องานทางการแพทย์ชุดแรกของประเทศไทย ซึ่งในอนาคตจะมีการต่อยอดฝึกสุนัขเพื่อตรวจโรคอื่นๆ อาทิ โรคเบาหวาน ซึมเศร้า มาลาเรีย และโรคอัลไซเมอร์” ศ.สพ.ญ.ดร.เกวลี หัวหน้าโครงการวิจัยฯ กล่าวทิ้งท้าย

**“ในอนาคตมีโครงการวิจัยและฝึกสุนัขให้ดมกลิ่นเพื่อตรวจหาเชื้อที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยร่วมมือกับคณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ”**





# เครื่องมือตรวจเชื้อโควิด-19 จากกลิ่นเหงื่อ รู้ผลเร็ว หนุนตรวจคัดกรองเชิงรุกในชุมชน



จากความสำเร็จของ “สุนัขดมโควิด-19” โครงการความร่วมมือระหว่างคณะสัตวแพทยศาสตร์และคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และบริษัทเซฟรอนประเทศไทย ดำรวจและผลิต จำกัด ที่ใช้สุนัขดมกลิ่นตรวจเหงื่อเพื่อคัดกรองผู้ติดเชื้อโควิด-19 ที่ไม่แสดงอาการในชุมชน คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ ได้ต่อยอดเป็นนวัตกรรม “เครื่องมือตรวจกลิ่นเหงื่อผู้ติดเชื้อโควิดแบบพกพา” (Portable sweat test for COVID detection)

“ที่ผ่านมา เราได้ร่วมงานกับ “รถดมไว” ลงพื้นที่ตรวจเชื้อโควิด-19 ในชุมชนที่มีผู้อยู่ในกลุ่มเสี่ยง เราจึงลองนำตัวอย่างการคัดกรองผู้ติดเชื้อโควิด-19 จากสุนัขดมกลิ่นมาตรวจดูว่า จริงๆ แล้วสารที่น้องหมาแยกแยะได้ว่าผู้ใดติดเชื้อนั้นคือสารหรือกลิ่นอะไร”  
ผศ.ดร.ชฎิล กุลสิงห์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ กล่าวถึงที่มาของการพัฒนานวัตกรรม

“จากการศึกษาสารตัวอย่าง เราพบว่าผู้ที่ติดเชื้อโควิด-19 จะมีสารเคมีบางชนิดที่ชัดเจนมากและแปลกไปจากสารอื่นๆ เราจึงนำข้อค้นพบนี้มาพัฒนาเป็นเครื่องมือตรวจกลิ่นที่น่าจะมาจากสารอะโรมาติกที่ผลิตจากแบคทีเรียบางชนิดในเหงื่อของผู้ติดเชื้อโควิด ซึ่งนับเป็นครั้งแรกที่มีการตรวจเชื้อโควิด-19 จากสารเคมีเหล่านี้”

ผศ.ดร.ชฎิล กุลสิงห์ กล่าว

## กลิ่นเหงื่อพิสูจน์การติดเชื้อไวรัสได้อย่างไร

กลิ่นเหงื่อในคนอาจมีได้มากกว่า 100 กลิ่น แต่แต่ละคนมีกลิ่นเฉพาะที่ไม่เหมือนกัน ไม่ว่าจะเป็นกลิ่นที่มาจากแป้ง โรลออน และกลิ่นของแบคทีเรียที่กินอาหารในเหงื่อหรือสารคัดหลั่งใต้ผิวหนัง แบคทีเรียเหล่านี้จะขับสารออกมาเป็นกลิ่นที่ปนมากับเหงื่อ

สำหรับผู้ติดเชื้อโควิด-19 แบคทีเรียจะตอบสนองต่อเชื้อไวรัสอย่างไม่เป็นปกติและผลิตบางกลิ่นที่ต่างออกไป ซึ่งจากการศึกษา เราพบว่ามียาหลายกลิ่นสำคัญที่มีลักษณะจำเพาะอาจจะบ่งบอกว่าเป็นกลิ่นของผู้ที่ติดเชื้อโควิด-19



