

ความมั่นคง
ของประเทศ
การรับมือโรคระบาด
และภัยพิบัติ

3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศ
ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิสัยทัศน์ สวทช.

“สวทช. เป็นพันธมิตรร่วมทางที่ดี
สู่สังคมฐานความรู้ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”



<https://www.nstda.or.th>



Facebook: NSTDATHAILAND



ความมั่นคง
ของประเทศ
การรับมือโรคระบาด
และภัยพิบัติ

3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศ
ด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี :
ความมั่นคงของประเทศ การรับมือโรคระบาดและภัยพิบัติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ISBN 978-616-8261-90-3

เอกสารเผยแพร่

พิมพ์ครั้งที่ 1 25 มีนาคม 2564

จำนวนพิมพ์ 500 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2564 ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ. 2558
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)
ใบอนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้
นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

3 ทศวรรษ สวทช. กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี : ความมั่นคงของ
ประเทศ การรับมือโรคระบาดและภัยพิบัติ/โดย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. -- ปทุมธานี : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2564.

72 หน้า : ภาพประกอบ

ISBN : 978-616-8261-90-3

1. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ -- ผลงาน 1. สำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ II. ชื่อเรื่อง

Q10

506

บรรณาธิการที่ปรึกษา : ดร.จุฬารัตน์ ตันประเสริฐ

บรรณาธิการอำนวยการ : กุลประภา นาวานุเคราะห์

บรรณาธิการบริหาร : ลัญจนา นิตยพัฒน์

จัดทำโดย :

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ : 0 2564 7000

โทรสาร : 0 2564 7001

E-mail: info@nstda.or.th

<https://www.nstda.or.th>

Facebook: NSTDATHAILAND

พิมพ์ที่ : บริษัท แปซิฟิค พรินต์ติ้ง จำกัด



ดร.นรงค์ ศิริเลิศวรกุล

ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)



“สวทช. มีทรัพยากรบุคคล
ที่มีคุณภาพ มีความเชี่ยวชาญ
มีศักยภาพ เป็นพลัง
ในการขับเคลื่อนการทำงาน
ให้เป็นองค์กรวิจัย
และพัฒนา
ที่ประเทศขาดไม่ได้”

ด้วยยุทธศาสตร์และวิสัยทัศน์ของประเทศ ในการนำวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) มาเป็นกลไกหนึ่งในการผลักดัน
และขับเคลื่อนประเทศให้มีการวิจัยและพัฒนา เพื่อก้าวสู่การเติบโต
เศรษฐกิจยุคใหม่ รวมถึงการสร้างองค์ความรู้ด้านวิจัย พัฒนา
ความคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ต่อยอดความได้เปรียบ
ในเทคโนโลยี ธุรกิจ และอุตสาหกรรม จากต้นน้ำสู่ปลายน้ำ พร้อมทั้ง
ผลักดันงานวิจัยของประเทศออกสู่สังคม ตอบโจทย์ความต้องการ
ที่แตกต่างและนำไปใช้ได้จริง กระจายความมั่งคั่งอย่างทั่วถึงและยั่งยืน

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) หน่วยงานในกำกับของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้รับการจัดตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2534 ตาม พ.ร.บ. พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. 2534 เพื่อเป็นหน่วยงานบริหารกองทุนพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของคณะกรรมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (กวทช.) ดำเนินการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ มุ่งพัฒนาประเทศสู่ “เศรษฐกิจฐานความรู้” มีภารกิจหลักในการสนับสนุนงานวิจัย พัฒนา และสนับสนุนให้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในภาคส่วนต่าง ๆ รวมไปถึงธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม

สวทช. มีหน่วยงานในสังกัด 5 ศูนย์แห่งชาติ คือ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) มุ่งพัฒนางานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) มุ่งพัฒนางานด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวัสดุต่าง ๆ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) มุ่งพัฒนางานด้านอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (NANOTEC) มุ่งพัฒนางานด้านนาโนเทคโนโลยี และศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ (ENTEC) มุ่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพลังงาน

ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการสร้างขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมจนสามารถสร้างนวัตกรรมได้ ถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเติบโตอย่างก้าวกระโดดของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะผู้ประกอบการที่สามารถเติบโตได้อย่างยั่งยืนบนฐานความรู้ ซึ่งจะเป็นกำลังหลักด้านเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

ทั้งนี้ สวทช. มีทิศทางการดำเนินงานตามแนวทาง “เศรษฐกิจแนวใหม่” เพื่อสร้างความเข้มแข็งและความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม (วทน.) ขั้นสูง (Advanced STI) ให้แก่ประเทศ ตอบโจทย์ความต้องการทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดผลกระทบในเชิงบวกต่อประเทศ

โดย**เศรษฐกิจชีวภาพ** (Bioeconomy) มุ่งเน้นใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และต้นทุนความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นจุดแข็งของประเทศเป็นตัวขับเคลื่อน **เศรษฐกิจหมุนเวียน** (Circular economy) มุ่งเน้นใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้ง มาเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง **เศรษฐกิจอัจฉริยะ** (Intelligent economy) เป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจโดยนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิต เพิ่มมูลค่าให้แก่สินค้าและบริการ โดยใช้เวลาน้อยลง

ขณะที่**เศรษฐกิจผู้สูงอายุ** (Silver economy) จะเป็นระบบที่นำความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาสร้างผลิตภัณฑ์และบริการที่รองรับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เพื่อช่วยให้ผู้สูงอายุพึ่งพาตนเองได้ **เศรษฐกิจร่วมใช้ประโยชน์** (Sharing economy) เป็นรูปแบบเศรษฐกิจที่ใช้พื้นฐานแนวคิดความร่วมมือและแบ่งปัน ทำให้เกิดรูปแบบสินค้าและบริการใหม่ สร้างรายได้แบบพึ่งพากัน และ**เศรษฐกิจสีเขียว** (Green economy) มุ่งเน้นประหยัดพลังงาน ลดความเสี่ยงที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมเสียหาย ตอบสนอง การพัฒนาที่ยั่งยืน

นอกจากนี้ สวทช. ยังมุ่งพัฒนา Advanced STI ใน 10 กลุ่มเทคโนโลยี เป้าหมายหลัก (Technology Development Groups: TDG) ซึ่งจะทำงานร่วมกัน กับเครือข่ายพันธมิตรต่าง ๆ ทั้งในภาครัฐและเอกชน ขณะเดียวกัน สวทช. ยังให้ความสำคัญด้านการพัฒนากำลังคนและสร้างความตระหนักรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้แก่ประชาชน

“ตลอดระยะเวลา 30 ปี ที่ผ่านมา สวทช. ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงการทำงาน มาอย่างสม่ำเสมอ จุดแข็งของ สวทช. คือ กำลังคน เรามีทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพ ความเชี่ยวชาญ มีศักยภาพ เป็นพลังในการขับเคลื่อนการทำงานให้ สวทช. เป็นองค์กร เปิดด้านการวิจัยและพัฒนาที่ประเทศขาดไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีการสร้างงานวิจัย ที่เข้มแข็ง และสร้างผลกระทบได้อย่างกว้างขวาง และที่ขาดไม่ได้คือ สวทช. มีเครือข่าย ความร่วมมือและพันธมิตรที่เข้มแข็งเสมอมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน”

ประเทศที่มีความก้าวหน้าด้าน วทน. ในปัจจุบัน ต่างมองว่า **“วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี”** คือ ความสามารถในการแข่งขันและเป็นตัวขับเคลื่อนให้ประเทศ มีเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น จึงมีบทบาทในด้านเศรษฐกิจมากขึ้น

“สำหรับประเทศไทยในช่วง 20-30 ปีที่ผ่านมามองว่า ยังไม่ได้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันให้แก่ประเทศอย่างเต็มที่ และจริงจัง แม้ปัจจุบันจะมีนักวิจัยจำนวนมากขึ้น แต่ก็ยังคงประสบปัญหาด้านการสร้างกำลังคนทางด้านนี้ เนื่องจากประเทศไทยยังลงทุนแต่ในขั้นต้นด้วยการให้ทุนการเรียน แต่ขาดการดูแลคนที่สร้างมา ซึ่งภาครัฐยังขาดกลไกในการลงทุนอย่างต่อเนื่อง เพื่อเก็บเกี่ยวใช้ประโยชน์จากการสร้างกำลังคนเหล่านี้ ทำให้คนที่มีความสามารถออกไปเติบโตที่อื่น หรือไม่ได้ใช้ประโยชน์จากสิ่งที่ลงทุนเรียนมาอย่างคุ้มค่า”

“สิ่งหนึ่งที่สำคัญ
และได้ยึดถือกันมาตลอดก็คือ
“Governance” และสิ่งที่
พอฝากไว้สำหรับนักวิจัย
ทุกคนก็คือ “การมีวินัย”
ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญ
ของความเจริญ
ก้าวหน้า...”



ที่ผ่านมา สวทช. ให้ความสำคัญกับการดูแลกำลังคนอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันแม้ว่าจะยังไม่สามารถหลายข้อจำกัดบางอย่างลงได้ แต่ก็ได้มีการวางกลไกในการบริหารจัดการและกำกับดูแล โดยสิ่งที่ สวทช. ยึดถือและปฏิบัติตามโดยตลอด ก็คือการปลูกฝังบุคลากรให้มีอิสระทางวิชาการ มีสะพานความคิด แต่ต้องมีวินัย และที่สำคัญต้องอยู่ภายใต้ **“Governance”** หรือการกำกับดูแลที่ดี

ในอนาคตหากต้องการให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งไม่ใช่แค่ใน **“สวทช.”** เท่านั้น แต่ต้องเป็น **“ภาพรวมระดับประเทศ”** ประเทศไทยควรจะมุ่งสร้างอุตสาหกรรมใหม่ ๆ เพิ่มมูลค่า และสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการจะดำเนินการดังกล่าวได้นั้นต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐานสำคัญในการวิจัยและพัฒนา หากต้องการทำให้การพัฒนาใช้ต้นทุนที่ต่ำลง ก็จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานที่มีกระจายอยู่ในประเทศเป็นจำนวนมากให้อยู่ในรูปแบบของ Sharing economy หรือเศรษฐกิจร่วมใช้ประโยชน์ ทำให้การวิจัยและพัฒนาง่ายขึ้น

นอกจากนี้ประเทศไทยจำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานในการวิเคราะห์และทดสอบที่เป็นมาตรฐานในระดับสากล เพื่อให้เกิดความมั่นใจและยอมรับในนวัตกรรมที่ได้พัฒนาขึ้น มีการลงทุนเพื่อผลักดันให้เกิดการนำงานวิจัยไปสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ รวมถึงมีความร่วมมือกับพันธมิตรในทุกภาคส่วน และเครือข่ายวิจัยระดับนานาชาติ เพื่อผลักดันให้ประเทศไทยเติบโตอย่างก้าวกระโดดในเวทีระดับโลก

การที่ สวทช. ดำเนินงานมาจนครบรอบ 30 ปี มีผลงานเป็นที่ประจักษ์ และได้รับความเชื่อถือจากทุกภาคส่วนตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา สิ่งหนึ่งที่สำคัญและได้ยึดถือกันมาตลอดก็คือ **“Governance”** และสิ่งที่ขอฝากไว้สำหรับนักวิจัยทุกคนก็คือ **“การมีวินัย”** ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของความเจริญก้าวหน้า

ในส่วนของการขับเคลื่อน สวทช. **“ผมเชื่อว่าพวกเราทุกคนจะทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพ เมื่อทุกคนใส่พลังความคิดเข้าไปในทุกเรื่องที่เราดำเนินการและรับผิดชอบ”**

ดร.ณรงค์ ศิริเลิศวรกุล

ผู้อำนวยการ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

ดร.ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม

ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงของประเทศและการประยุกต์เชิงพาณิชย์ (NSD)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ทำงานทางด้านความมั่นคงมาระดับหนึ่ง ตั้งแต่สมัยที่มีเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ โดย สวทช. ได้เข้าไปมีส่วนร่วมกับสำนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลาโหม กระทรวงกลาโหม ในการพัฒนาเครื่องรบกวนสัญญาณโทรศัพท์มือถือที่เรียกว่า “ทีบ็อกซ์ : เครื่องรบกวนสัญญาณไร้สาย” เพื่อช่วยในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ รวมถึงประชาชนในพื้นที่ที่มีความปลอดภัยมากขึ้น และทดแทนเทคโนโลยีที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง

ทั้งนี้ สวทช. มีการพัฒนา “ทีบ็อกซ์” รวมถึงอุปกรณ์รบกวนคลื่นสัญญาณอื่น ๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อให้ก้าวทันกับผู้ก่อความไม่สงบที่เปลี่ยนวิธีการไปเรื่อย ๆ ตั้งแต่ใช้โทรศัพท์มือถือในการจู่โจมจนระเบิด ก่อนเปลี่ยนไปเป็นรีโมททรอยนต์ และวิทยุสื่อสาร ปัจจุบันมีเรื่องความไม่ปลอดภัยจากโดรน สวทช. ได้วิจัยและพัฒนาตัวรบกวนสัญญาณโดรนด้วย

จากผลงาน “ทีบ็อกซ์” ที่สามารถใช้งานได้จริง ทำให้หน่วยงานด้านความมั่นคงของประเทศเกิดความเชื่อมั่นในผลงานของนักวิจัยไทย และต่อยอดความร่วมมือไปยังเทคโนโลยีอื่น ๆ

ประกอบกับเมื่อ 3-4 ปีที่ผ่านมา “ความมั่นคงของประเทศ” ได้รับการกำหนดให้เป็นหนึ่งในประเด็นสำคัญในยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) มีเป้าหมายในเรื่องของการสร้างความมั่นคงปลอดภัย และพร้อมรับมือกับภัยพิบัติและภัยคุกคามในทุกรูปแบบ

โดยรัฐบาลมีนโยบายผลักดันให้อุตสาหกรรมเทคโนโลยีป้องกันประเทศ เป็น S-Curve ตัวที่ 11 กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการส่งเสริมและวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีสองทาง (Dual-use) ที่นำมาใช้งานได้ทั้งในการกิจด้านความมั่นคงและสำหรับภาคพลเรือนทั่วไปในเชิงพาณิชย์



