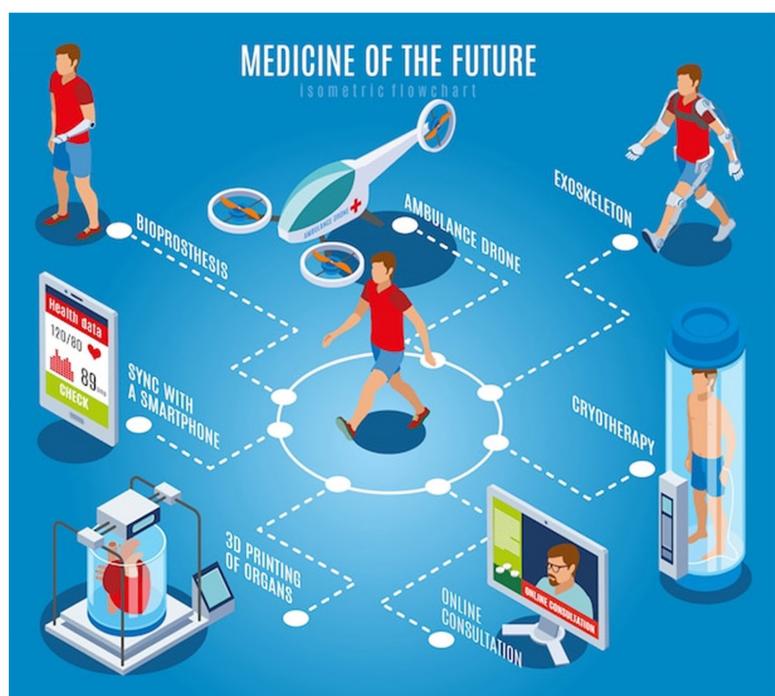


วารสารสมาคม



# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

[www.thaibmi.org](http://www.thaibmi.org)





ดร.นิตยาวดี พันธุ์ศรษฐ

ประธานผู้ก่อตั้งและประธานกรรมการบริหาร Asia Umeplus Group

## Asia Umeplus Group

### โรงงานผลิตเครื่องสำอาง และพลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

แบบ One-Stop Service ดูแลตั้งแต่ กระบวนการคิดสูตรตามความต้องการของลูกค้า ออกแบบ  
พลิตภัณฑ์ โลโก้สินค้า ขึ้นทะเบียน อย. ออกแบบสารส่งออกต่างประเทศ และยังมีบริการให้คำปรึกษา  
ด้านการตลาดแบบครบวงจร

### บริษัท เอเชีย ยูเม่พลัส จำกัด

เจ้าของโรงงานมีความเชี่ยวชาญด้าน Research and Development

ตัดปัญหาสูตรไม่มีความเสถียรในแต่ละล็อต และห帽ตักษ์ไว้เรื่องกำลังการผลิตเพื่อรองรับงานพัฒนา มี  
เครื่องจักรขนาดใหญ่และกันสมัย เปิดดำเนินธุรกิจมาแล้ว 7 ปี ได้รับเครื่องหมายการันตี รางวัลต่างๆ  
อาทิ มาตรฐาน GMP, HALAL และรางวัล Thailand product Awards มากมาย

Tel : 096 789 9145, 095 246 2395



บริษัท ยูเม่ พลัส จำกัด [www.umeplus-inter.com](http://www.umeplus-inter.com) Ume Plus Group umerm2 umeplus group



2023

HAPPY NEW YEAR

# 9SIAM MEDICAL CO.,LTD.

จำหน่ายและให้บริการผลิตภัณฑ์ทางด้านเครื่องมือแพทย์  
ที่กับสนับยและเป็นมาตรฐานระดับสากล



SPACE LABS  
HEALTHCARE



ISO9001 : 2015  
FS631424

## 9SIAM MEDICAL CO.,LTD. บริษัท เก้าสยามเมดิคอล จำกัด

695 Phutthamonthon Sai 3 Road, Sala Thammasop, Thawi Watthana, Bangkok 10170  
695 ถนนพุทธมونฑลสาย 3 แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10170  
Tel/Fax : 0-2077-7772, Mobile : 099-269-8796 ; 063-198-5656  
E-mail Address : 9siammmedical@gmail.com, Website : Siam Medical Co., Ltd.