## การตรวจคัดกรองผู้ติดเชื้อโควิด-19 ด้วยสารเคมีในเหงื่อ

เครื่องมือตรวจกลิ่นเหงื่อผู้ติดเชื้อโควิด-19 พัฒนามาจากเครื่องตรวจวัดทางเคมีวิเคราะห์แบบพกพาที่หาซื้อได้ตามท้องตลาด ซึ่งมีการใช้ตรวจวัดสารเคมีที่เป็นพิษกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ อยู่แล้วโดยทั่วไป แต่สำหรับการตรวจเชื้อโควิด-19 ผศ.ดร.ชฎิล ได้ใส่วัสดุที่เป็นตัวกรองจำเพาะเข้าไปในตัวเครื่องมือเพื่อให้สามารถเลือกตรวจวัดค่าสารสำคัญที่บ่งบอกถึงการมีเชื้อไวรัสโควิด-19

“ชุดตรวจประกอบด้วยขวดแก้วและแท่งสำลี ซึ่งผู้ตรวจคัดกรองจะได้รับกันคนละชุด เวลาตรวจก็นำแท่งสำลีไปหนีบไว้ที่รักแร้ของผู้รับการตรวจ ทิ้งแท่งสำลีไว้ประมาณ 15 นาที จากนั้นนำแท่งสำลีที่ดูดซับเหงื่อแล้วมาใส่ในขวดแก้ว มาเชื่อมขวดแก้วด้วยรังสี UV ก่อนนำมาตรวจวัดด้วยเครื่องมือ ซึ่งขั้นตอนนี้ เจ้าหน้าที่จะใช้สายดูดตัวอย่างในปริมาณที่เหมาะสมและใช้ความดันอัดเข้าไปในเครื่องตรวจเพื่อตรวจสอบผล” ผศ.ดร.ชฎิล เล่าขั้นตอนการเก็บตัวอย่างเหงื่อเพื่อตรวจเชื้อโควิด-19

“แม้ว่าเชื้อไวรัสจะกลายพันธุ์อย่างไรก็ตาม กลิ่นสารเคมีในเหงื่อของผู้ติดเชื้อไวรัสจะแสดงผลแตกต่างจากกลิ่นของผู้ที่ไม่ติดเชื้อไวรัสโควิด-19 อยู่แล้ว เครื่องมือตรวจกลิ่นน่าจะสามารถรับมือกับสารเคมีที่เปลี่ยนไปเรื่อยๆ ตามการกลายพันธุ์ได้ สิ่งที่ต้องทำคือการเปลี่ยนวัสดุกรองให้สัมพันธ์กับไวรัส” ผศ.ดร.ชฎิล เสริม



## รู้ผลเร็ว แม่นยำ เสริมทีมตรวจคัดกรอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือตรวจกลิ่นเหงื่อผู้ติดเชื้อโควิด-19 แบบพกพากับคนจำนวน 2,000 คน พบว่าเมื่อทำการทดลองตรวจกลิ่นเพื่อคัดกรองผู้ติดเชื้อโควิด-19 นี้ควบคู่กับการตรวจ PCR (Polymerase Chain Reaction) จะพบว่าผลการตรวจสอบคล้อยสัมพันธ์กันโดยมีความไว 95% และความจำเพาะถึง 98% อย่างไรก็ดี ผศ.ดร.ชฎิล แนะนำหากเครื่องตรวจกลิ่นแสดงผลเป็นบวก ผู้รับการตรวจก็ควรไปตรวจแบบ PCR เพื่อยืนยันผลที่แน่นอน



“ปัจจุบันเครื่องตรวจกลิ่นเหงื่อผู้ติดเชื้อโควิด-19 ได้รับทุนสนับสนุนจากนิสิตปริญญาโท ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ ในการผลิตเครื่องตรวจกลิ่นเหงื่อจำนวน 40 เครื่อง ผลิตโดยบริษัท Intronic จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทของนิสิตเก่าคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ คาดว่าราคาต่อเครื่องไม่แพง พร้อมนำไปใช้อย่างแพร่หลาย โดยได้รับความสนใจจากภาคธุรกิจที่ติดต่อขอเช่าเครื่องดังกล่าวไปใช้งานจริง ในอนาคตมีโครงการจะพัฒนาเครื่องมือตรวจกลิ่นเหงื่อในโรคที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น อาทิ โรคซึมเศร้า เป็นต้น”