“จุดแข็งของงานวิจัยด้านเทคโนโลยี
ความมั่นคงฯ มองว่า สวทช. มีทั้ง
“ประสบการณ์” และ “นักวิจัย”
ที่จะออกแบบนวัตกรรมให้
สามารถจะนำไปใช้งานได้จริง
ด้วยกลไกที่มีนักวิจัยที่มี
ความรู้ความสามารถ
ความเชี่ยวชาญ และมี
หน่วยทดสอบมาตรฐาน”

สวทช. จึงจัดตั้ง “ศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงของประเทศและการ
ประยุกต์เชิงพาณิชย์” หรือ “NSD” ขึ้นในปี พ.ศ. 2562 เพื่อเป็นหน่วยงานหลักใน
การดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความมั่นคงของประเทศ
ในส่วนของ Dual-use ที่ประยุกต์ใช้งานทั้งในหน่วยงานด้านความมั่นคงและในภาค
ประชาชนทั่วไปเชิงพาณิชย์

มีเป้าหมายในการขับเคลื่อนให้เกิดอุตสาหกรรมทางด้านความมั่นคง
Dual-use ขึ้นในประเทศไทยโดยมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคเอกชนและสตาร์ทอัพ

สำหรับนวัตกรรมการป้องกันประเทศที่เรียกว่าเป็น “Dual-use” หรือเทคโนโลยีที่ใช้ได้สองทาง ทั้งในกิจการพลเรือนและทางทหารนั้น ตัวอย่างเช่น Drone jammer ระบายสัญญาณควบคุมระยะไกล ระบบบริหารจัดการและควบคุมเสถียรภาพของแหล่งจ่ายพลังงานหรือเซลล์จ่ายพลังงาน ที่มีความสามารถในการจ่ายพลังงานสูงสำหรับยุทโธปกรณ์ ยานพาหนะ รวมถึงเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังรวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับตรวจสอบวัตถุระเบิด สารเสพติด ตรวจคัดกรองเชื้อไวรัสโรค และโรคระบาดในพื้นที่ชายแดนที่มีประสิทธิภาพสูง

นวัตกรรมเหล่านี้นอกจากจะสร้างเสถียรภาพด้านความมั่นคงให้กับประเทศแล้ว ยังช่วยลดการนำเข้าเครื่องมือและอุปกรณ์จากต่างประเทศ สร้างอำนาจในการต่อรองทางการค้า และยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถบุคลากรไทยในด้านการบำรุงรักษา ยุทโธปกรณ์ทางการทหารให้ใช้งานได้นานขึ้นอีกด้วย

จุดแข็งของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีความมั่นคงฯ นั้น มองว่า สวทช. มีทั้ง “ประสบการณ์” และ “นักวิจัย” ที่มุ่งมั่นจะออกแบบนวัตกรรมให้สามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีความคงทน ซึ่ง สวทช. มีกลไกการดำเนินงาน มีนักวิจัยที่มีความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ และมีหน่วยทดสอบมาตรฐาน

ส่วนแนวนโยบาย หลังจาก 30 ปีต่อจากนี้ไป ทางศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงฯ จะมุ่งเน้นวิจัยและพัฒนาใน 3 ภารกิจหลักอย่างต่อเนื่อง คือ เทคโนโลยีเพื่อการรับมือภัยจากความไม่สงบและอาชญากรรม เทคโนโลยีเพื่อการรับมือภัยต่อความมั่นคงและเสถียรภาพแหล่งจ่ายพลังงาน และเทคโนโลยีเพื่อการรับมือภัยพิบัติ รวมถึงการรับมือโรคระบาดอย่างโควิด-19

เป้าหมายอนาคตในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะต้องมีอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ปลอดภัย ซึ่งเป็นความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ

“ผมอยากทำงานวิจัยที่มีประโยชน์ และนำไปสู่การใช้งานจริง ซึ่งจะเน้นการทำงานร่วมกับพันธมิตร ตอบโจทย์ตามความต้องการของผู้ใช้งาน และที่สำคัญต้องเป็นนวัตกรรมโดยการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัย มาช่วยแก้ไขปัญหาสังคมและประเทศด้วย”

ดร.ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม

ผู้อำนวยการ

**ศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงของประเทศและการประยุกต์เชิงพาณิชย์ (NSD)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)**

01	เครื่องรบกวนสัญญาณอุปกรณ์สื่อสาร	14
02	“เทคโนโลยีวิศดุ” ตอบโจทย์ความมั่นคงของประเทศ	20
03	“Traffy Fondue” (กราฟฟี ฟองดูว์) ตัวช่วยให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาเมือง	24
04	รถโดยสารลดอันตรายจากการพลิกคว่ำ	28
05	“SOS Water” แก้ปัญหาน้ำดื่มยามประสบภัยพิบัติ	32
06	วัคซีนโควิด-19 สร้างสมรรถนะความรู้สู่ความมั่นคงด้านสุขภาพ	38
07	ชุดสกัดอาร์เอ็นเอ ไวรัส SARS-CoV-2 อย่างง่าย	44
08	ชุดตรวจโควิด-19 ด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสี	48
09	Girm Zaber UV-C Sterilizer อุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี-ซี	54
10	DDC-Care ติดตามและประเมินผู้ที่มีความเสี่ยงโควิด-19	58
11	“PETE เปลปปกป้อง” เคลื่อนย้ายผู้ป่วยติดล้อแบบปลอดภัย	62
12	MagikTuch ปุ่มกดลิฟต์ไร้สัมผัส	68



01

เครื่องรบกวนสัญญาณ อุปกรณ์สื่อสาร

เมื่อ “นักรบ” มีโอกาสพบกับ “นักวิจัยฯ” จึงเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนานวัตกรรมที่ใช้งานเพื่อความมั่นคงที่เรียกว่า “ทีบ็อกซ์” (T-Box) หรือเครื่องรบกวนสัญญาณอุปกรณ์สื่อสาร ฝีมือทีมนักวิจัยไทยที่มีส่วนช่วยในการบรรเทาปัญหาการก่อความไม่สงบในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีเหตุการณ์รุนแรงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในขณะนั้น

โดยปัญหาร้ายแรงอย่างหนึ่งที่สร้างความเสียหายต่อเจ้าหน้าที่ของรัฐ และประชาชนผู้บริโภคเป็นจำนวนมากก็คือ การที่กลุ่มผู้ก่อความไม่สงบลอบวางระเบิดและจุดชนวนระเบิดโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งทำได้ง่ายและยากต่อการจับกุมตัวผู้ก่อเหตุ

แม้ว่าจะมีเครื่องตัดสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเป็นยุทธโธปกรณ์ทางทหารจำหน่ายเชิงพาณิชย์ แต่เป็นการนำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาแพง และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ทำให้หน่วยงานด้านความมั่นคงไม่สามารถนำเครื่องดังกล่าวมาใช้งานสร้างความปลอดภัยให้กับกำลังพล และประชาชนในพื้นที่อย่างทั่วถึงได้

ทีมนักวิจัยจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยหน่วยปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความมั่นคงของประเทศ ซึ่งในขณะนั้นสังกัดศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ร่วมมือกับสำนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลาโหม กระทรวงกลาโหม พัฒนาเครื่องรบกวนสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ (T-Box) ขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548

จาก T-Box เวอร์ชันแรก (T-Box1.0b) ที่มีการนำไปใช้จริงในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้จำนวน 40 เครื่องได้ผลเป็นที่น่าพอใจ และทีมนักวิจัยฯ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งรูปแบบ ขยายกำลังความสามารถให้มี





ประสิทธิภาพดีขึ้นเพื่อให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานในพื้นที่และพฤติกรรม
ผู้ก่อความไม่สงบที่มีการพัฒนาปรับเปลี่ยนวิธีตลอดเวลาเป็น T-Box2.0, T-Box2.5
จนมาถึง T-Box3.0 ทีมนักวิจัยฯ ซึ่งปัจจุบันอยู่ภายใต้ความดูแลของศูนย์เทคโนโลยี
เพื่อความมั่นคงของประเทศและการประยุกต์เชิงพาณิชย์ (NSD) สวทช.

ทั้งนี้จากการนำ T-Box ทุกรุ่นไปทดสอบและใช้งานในการกิจจริงในพื้นที่
สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่า สามารถใช้งานได้ดีมีคุณสมบัติและประสิทธิภาพ
เทียบเท่าและดีกว่าเครื่องดัดสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ
ในขณะที่มีราคาถูกกว่าอุปกรณ์นำเข้าจากต่างประเทศ โดยชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ
ได้มาตรฐานสากล เป็นอาวุธระดับทหาร ทำให้หน่วยงานด้านความมั่นคงของประเทศ
มีความเชื่อมั่นในผลงานนักวิจัยไทยมากขึ้น

เมื่อวันที่ 4 กันยายน พ.ศ. 2550 คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติงบประมาณให้กับ
กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในประเทศ ในการจัดซื้อยุทธโปกรณ์เครื่อง
ดัดสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ขนาด 15 วัตต์ และได้จัดสรรงบประมาณให้ดำเนินการ
การวิจัย พัฒนาและจัดทำอุปกรณ์เครื่องรบกวนสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ดังกล่าว
จำนวน 88 เครื่อง มูลค่า 42 ล้านบาท เพื่อนำไปใช้ในการกิจด้านความมั่นคงในพื้นที่
สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งมีราคาถูกกว่าการนำเข้าจากต่างประเทศ 2-3 เท่า
ช่วยลดการนำเข้าจากต่างประเทศ และในงบดังกล่าวผลิตได้จำนวนเครื่องมากกว่า
การนำเข้าในงบที่เท่ากัน จึงทำให้หน่วยงานความมั่นคงมีเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ใน
ทุกหน่วย EOD เพิ่มความปลอดภัยในชีวิตของผู้ปฏิบัติงานอีกทั้งการบำรุงรักษาและ
การซ่อมบำรุงเป็นไปได้อย่างสะดวก ทันท่วงทีเพราะสามารถซ่อมหรือหาอะไหล่ได้
ภายในประเทศ มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำกว่าเครื่องที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ
รวมทั้งในงบดังกล่าว ทีมนักวิจัยฯ มีการจัดทำเครื่องสำรองไว้เพื่อให้หน่วยงานด้าน
ความมั่นคงใช้ระหว่างการซ่อมแซมอุปกรณ์ และผลงานเครื่องรบกวนสัญญาณ
โทรศัพท์เคลื่อนที่ T-Box3.0 มีการจดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรโดยทีมนักวิจัยไทย
และได้ผ่านการทดสอบมาตรฐานจากศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
(PTEC) สวทช. ปัจจุบัน T-Box3.0 ได้ขึ้นทะเบียนบัญชีนวัตกรรมไทยเรียบร้อยแล้ว

สำหรับ T-Box3.0 ซึ่งเป็นเวอร์ชันล่าสุด มีความสามารถในการใช้รบกวนสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เปิดให้บริการอยู่ในประเทศไทย ครอบคลุม 5 ย่านความถี่ ได้แก่ ช่วงย่านความถี่ 800 เมกะเฮิร์ตซ์ 900 เมกะเฮิร์ตซ์ 1800 เมกะเฮิร์ตซ์ 1900 เมกะเฮิร์ตซ์ และ 2100 เมกะเฮิร์ตซ์ รองรับแหล่งจ่ายพลังงานได้ทั้งไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ และไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ สามารถรบกวนสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ในรัศมีทำการ 100 เมตร นอกจากการนำ T-Box3.0 ไปใช้ในการรักษาความมั่นคง ปกป้องชีวิตของเจ้าหน้าที่ภาครัฐ ประชาชนผู้บริสุทธิ์ไม่ว่าจะเป็นครู นักเรียน พระสงฆ์ รวมทั้งใช้ปกป้องทรัพย์สินของ



รัฐและประชาชน สถานที่ชุมชนต่าง ๆ เช่น โรงเรียน วัด ตลาด ที่เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการลอบวางระเบิดหรือผู้ก่อความไม่สงบมีการวางระเบิดซ้ำ เมื่อเจ้าหน้าที่ EOD เข้าไปเก็บกู้ระเบิดส่งผลให้มีการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินตามที่ปรากฏเป็นข่าวรายวันจำนวนมากในขณะนั้นแล้ว เครื่องรบกวนสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ยังสามารถนำไปใช้ในการรักษาความปลอดภัยและอารักขาให้กับบุคคลสำคัญ อาทิ งานพระราชพิธีฉลองสิริราชสมบัติ ครบ 60 ปีของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช

อย่างไรก็ตาม เมื่อหน่วยงานด้านความมั่นคงมีเครื่องรบกวนสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ในพื้นที่จำนวนมาก ผู้ก่อความไม่สงบจึงได้มีการเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ที่ใช้ก่อเหตุจุดชนวนระเบิด เช่น การใช้เครื่องควบคุมระยะไกลหรือรีโมทคอนโทรล และวิทยุสื่อสารเป็นตัวจุดชนวนระเบิด ทีมนักวิจัยฯ จึงวิจัยต่อยอดองค์ความรู้พัฒนาอุปกรณ์รบกวนสัญญาณอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น เครื่องรบกวนสัญญาณเครื่อง



ควบคุมระยะไกล T-Box3.0R ที่สามารถรับกวนสัญญาณเครื่องควบคุมระยะไกลในช่วงย่านความถี่ 300-500 เมกะเฮิร์ตซ์ หรือต่ำกว่าได้ สามารถเลือกแหล่งจ่ายไฟได้ทั้งไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรง พร้อมมีวงจรป้องกันการทำงานสลับขั้ว และเครื่องรับกวนสัญญาณวิทยุสื่อสาร WT-

Defender ที่สามารถรับกวน ระบุ และตัดสัญญาณเครื่องวอล์กทอล์กที่ที่ย่าน VHF (ช่วงย่านความถี่ 135-174 เมกะเฮิร์ตซ์ และ 245-247 เมกะเฮิร์ตซ์) และย่าน UHF (ช่วงย่านความถี่ 400-450 เมกะเฮิร์ตซ์) เครื่องรับกวนสัญญาณอุปกรณ์สื่อสารของทีมนักวิจัยฯ ทั้ง T-Box3.0, T-Box-3.0R และ WT-Defender ได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับภาคเอกชนเพื่อผลิตและจำหน่ายเชิงพาณิชย์



เมื่อเทคโนโลยีมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว “อากาศยานไร้คนขับ” หรือ “โดรน” มีการพัฒนาออกมาใช้งานเชิงพาณิชย์มากขึ้น และอาจถูกนำมาเป็นเครื่องมือที่ใช้ก่อความไม่สงบได้ เช่น โดรนติดระเบิดเพื่อลอบสังหารบุคคลสำคัญ การใช้โดรนใน

รางวัล T-Box 3.0

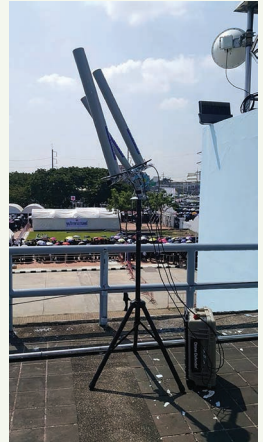


รางวัลเจ้าฟ้าไอที รัตนราชสุดา สารสนเทศ ครั้งที่ 3
รางวัลชมเชยผลงานเพื่อสังคม ประเภทบุคคลทั่วไป ผลงาน
“เครื่องรับกวนโทรศัพท์เคลื่อนที่” วันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2551



รางวัลดีเยี่ยม ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และอุตสาหกรรม งานวันนักประดิษฐ์ ผลงาน
“เครื่องรับกวนสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่
(T-Box 3.0)” วันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552

การสอดแนมหรือบุกรุกพื้นที่สำคัญซึ่งส่งผลกระทบต่อความมั่นคงของ
ประเทศ ทีมนักวิจัยฯ จึงพัฒนา “ระบบต่อต้านอากาศยาน
ไร้คนขับ (Anti-Drone System)” ขึ้น ซึ่งระบบประกอบด้วย
Drone detection, Monitoring and control และ Drone
jammer ทีมนักวิจัยฯ ได้พัฒนาการส่งสัญญาณในรูปแบบของ
การสร้างสัญญาณรบกวนการควบคุมการบินโดรนจากระยะ
ไกล ซึ่งจะส่งสัญญาณแบบกวาดในย่านความถี่ต่าง ๆ ที่ถูกใช้ในการ
การควบคุมโดรน ทำให้การควบคุมการบินของโดรนถูกตัดขาด

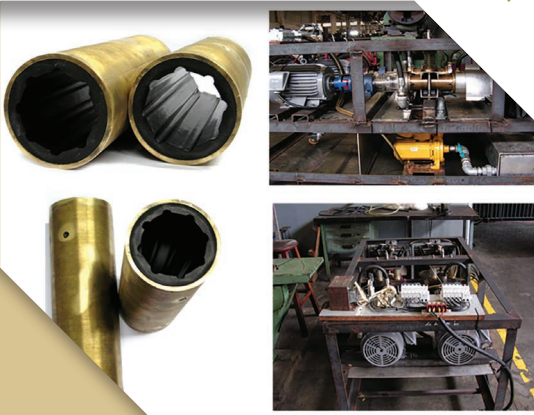


อีกทั้งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำของการใช้
งานอุปกรณ์ Anti-Drone สามารถใช้สายอากาศแบบทิศทาง
เข้าช่วยเพื่อให้การรบกวนพุ่งตรงไปยังโดรนเป้าหมายได้อย่าง
แม่นยำมากยิ่งขึ้น โดยระบบที่ทีมนักวิจัยฯ พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้งานได้ทั้งรูปแบบ
สถานีฐาน (Base station) และแบบเคลื่อนที่ (Portable)

ปัจจุบันมีการพัฒนาเป็นเครื่องรบกวนอากาศยานไร้คนขับย่านความถี่
GPS/2.4 กิกะเฮิรตซ์ รัศมีทำการ 500 เมตร ซึ่งมีการใช้งานจริงในพระราชพิธี
ถวายพระเพลิงพระบรมศพพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพล
อดุลยเดชมหาราช เมื่อปี พ.ศ. 2560 และนำไปใช้ในการกิจเขตสามจังหวัด
ชายแดนภาคใต้ในช่วงที่มีพิธีสำคัญ

การพัฒนาเทคโนโลยีด้านความมั่นคงเหล่านี้ ไม่ได้ให้ประโยชน์
เพียงแค่การประหยังบประมาณแผ่นดินในการดูแลความปลอดภัยให้
ประชาชนและประเทศ แต่ยังเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิต
นวัตกรรมที่จำเป็นเพื่อใช้ภายในประเทศ สร้างความมั่นคงและเพิ่มอำนาจ
ในการต่อรองทางการค้า อีกทั้งยังถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ภาคเอกชนผลิต
เพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศเพื่อนบ้านนำเงินเข้าประเทศได้อีกด้วย

02



“เทคโนโลยีวัสดุ” ตอบโจทย์ความมั่นคงของประเทศ

“ความมั่นคงของประเทศ” เป็นหนึ่งในประเด็นสำคัญของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ที่มีเป้าหมายสร้างความมั่นคงปลอดภัยให้กับประเทศในทุกๆ รูปแบบ ซึ่งรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงในประเทศ เพื่อลดการนำเข้าและสามารถพึ่งพาตนเองได้ รวมถึงได้มีการผลักดันให้ “อุตสาหกรรมเทคโนโลยีป้องกันประเทศ” เป็นอุตสาหกรรมเป้าหมาย หรือ S-Curve ลำดับที่ 11

ที่ผ่านมา สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) มีความร่วมมือกับหน่วยงานด้านความมั่นคงของประเทศในการพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงและความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง

ตัวอย่างที่น่าสนใจ ได้แก่ การพัฒนา “เกราะกันกระสุน” ยุทธภัณฑ์ที่ช่วยลดความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินของทหารและตำรวจที่ทำหน้าที่รักษาความปลอดภัยให้ประชาชนและประเทศ ซึ่งศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สวทช. ได้นำองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีเซรามิก เซรามิกคอมโพสิตมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแผ่นเกราะกันกระสุน ให้มีน้ำหนักเบา แต่มีความแข็งแรงและความแข็งแรงสูง สามารถรับมือกับอาวุธที่มีอำนาจการทำลายล้างและการทะลุทะลวงสูงขึ้น

ทั้งนี้เอ็มเทค สวทช. ได้ร่วมมือกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ต่อยอดงานวิจัยพัฒนาเป็น “เสื้อเกราะกันกระสุน” ซึ่งผลิตจากอลูมินาเซรามิกความบริสุทธิ์ 96% และเส้นใยโพลีเอทิลีนคอมโพสิตสมบัติเชิงกลสูง เสื้อเกราะที่พัฒนามีน้ำหนักประมาณ 8 กิโลกรัม/ชุด สามารถป้องกันภัยคุกคามในระดับ 3 ตามมาตรฐาน NIJ (National Institute of Justice) สหรัฐอเมริกา คือสามารถต้านทานการเจาะทะลุด้วยกระสุน 7.62, M16 A1 และ M16 A2 งานวิจัยเสื้อเกราะกระสุนดังกล่าวได้รับทุนสนับสนุนจากบริษัทพีทีที โพลีเมอร์ จำกัด (มหาชน) จำกัด ผลิตเสื้อเกราะจำนวน 100 ชุด มอบให้กับเจ้าหน้าที่ตำรวจและทหารสำหรับปฏิบัติการในพื้นที่เสี่ยงภัยใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้



เอ็มเทค สวทช. ยังมีส่วนร่วมกับคณะวิศวกรรมเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พัฒนา “แผ่นเกราะติดรถยนต์บรรทุกขนาดเล็กทางทหาร” ป้องกันภัยคุกคามในระดับ 3 ตามมาตรฐาน NIJ ภายใต้โครงการการพัฒนาเกราะแข็งน้ำหนักเบาสำหรับการใช้งานด้านยุทธโประภัณฑ์ทางทหารในกองทัพไทย แผ่นเกราะผลิตมาจากอลูมินาเซรามิกความบริสุทธิ์ 96% ประกอบร่วมกับแผ่น

เคพลาร์คอมโพสิตเป็นวัสดุรองรับ และมีความร่วมมือกับภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กรมอุทกหารเรือ กองเรือลำน้ำ และกองเรือฟริเกตที่ 2 กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ ในการพัฒนา“แผ่นเกราะสำหรับเรือจู่โจมลำน้ำ” ภายใต้โครงการการพัฒนาและผลิตเกราะ แผ่นเกราะที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยแผ่นเกราะใส ผลิตมาจากกระจกกลามิเนต ผ่านการออกแบบการจัดเรียงชั้นสลับกับฟิล์ม สามารถป้องกันภัยคุกคามระดับ 3A และแผ่นเกราะทึบ ผลิตมาจากซิลิคอนคาร์ไบด์เซรามิกเสริมแรงอะลูมิเนียมประกอบร่วมกับเส้นใยแก้วเสริมแรงอีพอกซีเรซินเป็นวัสดุรองรับ สามารถป้องกันภัยคุกคามระดับ 3 ตามมาตรฐาน NIJ

สำหรับการวิจัยด้านผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการใช้งานทางการทหารเป็นจำนวนมาก เอ็มเทค สวทช. ร่วมมือกับกรมอุทกหารเรือ **“วิจัยและพัฒนาคุณภาพใบพัดยางและยางกันกระแทกท่าเรือ”** โดยพัฒนาเป็นต้นแบบใบพัดยางที่มีสมบัติเชิงกลและความทนทานต่อการล้าตัวอยู่ในเกณฑ์ที่ดี อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพการใช้งานเทียบเคียงกับผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ และต้นแบบยางกันกระแทกท่าเรือรูปตัวตีที่มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 2507-2553)

นอกจากนี้ยังมีการพัฒนา **“สูตรยางสำหรับการผลิตแบร็กรับเพลารือจากยางไนไตรล์ (NBR)”** ที่มีคุณภาพเทียบเคียงกับแบร็กรับเพลารือจากต่างประเทศ และได้พัฒนาปลอกทองเหลืองพร้อมทั้งสร้างเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของแบร็กรับเพลารือ รวมถึงมีการวิจัยและพัฒนา **“ต้นแบบคัปปลิงแบบยืดหยุ่น (Flexible coupling) ที่ใช้ในเรือตรวจการณ์”** ซึ่ง เอ็มเทค สวทช. ได้พัฒนาต้นแบบคัปปลิงแบบยืดหยุ่นสำหรับใช้ในเรือตรวจการณ์ทางภาคใต้ (เรือ ต. 218) ที่มีอายุการใช้งานยาวนานกว่า 2 ปี โดยกรมอุทกหารเรือ



ได้นำสู่ตารางที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการผลิตคัพปลิงแบบยืดหยุ่นเพื่อนำไปใช้งานจริงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558

งานวิจัยด้านผลิตภัณฑ์ยางเหล่านี้ นอกจากจะช่วยลดการนำเข้าอุปกรณ์จากต่างประเทศ ช่วยยืดอายุการใช้งานยูทโรพริกซ์ เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการซ่อมแซม และลดงบประมาณแผ่นดินแล้ว ยังช่วยเพิ่มปริมาณการใช้งานพาราภายในประเทศอีกด้วย

อย่างไรก็ดี สวทช. ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านความมั่นคงของประเทศอย่างหลากหลาย เช่น ด้านพลังงานและการกักเก็บพลังงาน เอ็มเทค สวทช. ดำเนินงานร่วมกับศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สวทช. และสำนักวิจัยและพัฒนาการทางทหาร กองทัพบก พัฒนาชุดแบตเตอรี่ที่สามารถใช้งานกับยูทโรพริกซ์เดิมได้ แกมมีความจุสูงกว่าเดิม 3 เท่า สามารถใช้งานได้ 24 ชั่วโมงติดต่อกันโดยไม่ต้องชาร์จ ผ่านการทดสอบทางไฟฟ้าและทางกลตามมาตรฐานสากล และผ่านการทดสอบในสภาวะการใช้งานจริง 1 ปี โดยยังมีประสิทธิภาพเช่นเดิม และยังมีราคาต่ำกว่าที่จัดหาทดแทนจากต่างประเทศประมาณ 3-4 เท่า

นอกจากนี้เอ็มเทค สวทช. ยังมีการพัฒนาต้นแบบอาหารพลังงานสูงน้ำหนักเบาสำหรับพกพาเพื่อลดน้ำหนักสัมภาระในขณะที่ออกลาดตระเวน พร้อมกันนี้ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) สวทช. มีการพัฒนา E-nose ในการตรวจวัดกลิ่นแทนสุนัขทหาร และเนคเทค สวทช. ได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่องานด้านความมั่นคงของประเทศ เช่น ระบบติดตามผู้ต้องสงสัย ระบบเหตุการณ์ความไม่สงบ ระบบจัดการข้อมูลจุดตรวจต่างๆ รวมถึงระบบตรวจลายนิ้วมือผ่านทางโทรศัพท์มือถือ



เทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนเป็นตัวช่วยที่สำคัญ ในการยกระดับมาตรฐานด้านความมั่นคงของประเทศให้สามารถพึ่งพาตนเองได้เมื่อเกิดสถานการณ์ฉุกเฉินในอนาคต