# COVID-19 SCAN

นวัตกรรมชุดตรวจเชิงรุก  
รวดเร็ว และ ย่อมเยา  
โดยแพทย์จุฬาฯ



จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 คณะผู้วิจัยนำโดย รศ.ดร.สัณชัย พยุงกร ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ ได้พัฒนานวัตกรรมชุดตรวจคัดกรองโรคโควิด-19 “COVID-19 SCAN” ที่ใช้สะดวก รวดเร็ว ราคาไม่แพง ประสิทธิภาพความแม่นยำใกล้เคียงมาตรฐานกระทรวงสาธารณสุข (Real-time PCR)

คุณสมบัติเด่นของนวัตกรรมชุดตรวจคัดกรองโรคโควิด-19 COVID-19 SCAN เป็นการตรวจทางอณูชีววิทยา (Molecular Test) แบบเดียวกับ Real-time PCR ซึ่งใช้ตรวจได้ทั้งสิ่งส่งตรวจตัวอย่างจากระบบทางเดินหายใจ (Throat swab) และตัวอย่างน้ำลาย ซึ่งการใช้ตัวอย่างน้ำลายมีข้อดีคือเก็บตัวอย่างสะดวกและตรวจพบเชื้อได้สูงภายใน 11 วันแรกที่มีอาการ ทั้งยังไม่ระคายเคือง (จากการเก็บตัวอย่าง) กับการ Swab จึงทำให้ตรวจได้บ่อยเท่าที่ต้องการ ระยะเวลาการตรวจใช้เวลาราว 90 นาที – 2 ชม. ขึ้นอยู่กับปริมาณตัวอย่าง



รศ.ดร.สัณชัย พยุงกร

“สำหรับคนที่กังวลว่าตนอาจเสี่ยงติดโควิด-19 ถ้าเข้าโรงพยาบาลและขอตรวจแล้วแต่เขาไม่รับตรวจเนื่องจากไม่เข้าข่ายผู้มีความเสี่ยงสูงและไม่มีอาการร่วม คนกลุ่มนี้อาจเลือกใช้ชุดตรวจ COVID-19 SCAN ซึ่งตรวจได้ครอบคลุมและรวดเร็ว ทีมวิจัยจุฬาฯ ตั้งใจสร้างชุดตรวจนี้ขึ้นเพื่อบริการประชาชนทั่วไปให้เข้าถึงการตรวจได้สะดวกที่สุด”

รศ.ดร.สัณชัย กล่าว





อ.ดร.นพัต จันทรวิสูตร    อ.ดร.พิริยะ วงศ์คงคาเทพ  
ทีมวิจัยและพัฒนา COVID-19 SCAN

ชุดตรวจคัดกรองโรคโควิด-19 COVID-19 SCAN จะตรวจโดยใช้กระบวนการสกัดสารพันธุกรรมและการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมภายใต้อุณหภูมิเดียว จากนั้นจึงตรวจหาสารพันธุกรรมจำเพาะด้วยระบบ CRISPR-Cas12a หากพบสารพันธุกรรมของเชื้อโควิด-19 เป็นผลบวก จะเกิดการเรืองแสงขึ้นภายใต้เครื่องกำเนิดแสงสีฟ้า (Blue light transilluminator)

ประสิทธิภาพของ COVID-19 SCAN ในการวินิจฉัยทางคลินิกมีความจำเพาะ 100% ความไว 96.23% และความแม่นยำ 98.78% โดยใช้เครื่องมือไม่ซับซ้อนและใช้พื้นที่เก็บผลตรวจน้อย เหมาะกับโรงพยาบาลต่างจังหวัดและคลินิกทั่วไปที่ไม่มีเครื่อง Real-time PCR ราคาสูง ขณะที่ประสิทธิภาพของชุดตรวจทั้งสองได้ผลถูกต้องแม่นยำใกล้เคียงกัน ชุดตรวจ COVID-19 SCAN จึงเหมาะสำหรับการออกตรวจเพื่อคัดกรองเชิงรุกนอกสถานที่ อย่างเช่น ในนิคมอุตสาหกรรม