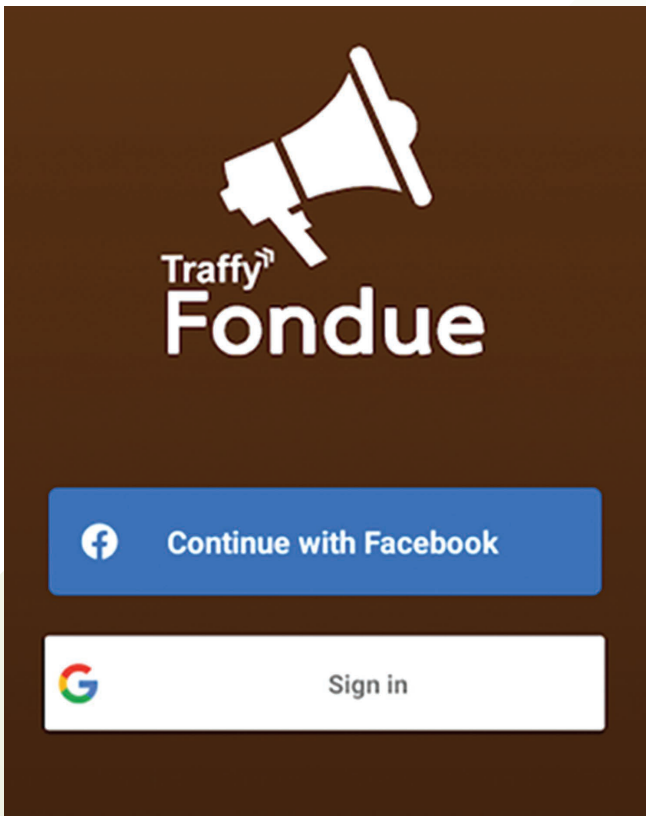
03

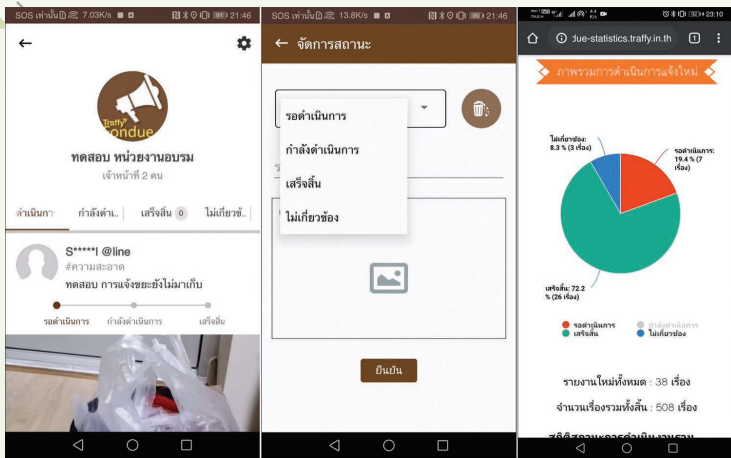


“Traffy Fondue” (กราฟฟี่ ฟองดูว์) ตัวช่วยให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาเมือง

ก่อนที่จะเกิดแอปจะได้รับความนิยมใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบันหลาย ๆ คนอาจจะเคยรู้จักกับแอปพลิเคชันรายงานสภาพจราจรอย่าง “กราฟฟี่” (Traffy) ที่มักจะได้รับการนำมาเป็นตัวช่วยในการวางแผนการเดินทางและตรวจสอบการเดินทางเพื่อหลีกเลี่ยงเส้นทางที่จราจรติดขัด โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลสำคัญ ๆ ทั้งปีใหม่และสงกรานต์ โดยสามารถใช้งานได้ทั้งผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และผ่านโทรศัพท์มือถือ

ปัจจุบันสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน Traffy ได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในงานด้านสมาร์ทซิตี้ (Smart city) หรือเมืองอัจฉริยะ โดยอาศัยเทคโนโลยีเซนเซอร์และปัญญาประดิษฐ์ หรือเอไอ ในการ “เปลี่ยนปัญหาของประชาชนให้เป็นข้อมูล” และ “เปลี่ยนข้อมูลให้เป็นความเข้าใจ” เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ



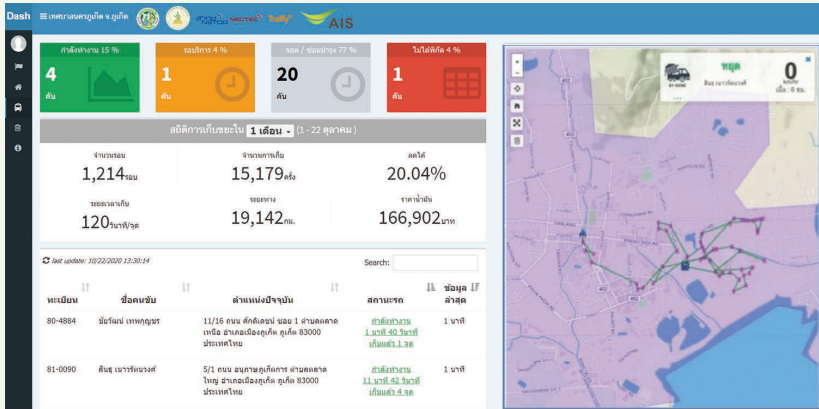


โดยทีมนักวิจัยเนคเทค สวทช. เปิดให้ใช้งานใน 2 ระบบ ได้แก่

ระบบแรกคือ **“Traffy Waste” (ทราฟฟี เวสต์)** หรือระบบจัดการการเก็บขยะอัจฉริยะ ที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถบริหารจัดการการเก็บขยะ ซึ่งถือเป็นปัญหาสำคัญของคนเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบดังกล่าวมีการใช้งานทั้งเซนเซอร์ และระบบติดตามตำแหน่งด้วยดาวเทียม โดยใช้ติดตามรถขยะ มีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์จุดเก็บขยะ เส้นทางรถเก็บขยะและแสดงผลบนระบบแดชบอร์ด พร้อมทั้งทำนายและจัดเส้นทางรถเก็บขยะให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อลดค่าใช้จ่ายของการจัดเก็บขยะในพื้นที่ต่าง ๆ

ส่วนอีกหนึ่งระบบคือ **“Traffy Fondue” (ทราฟฟี ฟองดูว์)** เป็นแพลตฟอร์มที่จัดทำขึ้นสำหรับสื่อสารปัญหาของเมืองระหว่างประชาชนและหน่วยงานที่รับผิดชอบ ประชาชนสามารถแจ้งปัญหาที่พบไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงเพื่อให้แก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็วผ่านทางแอปพลิเคชันบนมือถือ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาความสะอาด ปัญหาทางเท้า ไฟส่องสว่าง หรือถนนชำรุด โดยเป็นการแจ้งปัญหาในรูปแบบที่มีข้อมูลเพียงพอให้หน่วยงานสามารถดำเนินการได้ทันที เช่น มีภาพถ่าย และตำแหน่งบนแผนที่

ขณะเดียวกันหน่วยงานที่รับผิดชอบก็สามารถให้ข้อมูลและอัปเดตสถานการณ์การแก้ไขปัญหาสื่อสารกลับมาให้แก่ประชาชนได้ นอกจากนี้ในส่วนของเจ้าหน้าที่ยังมีระบบบริหารจัดการและติดตามปัญหา บริการข้อมูลทางสถิติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการวางแผนงบประมาณและกำลังคน ซึ่งหน่วยงานของรัฐและเอกชนสามารถตั้งกลุ่มรับแจ้งและบริหารจัดการปัญหาของตนเองได้อีกด้วย



ที่ผ่านมาเนคเทค สวทช. ร่วมมือกับสมาคมสันนิบาตเทศบาล และกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น นำแพลตฟอร์ม “Traffy Fondue” ไปใช้งานในพื้นที่ต่าง ๆ อีกทั้งยังร่วมมือกับกระทรวงมหาดไทยนำ “Traffy Fondue” ไปใช้กับการรับแจ้งการเผาหรือการเกิดไฟป่าใน 50 จังหวัดอีกด้วย

นอกจากนี้ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2563 ซึ่งพบการระบาดในเกือบทุกพื้นที่ ทีมนักวิจัยเนคเทค สวทช. ได้ประยุกต์ใช้ “Traffy Fondue” ในแพลตฟอร์มไลน์แชทบอท เพื่อให้ประชาชนใช้ในการรายงานข้อมูลบุคคลเดินทางจากพื้นที่เสี่ยงการระบาดโควิด-19 และพื้นที่กรุงเทพมหานครเดินทางกลับภูมิลำเนาได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากกระทรวงมหาดไทย ในฐานะหน่วยงานผู้ใช้ข้อมูลดังกล่าวต้องการทราบว่า คนที่มีความเสี่ยงจากโรคโควิด-19 เดินทางกลับมายังภูมิลำเนาอยู่ที่ใดของประเทศไทย เพื่อช่วยเจ้าหน้าที่ในการคัดกรองคนที่เดินทางมาจากพื้นที่เสี่ยงให้มีส่วนรับผิดชอบสังคมและปฏิบัติตามมาตรการของกระทรวงสาธารณสุขได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เรียกได้ว่า “Traffy Fondue” เป็นแพลตฟอร์มสำคัญที่ทำให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาเมืองที่น่าอยู่ และมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าวของเมืองได้อย่างครบวงจร



รถโดยสารลดอันตราย จากการพลัดคว่ำ

สถิติด้านอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับรถพยาบาลฉุกเฉิน (EMS) ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย ระบุว่าบุคลากรในรถพยาบาลทั้งแพทย์ พยาบาล พนักงานขับรถ ผู้ป่วย รวมถึงญาติ ที่เสียชีวิตเนื่องจากรถพยาบาล พลัดคว่ำมีจำนวนสูงขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้หลายฝ่ายเกิดความตระหนัก ถึงความปลอดภัยของบุคลากรทางการแพทย์ที่คอยช่วยเหลือผู้ป่วย ภายในรถ รวมทั้งตัวผู้ป่วยเอง

หนึ่งในสาเหตุหลักของการเสียชีวิตดังกล่าว เกิดจากการที่รถพยาบาลที่ใช้อยู่ในหลายประเทศไม่ได้รับการออกแบบให้มีโครงสร้างตัวถังรถที่แข็งแรงเพียงพอต่อการรองรับอุบัติเหตุ ในทางวิศวกรรมได้มีการผลักดันให้เกิดการพัฒนาโครงสร้างของตัวถังและห้องโดยสารของรถพยาบาลให้มีความแข็งแรง เรียกว่า โครงสร้างแบบ “Superstructure” ซึ่งจัดอยู่ในหมวดอุปกรณ์ “Passive safety” หรืออุปกรณ์ช่วยลดความรุนแรงของอุบัติเหตุผ่านหนักให้เป็นเบา เพื่อให้สามารถปกป้องชีวิตของผู้โดยสารระหว่างเหตุการณ์พลิกคว่ำของตัวรถได้

ทั้งนี้สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) ได้กำหนดนโยบายสนับสนุนให้ผู้ป่วยวิกฤตได้รับการปฏิบัติการฉุกเฉินที่มีประสิทธิภาพภายในเวลา 8 นาที ซึ่งจะช่วยเพิ่มโอกาสรอดชีวิตให้ผู้ป่วยวิกฤตมากขึ้น แต่ผู้ปฏิบัติงานฉุกเฉินก็ต้องทำงานแข่งกับเวลา คนขับรถต้องขับรถด้วยความรวดเร็วเพื่อไปรับผู้ป่วยวิกฤต ณ สถานที่เกิดเหตุ และนำส่งสถานพยาบาลภายในระยะเวลาที่เหมาะสม ด้วยลักษณะการทำงานที่เร่งรีบเช่นนี้ ทำให้บุคลากรกลุ่มนี้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น



ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ร่วมมือกับบริษัทสุพรีรา อินโนเวชัน จำกัด ในการออกแบบและพัฒนา “ห้องโดยสารรถพยาบาลให้ได้โครงสร้างความแข็งแรงเพียงพอที่จะรองรับแรงกระทำที่เกิดขึ้นกรณีที่เกิดอุบัติเหตุพลิกคว่ำ” หรือที่เรียกว่า “Rollover” ขึ้น โดยใช้เกณฑ์ในการออกแบบตามมาตรฐาน UN R66 และ FMVSS 220 ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลที่ระบุเงื่อนไขและเกณฑ์สำหรับการทดสอบโครงสร้างความแข็งแรงของรถโดยสารแบบพลวัต (Dynamic) และสถิต (Static) ตามลำดับ

ทีมนักวิจัยฯ ได้จำลองเหตุการณ์รถพลิกคว่ำและทำนายผลจากแรงกระทำด้วยการวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ และทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบ



จากการทดสอบสมรรถนะของรถต้นแบบพบว่าโครงสร้างมีความแข็งแรงรองรับการพลิกคว่ำได้ตามการวิเคราะห์และทดสอบตามมาตรฐาน UN R66 และ FMVSS 220 ประกอบด้วยชิ้นส่วนหลักจากวัสดุคอมโพสิตที่มีน้ำหนักน้อยกว่าโลหะ แต่มีความแข็งแรงสูง สามารถออกแบบให้มีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ได้หลากหลาย และสามารถนำไปติดตั้งกับรถยนต์ได้หลายรุ่น นอกจากนี้ยังมีลักษณะเป็นโมดูลสามารถเตรียมกระบวนการผลิตห้องโดยสารได้อย่างอิสระ และสามารถนำไปติดตั้งกับรถเพื่อประกอบเป็นรถพยาบาลภายหลังได้

ปัจจุบันบริษัทสุพรีรา อินโนเวชั่น จำกัด ได้มีการต่อยอดงานวิจัยผลิตเป็นรถพยาบาลและรถเอกซเรย์เคลื่อนที่จำหน่ายเชิงพาณิชย์แล้ว นอกจากนี้ เอ็มเทค สวทช. ยังได้ถ่ายทอดทักษะความรู้ในการวิเคราะห์และทดสอบความแข็งแรงโครงสร้างห้องโดยสารให้กับบริษัทผู้ผลิตรถ ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาเป็นรถโดยสารประเภทอื่น ๆ ได้อีกด้วย

เรียกได้ว่าเป็นการสร้างมาตรฐานรถโดยสารที่ปลอดภัย สร้างความอบอุ่นใจให้กับเจ้าหน้าที่บุคลากรทางการแพทย์และผู้ป่วย รวมทั้งยังเพิ่มขีดความสามารถให้กับผู้ผลิตภายในประเทศให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากลอีกด้วย

05



“SOS Water”

แก้ปัญหาน้ำดื่มยามประสบภัยพิบัติ

การขาดแคลนน้ำสะอาดในการอุปโภคและบริโภค นับเป็นปัญหาสำคัญ ที่สร้างความเดือดร้อนอย่างมากให้แก่ประชาชน โดยเฉพาะในยามที่ต้องประสบกับภัยพิบัติต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำท่วม แผ่นดินไหว ภัยแล้ง หรือภัยธรรมชาติอื่นๆ ซึ่งล้วนสร้างความยากลำบากในการดำรงชีวิต และมีผลต่อสุขภาพอนามัยของผู้คนเป็นจำนวนมาก

จากเหตุการณ์อุทกภัยครั้งใหญ่เมื่อปี พ.ศ. 2554 มีประชาชนจำนวนมากได้รับความเดือดร้อน ไร้ที่อยู่ต้องอพยพไปอาศัยตามศูนย์ช่วยเหลือต่าง ๆ ซึ่งประสบปัญหาทั้งด้านอาหารและน้ำที่สะอาดในการอุปโภคและบริโภค สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (นาโนเทค) เล็งเห็นถึงปัญหาความเดือดร้อนดังกล่าว จึงนำความเชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเทคโนโลยีการเคลือบผิวในระดับนาโนและเทคนิคการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบการผลิตน้ำดื่มสะอาดเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัย เกิดเป็น **“โครงการพัฒนาเครื่องผลิตน้ำดื่มพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเทคโนโลยีไส้กรองนาโน”** หรือ **“SOS Water”** (Solar-Operating System Water) ที่สามารถผลิตน้ำดื่มที่สะอาดได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และทำงานได้ในทุกสภาวะการณ์ แม้ไม่มีกระแสไฟฟ้า

“SOS Water” เป็นนวัตกรรมการกรองน้ำด้วยนาโนเทคโนโลยีที่ประยุกต์ใช้ไส้กรองเซรามิกเคลือบอนุภาคเงิน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้กรรมวิธีการตรึงอนุภาคเงินระดับนาโนลงบนพื้นผิวและรูพรุนของไส้กรองเซรามิก ทำให้มีประสิทธิภาพ



ในการกำจัดเชื้อแบคทีเรียและป้องกันการสะสมของเชื้อที่ไส้กรอง สามารถผลิตน้ำดื่มสะอาดจากแหล่งน้ำจืดธรรมชาติทั่วไปได้ โดยไม่ต้องใช้สารเคมีหรือระบบการตกตะกอน

นอกจากนี้เครื่องกรองน้ำดังกล่าว ยังมีระบบกรองร่วมกันอีก 5 ชนิด เช่น ถังกรองทราย (Sand filter) เพื่อกรองตะกอนและสารแขวนลอยขนาดใหญ่ที่ปะปนมาในน้ำก่อนเข้าสู่ระบบกรองอื่น ๆ มีไส้กรองเรซิน (Resin) ที่ช่วยปรับความกระด้างของน้ำ ไส้กรองคาร์บอน (Activated carbon) ที่ช่วยกรองกลิ่น สี คลอรีน และดูดซับสารอินทรีย์และสารเคมีต่าง ๆ ที่ตกค้างปนมากับน้ำ รวมทั้งโลหะหนัก ไส้กรองแมงกานีส ซีโอไลต์ (Manganese zeolite) ช่วยกรองโลหะหนัก และไส้กรองยูเอฟ (Ultra filtration) ที่เป็นเยื่อสังเคราะห์สามารถกรองละเอียดได้ถึง 10 นาโนเมตร สามารถดักจับสิ่งสกปรกและเชื้อแบคทีเรียที่ปะปนมากับน้ำดื่มได้





สำหรับเครื่อง SOS Water มีน้ำหนัก 160 กิโลกรัม กำลังการผลิต 200 ลิตรต่อชั่วโมง เพียงพอต่อชุมชนขนาดประมาณ 1,000 คน สามารถเลือกใช้งานได้ทั้งแบบกระแสไฟฟ้าตรงจากเซลล์แสงอาทิตย์ หรือโซลาร์เซลล์จำนวน 4 แผง หรือใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ก็ได้ จึงเหมาะสมอย่างยิ่งกับการใช้งานในพื้นที่ห่างไกลในถิ่นทุรกันดาร โดยสามารถติดตั้งและเริ่มใช้งานได้อย่างรวดเร็ว แผงโซลาร์เซลล์ถอดพับเก็บได้ สะดวกในการเคลื่อนย้าย ซึ่งใช้งานได้ทั้งบนรถ บนเรือ รวมถึงพื้นที่ห่างไกล





ที่ผ่านมา นานาเทคโนโลยี สวทช. ร่วมมือกับสำนักงานบรรเทาทุกข์และประชานามัยพิทักษ์ สภากาชาดไทย นำเครื่อง SOS Water ไปทดสอบประสิทธิภาพการทำงานจริงในพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ ผลจากการทดสอบในภาคสนามสามารถใช้งานได้ดี โดยระบบการทำงานของเครื่อง SOS Water และคุณภาพของน้ำดื่มที่ผลิตได้ตามมาตรฐานน้ำดื่มของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

“SOS Water” นวัตกรรมนี้ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องผลิตน้ำดื่มที่ช่วยบรรเทาความเดือดร้อนในยามประสบภัยพิบัติเท่านั้น แต่ยังเป็นนวัตกรรมที่ประหยัดพลังงานและช่วยเสริมสร้างสุขภาพอนามัยที่ดีให้ประชาชน แม้อยู่ในพื้นที่ที่ทุรกันดารไม่มีไฟฟ้าใช้ก็ตาม

นวัตกรรม รับมือโควิด

COVID-19

100,000

100%

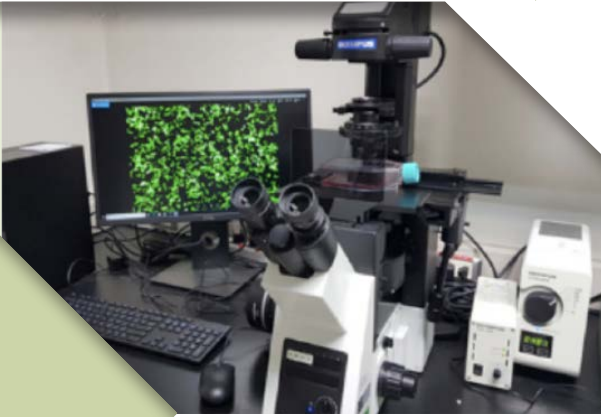
100%

100%

100%

100%

100%



วัคซีนโควิด-19

สร้างสมองค์ความรู้สู่ความมั่นคงด้านสุขภาพ

นับตั้งแต่เดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2563 ที่พบผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโควิด-19 ยืนยันในประเทศไทย เป็นรายแรกนอกประเทศจีน ประเทศไทยต้องรับมือการแพร่ระบาดของโควิด-19 ซึ่งทุกหน่วยงานต่างระดมสรรพกำลัง ทั้งด้านบุคลากรทางการแพทย์และอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงเร่งพัฒนาระบบการป้องกันและรักษาโรคอุบัติใหม่นี้ดังกล่าว

เช่นเดียวกับหน่วยงานวิจัยระดับประเทศ อย่าง**สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)** ที่พร้อมสนับสนุนประเทศไทยอย่างเต็มที่ในการวิจัย พัฒนา และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างนวัตกรรมในการรับมือกับการแพร่ระบาดที่เกิดขึ้นอย่างเร่งด่วนและเป็นการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับโรคอุบัติใหม่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

“โรคโควิด-19” สิ่งที่สำคัญและเป็นความหวังอันดับต้น ๆ ของการหยุดยั้งการแพร่ระบาดในขณะนี้ก็คือ **“วัคซีน”** ปัจจุบันแม้ว่าทั่วโลกจะเร่งพัฒนาวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 และประสบผลสำเร็จ เริ่มนำออกมาใช้งานจริงแล้ว แต่ความจำเป็นในการพัฒนาวัคซีนโควิด-19 ของแต่ละประเทศก็ยังคงมีอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อสร้างองค์ความรู้และหาวิธีการใหม่ ๆ ในการรับมือกับไวรัสที่พร้อมจะกลายพันธุ์ได้ตลอดเวลา และเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับประเทศ ลดการนำเข้า โดยเฉพาะในสภาวะขาดแคลนด้วยแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความสามารถในการผลิตขึ้นใช้เองในประเทศ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและลดการนำเข้าจากต่างประเทศ





เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกได้ศึกษาไวรัสโคโรนา หรือ SARS-CoV-2 ที่ทำให้เกิดโรคโควิด-19 โดยการถอดลำดับรหัสจีโนม พบว่า สาเหตุที่ทำให้ไวรัสดังกล่าวสามารถติดต่อกับคนอย่างรวดเร็ว เพราะมีโปรตีนสไปก์หรือส่วนที่ยื่นออกมาจากอนุภาคคล้ายหนามอยู่บนผิว ทำให้ไวรัสสามารถจับกับตัวรับที่ชื่อ ACE2 Receptor ในเซลล์ของมนุษย์ได้มาก เชื้อไวรัสจึงเข้าสู่เซลล์ได้ดีและแพร่จากคนสู่คนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ยังพบการกลายพันธุ์ของตัวไวรัสในตำแหน่งโปรตีนสไปก์ ซึ่งเป็นส่วนที่จะต้องถูกเอนไซม์ตัดก่อนเข้าสู่เซลล์มนุษย์ โดยไวรัสตัวนี้มีการกลายพันธุ์ คือ มีกรดอะมิโนเพิ่มเข้ามาอีก 5 ตัว ทำให้โปรตีนสไปก์ของ SAR-CoV-2 ถูกตัดด้วยเอนไซม์ในร่างกายมนุษย์ได้ง่ายขึ้น จึงทำให้ไวรัสสามารถกระจายไปในอวัยวะส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์ เช่น ปอด ไต ทางเดินอาหาร และสมอง

โดยส่วนที่เป็นโปรตีนสไปก์ของไวรัสนั้น ไม่ได้ทำให้ร่างกายป่วยไข้ ดังนั้น นักวิจัยทั่วโลกจึงมุ่งเป้าการหายารักษาและวัคซีนป้องกันไปที่ ACE2 Antibody โดยใช้โปรตีนสไปก์จับ ACE2 Receptor เพื่อเข้าสู่เซลล์มนุษย์ แล้วกระตุ้นให้ร่างกายสร้างระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งเป็นงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ในหลายแห่งทั่วโลก





จากข้อมูลการถอดรหัสจีโนมไวรัสดังกล่าว ซึ่งเป็นโรคอุบัติใหม่ไม่เคยมีมาก่อน ทีมนักวิจัยจากไบโอเทค และนาโนเทค สวทช. จึงได้นำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมหรือการตัดต่อพันธุกรรมมาใช้ในการพัฒนาวัคซีนใน 5 ประเภท คือ 1. วัคซีนรีคอมบิแนนต์ซับยูนิต (Recombinant subunit vaccines) เป็นการตัดส่วนที่เป็นโปรตีนสไปก์ของยีน SAR-CoV-2 ออกเป็นชิ้นย่อย แล้วนำเข้าสู่เซลล์ เพื่อให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกัน 2. วัคซีนโควิด-19 ที่ฝากไว้กับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ (Influenza A virus-based vaccines) เป็นการนำโปรตีนสไปก์ของยีน SAR-CoV-2 ไปฝากไว้กับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันโรคโควิด-19 ไปพร้อมกับไข้หวัดใหญ่ 3. วัคซีน DNA หรือ RNA (Nucleic acid-based vaccines) โดยการส่งข้อมูลของยีน SAR-CoV-2 ผ่าน mRNA เพื่อไปใช้สร้างโปรตีนสไปก์ โดยทำเป็นลิปิดอนุภาคนำส่งเข้าสู่เซลล์ เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกัน 4. วัคซีนที่เป็นอนุภาคเหมือนไวรัส (Virus-like particles) เป็นการสร้างโปรตีนเลียนแบบไวรัส แต่ไม่มีสารพันธุกรรม

ที่ทำให้เกิดโรคโควิด-19 เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกัน และ 5. วัคซีนไวรัสรีคอมบิแนนต์ (Recombinant viral vector vaccines) เป็นการเอาชิ้นที่ถูกตัดต่อของไวรัส SAR-CoV-2 ไปใส่ในไวรัสตัวอื่นที่ไม่เป็นอันตราย เพื่อให้สร้างโปรตีนสไปก์แล้วฉีดเข้าสู่ร่างกาย เพื่อหลอกร่างกายว่าติดเชื้อและสร้างภูมิต้านทานเป็นภูมิคุ้มกัน

ปัจจุบัน สวทช. อยู่ระหว่างการนำต้นแบบวัคซีน 3 ประเภท ได้แก่ วัคซีนรีคอมบิแนนต์ซับยูนิต วัคซีนโควิด-19 ที่ฝากไว้กับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ และวัคซีน DNA ไปทดสอบภูมิคุ้มกันในหนู หากผลการทดสอบภูมิคุ้มกันในหนูประสบความสำเร็จ สวทช. จะหาทุนสนับสนุนเพิ่มเติมและหาพันธมิตร เพื่อศึกษาการนำเชื้อเข้าสู่มนุษย์ การทดสอบความปลอดภัย และการทดลองในมนุษย์ตามลำดับ