อย่างไรก็ดี ชุดตรวจดังกล่าวยังไม่อาจให้คนทั่วไปใช้งานได้เอง ยังคงต้องอาศัยบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญในการตรวจ โดยมีค่าใช้จ่ายในการตรวจต่ำกว่าการตรวจด้วย Real-time PCR ประมาณ 50%

COVID-19 SCAN จึงเหมาะกับการกิจตะลุยตรวจหาผู้ติดเชื้อโควิด-19 รวมทั้งในหน่วยงานทางการแพทย์ที่ต้องตรวจหาผู้ติดเชื้อเป็นประจำ เช่น หน่วยโรคไต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ เพื่อตรวจคัดกรองบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยโรคไตก่อนเข้ารับการฟอกไต (hemodialysis) รวมทั้งศูนย์วิจัยโรคเอดส์และสภากาชาดไทยโดยใช้กับอาสาสมัครผู้ติดเชื้อ HIV ที่หน่วย HIV-NAT หลังได้รับวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของวัคซีนในผู้ป่วย นอกจากนี้ยังใช้ประจำที่กลุ่มงานทันตกรรมเช่นที่โรงพยาบาลสันป่าตอง จ.เชียงใหม่ เพื่อตรวจบุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วยก่อนเข้ารับการรักษาทันตกรรม

“ชุดตรวจคัดกรองโรคโควิด-19 COVID-19 SCAN ได้รับรางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ระดับดีมาก ประจำปี 2564 จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) มีการนำชุดตรวจไปใช้งานบนรถพระราชทานในการตรวจคัดกรองประชาชนในชุมชนรอบจุฬาฯ จำนวนกว่า 1,200 คน

หน่วยงานใดสนใจชุดตรวจดังกล่าวสามารถติดต่อได้ที่ <http://www.covidscan.tech/> หรือ บริษัท ไมโคร อินเจคชั่น จำกัด อีเมล covid19scan@bkf.co.th”

# ชุดตรวจโควิด-19 ด้วยวิธี RT-LAMP แบบ 3 ยีน

ครั้งแรกในไทย แม่นยำ ใช้งานในชุมชน

รศ.ดร.นราพร สมบูรณ์นะ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ หัวหน้าโครงการพัฒนาชุดตรวจโควิด-19 ด้วยวิธี RT-LAMP เผยถึงความสำเร็จอีกขั้นของชุดตรวจวินิจฉัยเชื้อโควิด-19 ด้วยวิธี RT-LAMP ที่พัฒนาขึ้นโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยซึ่งสามารถตรวจวินิจฉัยโควิด-19 เช่นเดียวกับวิธี Real Time PCR ที่เป็นที่ยอมรับใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยได้เพิ่มความพิเศษในการตรวจสอบสารพันธุกรรมของไวรัสแบบ 3 ยีนซึ่งครอบคลุมวงจรชีวิตของไวรัส ทำให้มีความไวในการตรวจสูง ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการตรวจที่ยุ่งยาก ไม่แพงเหมือน Real Time PCR สามารถตรวจเชื้อโควิด-19 ได้ทั้งจากโพรงจมูก ลำคอ รวมถึงน้ำลายและวัตถุต่างๆ ในสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อนเชื้อโควิด-19 จึงเหมาะสำหรับการลงพื้นที่ไปตรวจกลุ่มเสี่ยงในชุมชน โรงเรียน รวมถึงสถานประกอบการต่างๆ

รศ.ดร.นราพร เผยว่า จากการลงพื้นที่ตรวจโควิด-19 โดยตรวจจากน้ำลายของกลุ่มเสี่ยงในปริมาณ 5 มล. จะใช้น้ำลายจริงเพียง 1 มล. นำมาสกัดสารพันธุกรรม จากนั้นเป็นขั้นตอนการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมและเข้าสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์ผล เครื่องมือในการตรวจราคาไม่แพง สูตรสำเร็จของชุดตรวจนี้อยู่ที่การทำปฏิกิริยาภายในชุดทดสอบสามารถเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมทั้ง DNA และ RNA ที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส มีความไวในการตรวจวัดสูง สามารถรู้ผลการตรวจภายในเวลา 1 ชม.