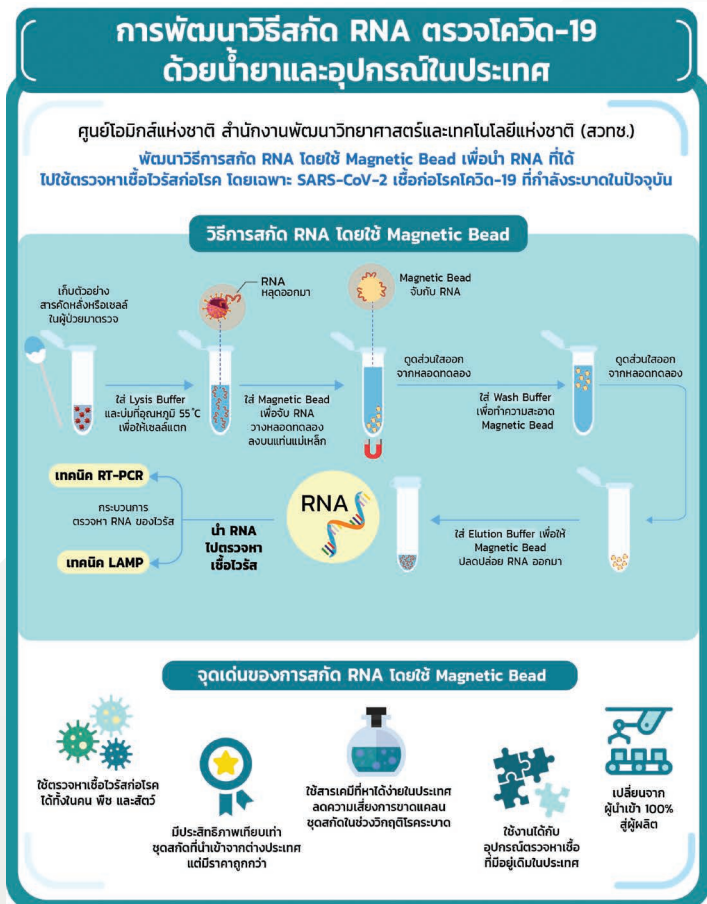
ขณะเดียวกันนาโนเทคโนโลยี สวทช. โดยทีมนักวิจัยเวชศาสตร์นาโน ได้มีการพัฒนาระบบนำส่งนาโนสำหรับการนำส่งวัคซีน Nucleic acid (DNA/mRNA) ซึ่งจะช่วยป้องกันการย่อยสลาย DNA/mRNA จากเอนไซม์ในเซลล์ ทำให้วัคซีนทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการออกแบบอนุภาคในรูปแบบ Lipopolyplex, Lipid nanoparticle (LNP) และ Polymer-lipid nanoparticle (PLN) เพื่อทดสอบการนำส่งในเซลล์เพาะเลี้ยง และนำมาคัดเลือกระบบที่สามารถให้ค่าการแสดงออกของ DNA/mRNA ดีที่สุดและไม่เป็นพิษต่อเซลล์ โดยผลที่ได้จากการวิจัยนี้จะถูกนำไปทดสอบในสัตว์ทดลองร่วมกับไบโอเทค สวทช. และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในลำดับต่อไป



ชุดสกัดอาร์เอ็นเอ ไวรัส SARS-CoV-2 อย่างง่าย

การตรวจคัดกรองผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (SARS-CoV-2) หรือโรคโควิด-19 ปัจจุบันยังนิยมใช้เทคนิค Real-time RT-PCR ซึ่งเป็นการตรวจมาตรฐานสูงสุด (Gold standard test) หรือการตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ที่ดีที่สุดภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสม

แต่ในการตรวจด้วยวิธีดังกล่าว จำเป็นต้องอาศัยการสกัดสารพันธุกรรม หรืออาร์เอ็นเอ (Ribonucleic acid, RNA) ของไวรัส SARS-CoV-2 ซึ่งมีข้อจำกัดคือ ต้องใช้เครื่องสกัดสารพันธุกรรมอัตโนมัติ (Automated) และใช้น้ำยาสกัดสารพันธุกรรมที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาตั้งแต่ 120-300 บาท ทำให้การตรวจคัดกรองโรคในสถานการณ์ที่มีการแพร่ระบาดของโรคเป็นจำนวนมาก มีค่าใช้จ่ายที่สูงมากขึ้น



เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการนำเข้าชุดสกัดอาร์เอ็นเอจากต่างประเทศ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดยทีมนักวิจัยจากศูนย์โอมิกส์แห่งชาติ (NOC) ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยมหิดล คิดค้นและพัฒนา “วิธีสกัดอาร์เอ็นเอ (RNA) ของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (SARS-CoV-2) จากตัวอย่างแบบง่าย” ขึ้น โดยใช้อนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic bead) จับกับสารพันธุกรรมอาร์เอ็นเอของไวรัส ซึ่งอาร์เอ็นเอของเชื้อไวรัสที่สกัดได้มีความบริสุทธิ์สูง สามารถนำไปตรวจวิเคราะห์ด้วยวิธี RT-PCR หรือ LAMP ต่อได้

ทั้งนี้วิธีการสกัดที่พัฒนาขึ้น ถือเป็นวิธีที่ง่ายสามารถใช้งานกับสารเคมีและอุปกรณ์ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการด้านพันธุกรรม ซึ่งทีมนักวิจัยฯ ได้มีการนำไปทดสอบใช้งานจริงกับตัวอย่างตรวจของคณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์แล้ว พบว่าให้ผลไม่แตกต่างจากการใช้ชุดสกัดที่นำเข้าจากต่างประเทศ



ที่สำคัญวิธีสกัดอาร์เอ็นเอนี้ สามารถนำไปใช้ได้กับไวรัสที่มีสารพันธุกรรมเป็นอาร์เอ็นเอได้ทุกชนิด ไม่จำกัดเพียงไวรัสก่อโรคโควิด-19 เท่านั้น แต่ยังรวมถึงไวรัสก่อโรคในพืช สัตว์ และมนุษย์



การพัฒนา “วิธีสกัดอาร์เอ็นเอ (RNA) ของเชื้อไวรัสจากตัวอย่างแบบง่าย” จึงถือเป็นจุดแข็งของประเทศไทยที่จะช่วยสนับสนุนความมั่นคงด้านสุขภาพ ช่วยลดค่าใช้จ่ายจากการนำเข้าชุดสกัดและช่วยให้ประเทศไทยมีความพร้อมในการรับมือต่อการระบาดของโรคอุบัติใหม่ในอนาคตอีกด้วย

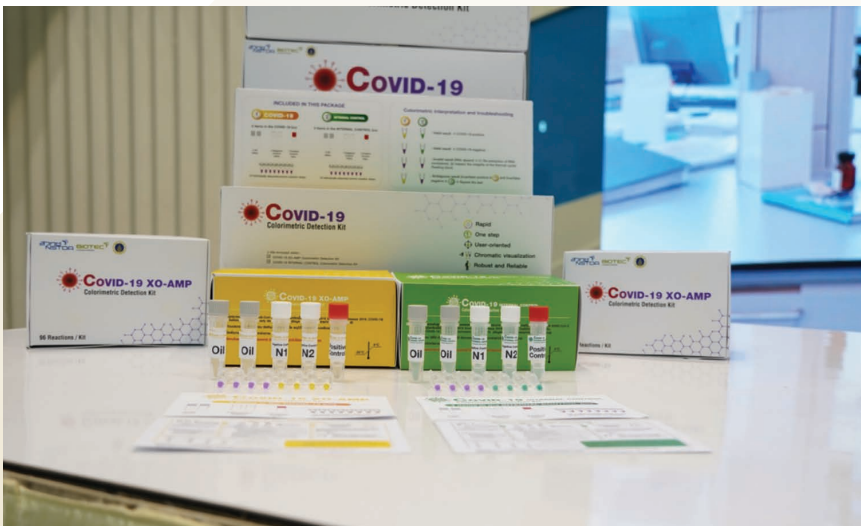


ชุดตรวจโควิด-19 ด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสี

สถานการณ์โรคโควิด-19 เป็นโรคอุบัติใหม่ที่แพร่ระบาดไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว และคร่าชีวิตผู้คนเป็นจำนวนมาก การรับมือกับการระบาดของโรคนอกจากการเดินหน้าผลิตวัคซีนเพื่อใช้ในการป้องกันแล้ว การพัฒนาเทคโนโลยีในการตรวจคัดกรองที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ก็เป็นอีกหนึ่งมาตรการเชิงรุกที่จะช่วยลดการระบาดของโรคโควิด-19 ได้

ทีมนักวิจัยเทคโนโลยีวิศวกรรมชีวภาพและการตรวจวัด ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ไบโอเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ร่วมมือกับคณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล พัฒนา “ชุดตรวจโรคโควิด-19 ด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสีในขั้นตอนเดียว” COXY-AMP เพื่อนำมาเป็นทางเลือกในการคัดกรองแยกเฉพาะตัวอย่างที่น่าสงสัยก่อนส่งไปตรวจโดยใช้วิธี RT-PCR ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายของภาครัฐจากเดิมที่ต้องส่งตรวจทุกตัวอย่างด้วยวิธี RT-PCR ซึ่งมีราคาแพง

เทคนิคแลมป์ (Loop-mediated isothermal amplification: LAMP) คือเทคนิคตรวจหาสารพันธุกรรมของตัวเชื้อ เช่นเดียวกับเทคนิค PCR และ RT-PCR สามารถเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมทั้ง DNA และ RNA ที่อุณหภูมิในช่วง 60-65 องศาเซลเซียส สามารถเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมได้ถึง 1,000 ล้าน (10 ยกกำลัง 9) เท่า ภายในเวลา 1 ชั่วโมง มีความไวในการตรวจวัดสูง



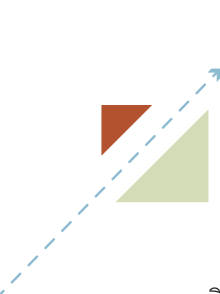
ขั้นตอนการตรวจไม่ยุ่งยาก ใช้งานง่าย และใช้เครื่องมือราคาไม่แพง เทคนิคแลมป์ ได้รับการนำมาพัฒนาและประยุกต์ใช้ในการตรวจหาเชื้อในผู้ป่วย หรือผู้ที่สงสัยว่า มีการติดเชื้อไวรัสและแบคทีเรียอย่างต่อเนื่อง





สำหรับชุดตรวจโรคโควิด-19 ด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสีในขั้นตอนเดียว
 ที่ทีมนักวิจัยฯ พัฒนาขึ้นนี้ เป็นการพัฒนาการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส
 SARS-CoV-2 ที่เป็นสาเหตุของโรคโควิด-19 โดยนำเอาเทคนิคแลมป์มาใช้ร่วมกับ
 สิ่งซึ่งปฏิกิริยา Xylenol Orange: XO เพื่อให้อ่านผลด้วยตาเปล่าได้ โดยสังเกตจาก
 สีที่เปลี่ยนไป เมื่อมีการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมของไวรัส SARS-CoV-2 ด้วยเทคนิค
 แลมป์ในหลอดทดสอบ หากสารตัวอย่างที่ส่งตรวจมีการติดเชื้อ SARS-CoV-2 สีของ
 สารละลายจะเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง แต่ถ้าไม่มีการติดเชื้อสีของสารละลาย
 จะยังคงเป็นสีม่วง





เทคนิคแลมป์เปลี่ยนสีในขั้นตอนเดียวนี้ มีความไวจำเพาะและความแม่นยำสูง มีขั้นตอนการตรวจไม่ยุ่งยาก ใช้งานง่ายไม่ต้องใช้เครื่องมือราคาแพง เป็นงานขั้นตอนเดียวที่ไม่ยุ่งยาก และใช้เวลาทดสอบเพียง 75 นาที ซึ่งได้ผลเร็วกว่า RT-PCR ถึง 2 เท่า สามารถอ่านผลได้ด้วยตาเปล่าไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ ขณะที่อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจมีราคาเพียง 10,000 บาท ถูกกว่า RT-PCR ถึง 100 เท่า เพราะเครื่องตรวจ RT-PCR มีราคาตั้งแต่ 600,000-1,000,000 บาท ต้นทุนน้ำยาที่ใช้สำหรับแลมป์ต่ำกว่าน้ำยาที่ใช้กับ RT-PCR ถึง 3 เท่า และเมื่อคำนวณต้นทุนราคาแล้ว ชุดตรวจโรคโควิด-19 ด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสีในขั้นตอนเดียวที่ทีมนักวิจัยไบโอเทค สวทช. ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยมหิดล พัฒนาขึ้นนี้มีราคาถูกกว่าชุดตรวจแลมป์นำเข้าถึง 1.5 เท่าอีกด้วย



ปัจจุบันชุดตรวจโรคโควิด-19 ด้วยเทคนิคแลมป์เปลี่ยนสีในขั้นตอนเดียวของ
 ไบโอเทค สวทช. ผ่านการทดสอบทางเทคนิคจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
 กระทรวงสาธารณสุข และได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร
 และยา (อย.) เรียบร้อยแล้ว นอกจากนี้ยังมีบริษัทเอกชนแสดงความสนใจที่จะขอรับ
 ถ่ายทอดเทคโนโลยีแล้ว

การที่นักวิจัยไทยสามารถพัฒนาชุดตรวจโรคโควิด-19 ด้วย
 เทคนิคแลมป์เปลี่ยนสีในขั้นตอนเดียวได้สำเร็จ นอกจากจะช่วย
 ประหยัดงบประมาณในการนำเข้าชุดตรวจจากต่างประเทศได้
 เป็นจำนวนมากแล้ว ยังได้มาตรฐาน มีความแม่นยำ ช่วยสร้าง
 ความมั่นใจให้กับงานด้านการแพทย์และสาธารณสุขของประเทศ
 พร้อมทั้งสนับสนุนมาตรการคัดกรองผู้ติดเชื้อเชิงรุกได้อย่างมี
 ประสิทธิภาพมากขึ้น

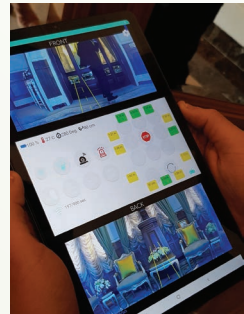


Girm Zaber UV-C Sterilizer อุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี-ซี

ในยามที่บุคลากรทางการแพทย์ต้องรับมือกับการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 อย่างหนัก หลายประเทศได้นำ “หุ่นยนต์” มาเป็นตัวช่วยไม่เว้นแม้แต่ประเทศไทย ที่มีการใช้ระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติปล่อยรังสี UV-C ฆ่าเชื้อโรคในพื้นที่ต่าง ๆ รวมทั้งโควิด-19 โดยไม่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายจากรังสี ซึ่งมีผลต่อผิวหนังและเยื่อเมือก

ศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงของประเทศและการประยุกต์เชิงพาณิชย์ (NSD) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ร่วมกับ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พัฒนาและทดสอบ “นวัตกรรมอุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวี” (Girm Zaber) ซึ่งมีทั้งรุ่นที่เป็น Station และหุ่นยนต์ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อก่อโรคโควิด-19 ด้วยแสงยูวี-ซี (UV-C) สามารถเข้าถึงการฆ่าเชื้อโรคในพื้นที่เฉพาะและจุดเสี่ยงโรคต่าง ๆ ได้ดี

“Girm Zaber Robot” ที่พัฒนาขึ้นนี้ ประกอบด้วยหลอดยูวี-ซี (UV-C) ขนาดพลังงานรวม 300 วัตต์ พร้อมชุดควบคุมไฟ มีความพิเศษตรงที่สามารถบังคับให้ขับเคลื่อนไปยังจุดต่าง ๆ ควบคุมผ่านโปรแกรมบนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน เพื่อสั่งการให้หุ่นยนต์เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา และหมุนตัวแบบ 360 องศา เพื่อประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคแบบเข้าถึงในทุกสภาพพื้นที่





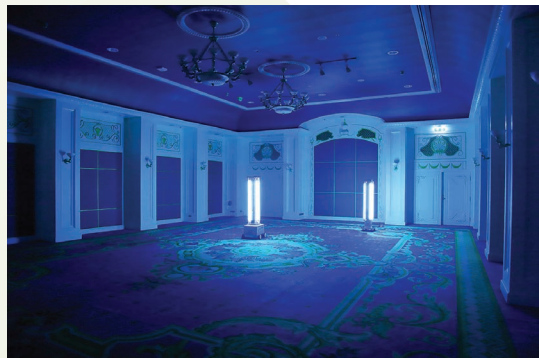
สำหรับ “รังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือแสง UV” เป็นสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในช่วง 10 นาโนเมตร ถึง 400 นาโนเมตร ซึ่งมีความถี่ที่สูงกว่าที่ตาเรามองเห็นได้ โดย Girm Zaber Robot นี้ใช้แสงยูวี-ซี มีความยาวคลื่นอยู่ในย่านความถี่ประมาณ 254 นาโนเมตร เป็นแสงยูวีที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก หรือเชื้อโรคต่าง ๆ โดยเฉพาะความยาวคลื่นนี้ แสงยูวีจะทำลายดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก เช่น ไวรัส แบคทีเรีย เชื้อรา และเชื้อโรคชนิดต่าง ๆ รวมทั้งหดยังมีประสิทธิภาพในการแพร่พันธุ์และฆ่าพาหะของเชื้อโรคเหล่านี้ได้



อย่างไรก็ตามอุปกรณ์ Girm Zaber ที่ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยแสงยูวีนั่น เหมาะสำหรับการใช้งานในพื้นที่ต่าง ๆ ในช่วงเวลาที่ไม่มีคนอยู่ เพราะการใช้แสงยูวี แม้ว่าจะสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ดี แต่หากนำไปใช้ไม่ถูกวิธีอาจเป็นอันตรายต่อคนที่สัมผัส ซึ่งจะมีผลต่อผิวหนังและเยื่อตาได้

นอกจากนี้ ทีมนักวิจัยฯ ได้พัฒนาระบบอัตโนมัติที่ควบคุมให้เคลื่อนที่ไปทำความสะอาดในจุดที่เสี่ยงแทนคน โดยเครื่องดังกล่าวสามารถฆ่าเชื้อ

ในจุดต่าง ๆ จุดละประมาณ 15-30 นาที ฆ่าเชื้อโรคได้ในรัศมีโดยรอบ 1-2 เมตร





ข้อดีของหุ่นยนต์ฆ่าเชื้อคือ ประหยัดน้ำยาฆ่าเชื้อโรคที่อาจมีการขาดแคลน ลดการตกค้างหรือปนเปื้อนของสารเคมี และน้ำยาฆ่าเชื้อ เหมาะสำหรับใช้งานฆ่าเชื้อในพื้นที่ต่าง ๆ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ไม่สามารถโดนน้ำ หรือน้ำยาเคมีได้และสามารถฆ่าเชื้อละอองฝอยที่ลอยในอากาศได้



อุปกรณ์ดังกล่าวผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจากสถาบันวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผ่านการทดสอบมาตรฐาน Lighting (มอก. 1955/EN55015) จากศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (PTEC) สวทช.

ปัจจุบันนวัตกรรมนี้นอกจากจะมีการทดสอบใช้งานจริงที่โรงพยาบาลสนามจุฬาลงกรณ์แล้ว สวทช. ยังได้สนับสนุนเครื่อง Girm Zaber UV-C ให้กับสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดตาก และโรงพยาบาลจังหวัดสมุทรสาคร นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานที่เลือกนวัตกรรมนี้ไปใช้แล้วได้แก่ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี ศูนย์สัตว์ทดลอง คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโรงพยาบาลระยอง



DDC-Care

ติดตามและประเมินผู้ที่มีความเสี่ยงโควิด-19

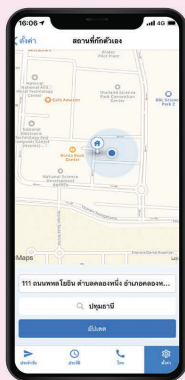
จากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือไวรัสโควิด-19 ที่ส่งผลกระทบทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย ด้วยความร่วมมือในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ขึ้นมาอย่างเร่งด่วนช่วยรับมือวิกฤตการณ์ครั้งนี้เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่ใช้ในการติดตาม เฝ้าระวัง กลุ่มเสี่ยง ที่เป็นส่วนหนึ่งในการป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดของโรค

ทีมนักวิจัยจาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) โดย ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือแพทย์ (เอ-เมด) และ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) ร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พัฒนาแอปพลิเคชัน “DDC-Care” ระบบติดตามและประเมิน **ผู้ที่มีความเสี่ยงต่อโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019** ขึ้น ตั้งแต่เกิดการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือไวรัสโควิด-19 ระลอกแรกในประเทศไทย ในช่วงต้นปี พ.ศ. 2563 เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทางด้านสาธารณสุข ในการประเมินสถานการณ์ เตรียมการเฝ้าระวัง ป้องกันและควบคุมการแพร่ระบาดของโรค รวมถึงการรักษาผู้ป่วยได้อย่างทัน่วงที

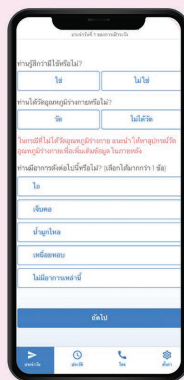
โดยการทำงานของระบบ “DDC-Care” แบ่งออกเป็น 3 แอปพลิเคชัน คือ

1. **DDC-Care REGISTRY:** เว็บแอปพลิเคชันสำหรับลงทะเบียนใช้งานระบบผ่าน SMS หรือ QR Code ที่มีการยืนยันตัวตน ให้ลงทะเบียนได้เฉพาะผู้ที่เจ้าหน้าที่ระบบเท่านั้น

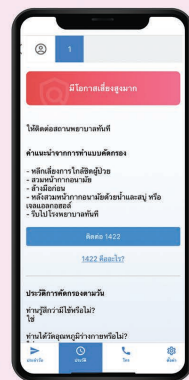
การใช้งาน Application DDC-Care



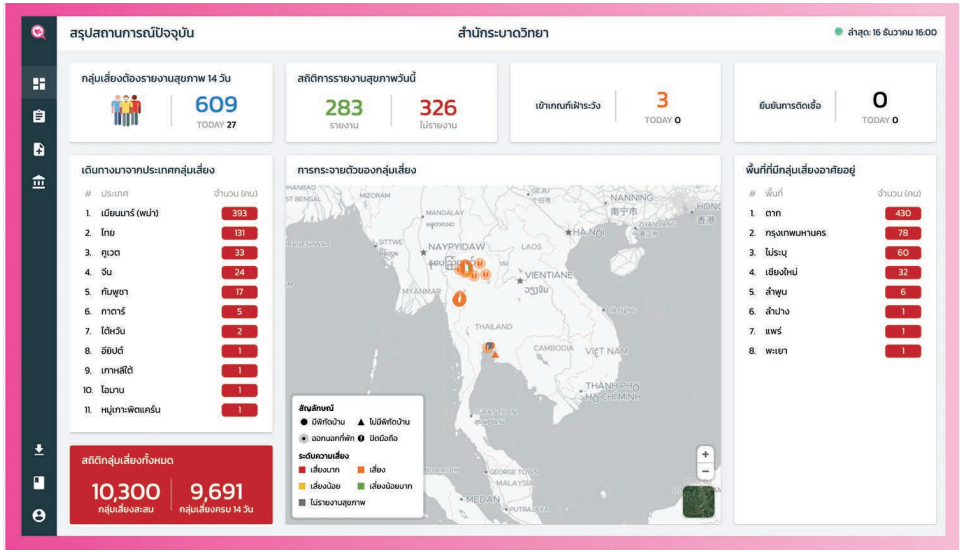
ปักพิกัดบ้านกักตัวเองที่บ้าน



รายงานสุขภาพ



คำแนะนำจากกรรณราชชน



2. **DDC-Care APP:** แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรืออุปกรณ์พกพาอื่น ๆ ที่สามารถดึงพิกัดผู้ใช้งานแบบอัตโนมัติผ่านระบบ GPS และแจ้งเตือนให้เจ้าหน้าที่สาธารณสุขทราบ เมื่อมีการออกนอกพื้นที่กักตัวที่ปกคลุมไว้เกินกว่าที่กำหนด นอกจากนี้แอปพลิเคชันจะประเมินความเสี่ยงของผู้ใช้งานพร้อมให้คำแนะนำตามเกณฑ์ของกรมควบคุมโรคแบบอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้งานกรอกแบบคัดกรองสุขภาพตนเองรายวัน หากพบว่ามีความเสี่ยงสูงที่จะติดเชื้อโควิด-19 ระบบจะแนะนำให้ติดต่อเจ้าหน้าที่ พร้อมแสดงเลขหมายโทรศัพท์ซึ่งสามารถโทรฯ ออกผ่านแอปพลิเคชันได้ทันที โดยสามารถใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android รวมทั้งสามารถดาวน์โหลดผ่าน Huawei AppGallery (สำหรับเครื่อง Huawei ที่ไม่มี Google Play Store) รองรับ 4 ภาษา คือ ไทย อังกฤษ จีน และพม่า รายละเอียดเพิ่มเติมดูได้จากเว็บไซต์ <https://ddc-care.com/>

และ 3. **DDC-Care DASHBOARD:** เว็บแอปพลิเคชันสนับสนุนการติดตามสุขภาพและการกักตัวของกลุ่มเสี่ยงแบบเรียลไทม์ (Real-time) ในรูปแบบที่แสดงตำแหน่งที่อยู่ของกลุ่มเสี่ยงในภาพรวม พร้อมสถานะแสดงระดับความเสี่ยงการออกนอกที่พัก และการปิด GPS ตารางแสดงข้อมูลสุขภาพในระยะเวลา 14 วัน

ของกลุ่มเสี่ยงแต่ละราย แผนที่แสดงประวัติการเดินทาง และตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันของกลุ่มเสี่ยงรายคน โดยเจ้าหน้าที่ที่สามารถเรียกดูข้อมูลของกลุ่มเสี่ยงตามสิทธิ์ที่ได้รับมอบหมาย

ในช่วงการระบาดของไวรัสโควิด-19 ระลอกแรกเมื่อต้นปี พ.ศ. 2563 กรมควบคุมโรคได้นำร่องใช้งานระบบ DDC-Care กับกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อที่สถาบันบำราศนราดูรเป็นแห่งแรก จากนั้นได้ขยายการใช้งานไปยังโรงพยาบาลและศูนย์สุขภาพมากกว่า 60 แห่ง สำนักงานป้องกันและควบคุมโรค สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและอำเภอมากกว่า 20 แห่ง

ทีมนักวิจัยฯ ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาระบบ DDC-Care อย่างต่อเนื่อง และได้นำมาใช้ในการสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในการติดตามการกักตัวของผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโควิด-19 ระลอกใหม่ช่วงปลายปี พ.ศ. 2563 ทั้งผู้ที่ต้องกักตัวที่บ้าน (Home quarantine) และกลุ่มพนักงานโรงงานในจังหวัดสมุทรสาครที่มีการกักตัวในรูปแบบ Bubble and Seal คือยอมให้มีการเดินทางระหว่างบ้านและโรงงานเท่านั้น

นอกจากนี้ระบบ DDC-Care ยังได้การนำไปใช้สำหรับการติดตามและเฝ้าระวังกลุ่มเสี่ยงที่ไม่ต้องกักตัวที่บ้าน เช่น คนขับรถบรรทุกที่รับส่งของจากชายแดน ช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถทราบการเดินทางและสุขภาพของกลุ่มเสี่ยงได้ตลอดเวลาอีกด้วย

ด้วยความความโดดเด่นของงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง และพร้อมรับมือกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างเร่งด่วน ทำให้ระบบ “DDC-Care” ได้รับการคัดเลือกให้ได้รับรางวัล “ผลงานวิจัยและนวัตกรรมดีเด่นตอบรับชีวิตวิถีใหม่และการปรับตัวอันเนื่องมาจากภาวะวิกฤตโควิด-19” จากกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)



11



“PETE เปลปกป้อง”