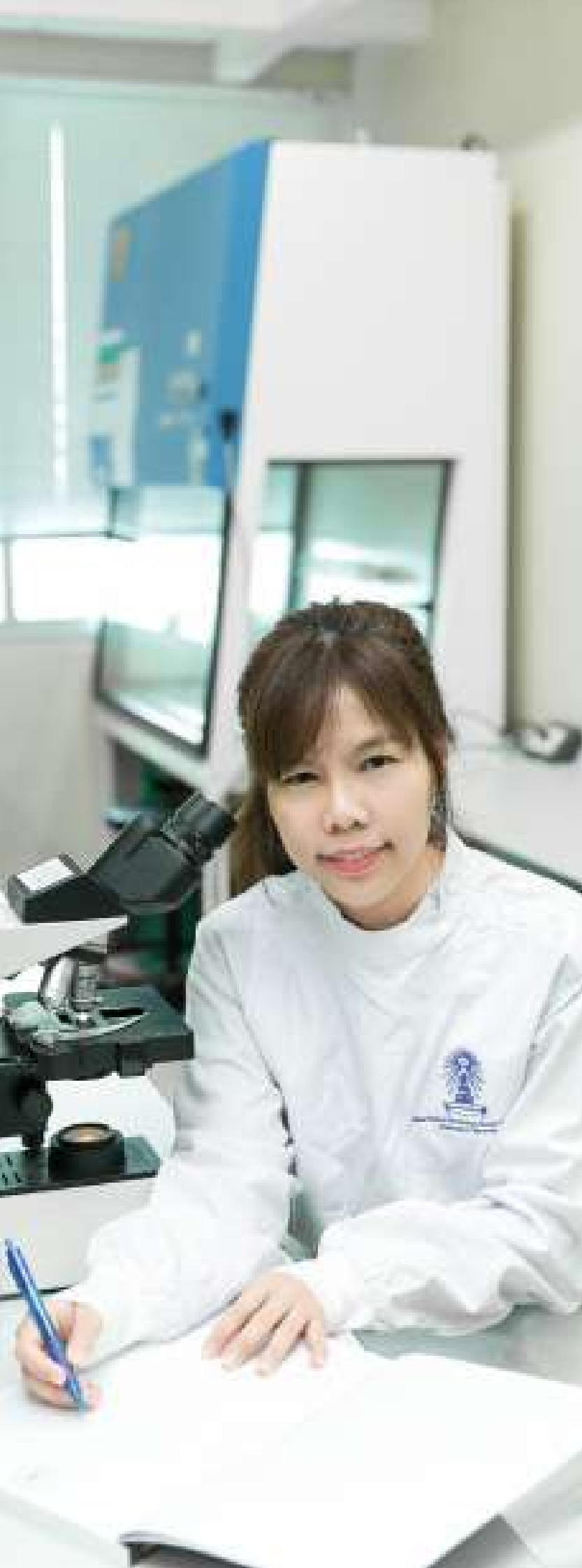
## จุดเริ่มต้นของชุดตรวจ RT-LAMP แบบ 3 ยีน

ก่อนที่โควิด-19 จะระบาดหนัก ห้องปฏิบัติการของภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ ได้พัฒนาชุดตรวจด้วยเทคโนโลยีการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมด้วยอุณหภูมิเดียวเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคต่างๆ ที่หลากหลาย รวมถึงการตรวจการปนเปื้อนในอาหาร สำหรับชุดตรวจ RT-LAMP แบบ 3 ยีน เป็นความร่วมมือระหว่างภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ และ CU Innovation Hub เพื่อพัฒนาชุดตรวจโควิด-19 ที่ตอบโจทย์ความแม่นยำ ใช้งานง่าย และราคาถูก เนื่องจากปัจจุบันชุดตรวจ RT-LAMP ที่มีการใช้กันนั้นมีประสิทธิภาพสูงสุดคือการตรวจแบบ 2 ยีน แต่ RT-LAMP ที่จุฬาฯ พัฒนาขึ้นนั้นสามารถตรวจยีนที่หลากหลายได้ 3 ยีนพร้อมกัน ทำให้เพิ่มความไวในการตรวจพบเชื้อโควิด-19