เคลื่อนย้ายผู้ป่วยติดเชื้อแบบปลอดภัย

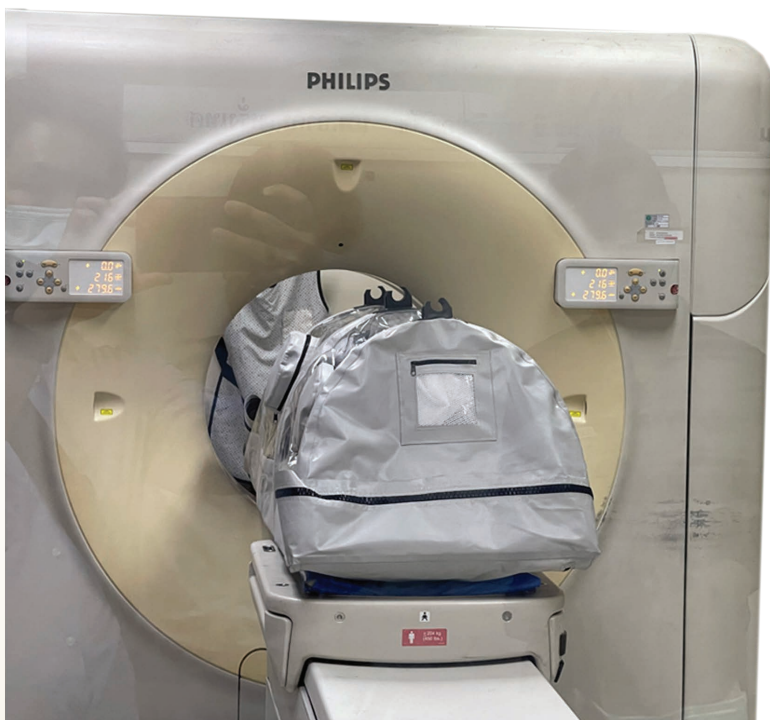
“เปลความดันลบ” เป็นอุปกรณ์สำคัญที่นำมาใช้เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคไวรัสโควิด-19 และเพิ่มความปลอดภัยให้แก่บุคลากรทางการแพทย์ในระหว่างการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

ปัจจุบันแม้ว่าจะมี **“เปลความดันลบ”** สำหรับเคลื่อนย้ายผู้ป่วยติดเชื้ทางเดินหายใจต่าง ๆ จำหน่ายทั่วไปในท้องตลาด แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการในการใช้งาน อาทิ การไม่สามารถใช้ในการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในระบบการแพทย์ฉุกเฉินด้วยรถพยาบาล การไม่สามารถนำเข้าเครื่อง X-Ray หรือ CT-scan ได้ และยังมีราคาที่สูงเนื่องจากต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (เอ็มเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จึงพัฒนา **“PETE เปลปกป้อง” (Patient Isolation and Transportation Chamber)** อุปกรณ์สำหรับเคลื่อนย้ายผู้ป่วยติดเชื้ทางเดินหายใจ เพื่อสนับสนุนการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ในการรับมือกับวิกฤติโควิด-19 ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และรองรับการใช้งานกับโรคติดเชื้ทางเดินหายใจอื่น ๆ ทั้งโรคไวรัสโรค รวมถึงโรคอุบัติใหม่ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

อุปกรณ์ **“PETE เปลปกป้อง”** ซึ่งเป็นเปลความดันลบ ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักได้แก่ **แคปซูลหรือเปลเคลื่อนย้ายผู้ป่วย (Chamber)** มีลักษณะเป็นแคปซูลพลาสติกใสขนาดพอดีตัวคน ซึ่งเคลื่อนย้ายสะดวก ติดตั้งบนเตียงเตียงเข็นหรือเปลได้ และ**ระบบสร้างความดันลบ (Negative pressure unit)** เพื่อควบคุมการไหลเวียนอากาศภายในเปล





ทั้งนี้ทีมนักวิจัย เอ็มเทค สวทช. ได้นำองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเข้าไปช่วยพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องให้สูงขึ้น นอกจากจะปรับแรงดันอากาศให้เป็นลบแล้ว ยังสามารถกรองเชื้อโรคและฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสี UV-C ได้ในเครื่องเดียวกัน

สำหรับการใช้งานก็สะดวก คือหลังจากที่นำผู้ป่วยขึ้นนอนบนเปลและรัดซิปปิดเรียบร้อยแล้ว เจ้าหน้าที่จะเปิดระบบปรับค่าความดันอัตโนมัติเพื่อให้อากาศจากภายนอกไหลเวียนเข้าสู่ตัวเปล ทำให้ผู้ป่วยหายใจได้สะดวก เมื่ออากาศไหลผ่าน ผู้ป่วยอาจมีเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมาจากการหายใจ อากาศเหล่านั้นจะถูกดูดผ่านแผ่นกรองอากาศ (HEPA Filter) เพื่อกรองเชื้อโรคและทำการฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งด้วยแสง UV-C ก่อนปล่อยออกสู่ภายนอก ทำให้มั่นใจได้ว่าอากาศเหล่านั้นปลอดภัย

นอกจากระบบฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพแล้ว ทีมนักวิจัยฯ ยังพัฒนาตัวเปเล่ให้มีช่องสำหรับร้อยสายเครื่องช่วยหายใจและสายน้ำเกลือเข้าไปยังผู้ป่วย และมีถุงมือสำหรับทำหัตถการ 8 จุดรอบเปเล่ เพื่ออำนวยความสะดวกในการรักษาให้กับบุคลากรทางการแพทย์อีกด้วย

จุดเด่นของ **“PETE เปเล่ปกป้อง”** ที่แตกต่างไปจากเปเล่ความดันลบเดิมที่มีทั่วไปในท้องตลาดคือ ระบบ “Smart controller” ทำหน้าที่ควบคุมความดันภายในเปเล่ จึงใช้งานได้ทั้งบนภาคพื้นและบนอากาศยาน สามารถตรวจสอบการรั่วไหลของอากาศสู่ภายนอก (Pressure alarm) และแจ้งเตือนการเปลี่ยนแผ่นกรองอากาศ (Filter reminder) เมื่อถึงกำหนด ทั้งหมดนี้ล้วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับความปลอดภัยของผู้ป่วยและการควบคุมการแพร่ระบาดเชื้อให้เป็นไปตามมาตรฐาน

นอกจากนี้ยังสามารถนำเปเล่เข้าเครื่อง CT scan ได้ เนื่องจากเปเล่ไม่มีโลหะเป็นส่วนประกอบและมีขนาดที่ไม่ใหญ่เกินไป จึงไม่ต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วยออกจากเปเล่ความดันลบเหมือนกับอุปกรณ์อื่น นับเป็นการช่วยลดโอกาสการแพร่กระจายเชื้อไปยังเครื่องและระบบปรับอากาศของโรงพยาบาล และลดภาระของเจ้าหน้าที่ในการทำความสะดวกเครื่องมืออุปกรณ์ได้อย่างมาก





ที่สำคัญคือตัวเปปมีน้ำหนักเบา สามารถพับเก็บลงกระเป๋า พกพาได้สะดวก และติดตั้งง่าย เหมาะสำหรับการใช้งานในโรงพยาบาล

ดังนั้นหากนำ **“PETE เปลปปกป้อง”** มาใช้ตั้งแต่การเคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากที่พักเจ้าหน้าที่จะสามารถควบคุมการแพร่ระบาดของเชื้อ ลดความเสี่ยงให้กับบุคลากรทางการแพทย์และผู้ใช้บริการสถานพยาบาลได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันต้นแบบนวัตกรรมนี้ ผ่านการทดสอบคุณภาพ ISO 14644 ที่ยืนยันถึงมาตรฐานความปลอดภัยเรียบร้อยแล้ว และพร้อมให้ผู้ประกอบการที่สนใจลงทุนในลักษณะการขออนุญาตใช้สิทธิ (Licensing) ซึ่งผู้ประกอบการสามารถยื่นผลิตภัณฑ์เข้าบัญชีนวัตกรรมไทยเพื่อเข้าสู่กลไกการจัดซื้อของหน่วยงานภาครัฐได้

ด้วยต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศประมาณ 1.5 – 2 แสนบาท ไปจนถึง 7-8 แสนบาท หากมีการต่อยอดผลิตเชิงพาณิชย์แล้ว นอกจากจะเพิ่มความปลอดภัยให้กับบุคลากรทางการแพทย์ด้วยอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานระดับสากล และลดการนำเข้าแล้ว ยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายของโรงพยาบาลในประเทศอีกด้วย



1 2



3 ทศวรรษ สวทช.กับการขับเคลื่อนประเทศด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นวัตกรรมนี้เป็นผลงานนักวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงของประเทศและการประยุกต์เชิงพาณิชย์ (NSD) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่พัฒนาขึ้น เพื่อป้องกันความเสี่ยงในการติดเชื้อก่อโรคโควิด-19 รวมถึงโรคติดเชื้ออื่นๆ จากการใช้จุดสัมผัสร่วมกันในที่สาธารณะ

ด้วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19 นอกจากจะแพร่ระบาดโดยตรงจากการสัมผัสกับผู้ติดเชื้อในระยะใกล้แบบไม่สวมหน้ากาก ป้องกันเชื้อ ยังเกิดจากการสัมผัสเชื้อด้วยมือและนำเชื้อไวรัสเข้าสู่ร่างกายจากการเปลือยสัมผัสสัมผัสใบหน้า จมูก ปาก และดวงตาได้

ดังนั้นสิ่งของต่าง ๆ ที่มีคนใช้งานร่วมกันในที่สาธารณะหรือพื้นที่ใช้ร่วมกัน เช่น ที่จับประตู ปุ่มกดลิฟต์โดยสาร จึงกลายเป็นแหล่งสะสมของ



เชื้อโรค และนำพาเชื้อไปสู่คนที่สัมผัสต่อ ๆ กันได้ และไม่ได้มีแค่โรคโควิด-19 เท่านั้น แต่ยังมีอีกหลายโรคที่สามารถแพร่ระบาดผ่านการสัมผัสสารคัดหลั่งของผู้ป่วยที่อยู่บนอุปกรณ์ สิ่งของต่าง ๆ ที่มีคนใช้งานร่วมกัน

ทีมนักวิจัยจากศูนย์เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคงฯ สวทช. ได้ศึกษาข้อมูลความเสี่ยงในการรับเชื้อโรคจากสถานที่ต่างๆ และเห็นว่า **“ลิฟต์โดยสาร”**

เป็นหนึ่งในระบบขนส่งที่มีผู้ใช้ร่วมกันจำนวนมาก ทั้งในหน่วยงาน โรงแรม ห้างสรรพสินค้า สถานพยาบาล และบริษัท ดังนั้นทุกคนล้วนมีโอกาสที่จะสัมผัสปุ่มกดลิฟต์ จึงได้พัฒนานวัตกรรมปุ่มกดลิฟต์ไร้สัมผัสขึ้น เพื่อเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน ลดการเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคและแพร่กระจายโรคติดต่ออย่างโควิด-19 รวมถึงโรคอื่น ๆ

“เมจิกทัช” เป็นระบบใช้งานแบบไร้สัมผัส สั่งการด้วยระบบเซนเซอร์ เพียงใช้นิ้วมือหรือหลั่มมือบังหน้าปุ่มเลขชั้นที่ต้องการในระยะห่าง 1-2 เซนติเมตร เซนเซอร์จะตรวจจับข้อมูลชั้นที่ต้องการเลือกและสั่งการลิฟต์ให้โดยอัตโนมัติ

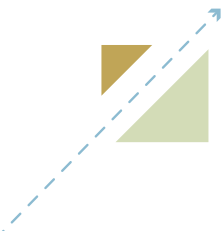


ระบบมีการออกแบบให้สามารถป้องกันความผิดพลาดในการสั่งการ โดยเซนเซอร์จะตรวจจับเมื่อวางมือไว้ที่ตำแหน่งปุ่มเลขชั้นปุ่มเดียวเท่านั้น จึงมั่นใจได้ว่าระบบจะสั่งการได้อย่างแม่นยำ ลดการสิ้นเปลืองพลังงานจากการสั่งการที่ผิดพลาด

ด้วยระบบที่ออกแบบให้ ไม่ต้องการสัมผัสปุ่มกดลิฟต์ จึงช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยในการใช้งาน ลดการแพร่กระจายและลดการสะสมเชื้อโรครภายในลิฟต์ อย่างไรก็ตาม ก็ดีพฤติกรรมของผู้ใช้งานยังคงคุ้นเคยกับการกดปุ่มลิฟต์ ทีมนักวิจัยฯ จึงได้พัฒนาให้ปุ่มกดลิฟต์เมจิกทัชสามารถรองรับการใช้งานได้ทั้งแบบไร้สัมผัสในขณะที่ปุ่มก็ยังคงกดได้ตามปกติ (เมจิกทัชแบบทูอินวัน)

นอกจากนี้ “เมจิกทัช” ยังติดตั้งง่าย โดยเป็นชุดอุปกรณ์สำหรับดัดแปลงปุ่มกดลิฟต์ให้เป็นระบบไร้สัมผัส สามารถติดตั้งเข้าไปบนลิฟต์ตัวเดิมได้ โดยไม่ต้องเจาะตัวลิฟต์ จึงไม่ส่งผลกระทบต่อสถานะของระบบ





ประกันจากบริษัทผู้ติดตั้งและผู้ดูแลสิทธิ์ อีกทั้งออกแบบให้รองรับจำนวนชั้นที่แตกต่างกันตามสถานที่ที่ติดตั้งได้ และรองรับระบบการทำงานด้วยระบบไฟฟ้าทั้งกระแสสลับ (AC) และกระแสตรง (DC)

ปัจจุบันทีมนักวิจัยฯ มีความร่วมมือกับหน่วยงานทั้งรัฐและเอกชน โดยมีการนำเมจิกทัชไปติดตั้งและทดสอบการใช้งานในอาคารต่าง ๆ เช่น โรงพยาบาลศิริราช (ทดสอบบางอาคาร) และศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี

เมจิกทัช นับเป็นอีกหนึ่งนวัตกรรมที่นอกจากช่วยรับมือการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 แล้ว ยังเป็นเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย และสอดคล้องกับการใช้ชีวิตวิถีใหม่ หรือ New Normal ของผู้คนในยุคหลังโควิดอีกด้วย



“30 ปี สวทช. พัฒนาประเทศก้าวไกล
ด้วยงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรม”





สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

111 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทรศัพท์ : 0 2564 7000 โทรสาร : 0 2564 7001

E-mail: info@nstda.or.th

<https://www.nstda.or.th>

Facebook: NSTDATHAILAND