RT-LAMP แบบ 3 ยีน มีศักยภาพทั้งในการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม และสามารถแสดงผลการตรวจโควิด-19 จากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีได้ด้วยตาเปล่า ขั้นตอนการตรวจไม่ยุ่งยากซับซ้อน ผู้ใช้งานสามารถตรวจเชื้อโควิดได้ด้วยตนเองโดยได้รับคำแนะนำการใช้งานจากผู้เชี่ยวชาญ ช่วยลดภาระของบุคลากรทางแพทย์ ที่สำคัญมีราคาถูกกว่าการตรวจแบบ RT-PCR ถึง 5 เท่า







“จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างทางคลินิกของ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาฯ และการลงพื้นที่ตรวจใน ภาคสนามในกลุ่มตัวอย่างจริง โดยตรวจสอบคัดหลั่ง จากน้ำลายและวัตถุต่างๆ จากสภาพแวดล้อมในพื้นที่ บริเวณนั้น เช่น ลูกบิดประตู ที่กดชักโครก รวมถึง ธนบัตร เมื่อนำผลตัวอย่างมาเทียบเคียงกับการตรวจ แบบ Real Time PCR ได้ผลการยืนยันประสิทธิภาพ ที่แม่นยำ รวดเร็วและเที่ยงตรงเช่นเดียวกัน แผนงาน ที่วางไว้จะทำการเก็บสารคัดหลั่งจากกลุ่มตัวอย่าง เพิ่มขึ้นอีก 2,000 ตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ ประสิทธิภาพเพิ่มเติม” รศ.ดร.นราพร กล่าว

### แม่นยำกว่าที่เคยด้วยการตรวจ RT-LAMP แบบ 3 ยีน

นอกจากการนำชุดตรวจโควิดด้วยวิธี RT-LAMP ไปใช้งานในภาคสนาม ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกับทีม วิเคราะห์กลิ่นเหงื่อผู้ติดเชื้อโควิดจากภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ และกรมอนามัย กระทรวง สาธารณสุข ในอนาคตมีแผนในการผลิตชุดตรวจ โควิด-19 ด้วยวิธี RT-LAMP ในเชิงพาณิชย์ โดยมีการ เตรียมสถานที่ในการผลิตชุดตรวจ และจะลงพื้นที่ไป ตรวจกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น

“โควิด-19 ยังคงระบาดอย่างต่อเนื่อง อนาคตอาจ มีการกลายพันธุ์หรือเกิดการระบาดในรูปแบบอื่นๆ ได้ การที่ประเทศไทยสามารถผลิตชุดตรวจโควิด-19 ด้วย วิธี RT-LAMP ที่สามารถตรวจสอบพันธุกรรมของไวรัส ได้แบบ 3 ยีน โดยไม่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จะช่วยลดปัญหาการระบาดที่รวดเร็วของโรคนี้ได้ ในขณะที่การตรวจวินิจฉัยด้วยวิธีมาตรฐานคือ Real Time PCR มีราคาแพง ประชาชนอาจไม่สะดวกที่จะ ต้องเดินทางไปตรวจที่โรงพยาบาลหรือสถานที่ที่มีการ ตรวจ วิธี RT-LAMP สามารถเข้าถึงชุมชน และตรวจ พบผู้ติดเชื้อในระยะเริ่มต้นได้แม้จะมีเชื้อโควิดใน ร่างกายน้อย ซึ่งจะช่วยลดการแพร่ระบาดของโควิด-19 ในระยะยาวได้” รศ.ดร.นราพร กล่าวในที่สุด





**Chula**  
Chulalongkorn University



**Innovations for Society**