Excellence for Life

NIHON KOHDEN	Neurology Products	Central Monitor	Bedside Monitor	Transport Monitor
PSG-1100	MEE - 2000	EEG - 1250	EMS Defibrillator	Synthesized 18-lead ECG
AE - 120A	MEB - 9600K			

HAMILTON MEDICAL	Intelligent Ventilation	Vyntus™ SPIRO	Vyntus™ BODY
HAMILTON-C6	HAMILTON-C3	Easy to use PC-based spirometer	Body Plethysmography DLCO

GE HealthCare	Infant Warmer & Incubator	IRADIMED MRI Compatible Devices	HAMILTON MEDICAL
Anesthesia Machine & GE Monitor	Giraffe OmnidBed CS, Giraffe Incubator CS, Giraffe Warmer BiliSoft 2.0 Phototherapy System	MRI Monitor 3880 MRI Infusion System 3860+ Ferrous Metal Detector (FMD)	HAMILTON-MR1 Airon Transport Ventilator

SONOSCANNER Premium Diagnostic Ultrasound	Ultrasound	esaote	blueiot Real-time locating system	ASP Advanced Sterilization Products
U-Lite	MyLab OMEGA MyLab SIGMA		Overview of the solution  The use of 5G, Internet of things, cloud computing, artificial intelligence and other emerging technologies, through the hospital 5G network, location network, Internet of things multi-network integration technology to build comprehensive perception, intelligent identification, real-time positioning, integrated medical information management and service system of monitoring and management.	STERRAD NX™ with  Productive REDUCES WORKFLOW INTERRUPTIONS Connected ENHANCES CONVENIENCE AUTOMATICALLY* Easy DESIGNED WITH SIMPLICITY IN MIND TO REDUCE THE POTENTIAL FOR HUMAN ERROR



บริษัท อี ฟอร์ แอล เอ็ม จำกัด (มหาชน)

432 ถนนราชวิถี แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

[www.eforl-aim.com](http://www.eforl-aim.com) [crm@eforl-aim.com](mailto:crm@eforl-aim.com) [02-883-0871-9](tel:02-883-0871-9)





# วารสารสมาคม อุปกรณ์การแพทย์ไทย

ปีที่ 20 ฉบับที่ 46

ISSN 1685-6244

กุมภาพันธ์-กรกฎาคม 2566

## สารบัญ

### บทความวิชาการ

- เทคโนโลยีการแพทย์และโรงพยาบาลอัจฉริยะ 1-6

### ความก้าวหน้าของเดร่องมือแพทย์

- แนวทางการพัฒนาระบบการพากษาการแพทย์ในประเทศไทย 7-17

### งานวิจัย

- เดร่องช่วยฟื้นคืนชีพอัตโนมัติ 18-25

### โครงการของนักศึกษาไทย

- นวัตกรรมปลอกใส่ Thyroid shield ในห้องผ่าตัด 26-32
- การสร้างดูมือการใช้งานเดร่องกำจัดเบื้องอก โดยดื่นเสียงความกีฬา 33-38

### พยาบาลกับเดร่องมือแพทย์

- ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพสำหรับการดูแลผู้สูงอายุในสถาบันที่ไม่ใช่คลินิกในยุคหลังการระบาดใหญ่ 39-47

### นานาสาระ

- ที่นี่ประเทศไทย 48-55



Link to E-Book ThaiBMI Journal



## คณะกรรมการประเมินบทความ (Peer-Reviewer)

ศ. ดร. นพ. พงศ์ธารา วิจิตเวชไฟศาลา  
รศ. ดร. ชูชาติ ปันทวิรุจนะ  
รศ. บุญเจริญ วงศ์กิตติศึกษา  
รศ. ดร. ชิษณุทัศน์ บรรลือโชคชัย  
รศ. นันทชัย ทองແບ່ນ

Prof. Dr. Keiji Iramina (Kyushu U., Japan)  
Prof. Dr. Kazuhiko Hamamoto (Tokai U., Japan)  
รศ. ดร. สุรันนท์ น้อยมนี  
อ. ดร. วงศ์วิทย์ เสนะวงศ์

## บรรณาธิการ

ผศ. สมศรี ดาวฉาย

## กองบรรณาธิการ

รศ. ดร. ชูชาติ ปันทวิรุจนะ  
ผศ. ไชยณพัฒน์ อภัยวงศ์  
นางพิมพัตร์ บรรลือโชคชัย  
นายคำเน่ย วงศ์เจริญ<sup>\*</sup>  
นายžeเออม ไฟเราะ

ผศ. ยงยุทธ ใจปรีดานนท์  
ผศ. ดร. อาทร สรรพาพิช  
อ. ดร. ทนพ. วัชระ สร้อยคำ<sup>\*</sup>  
รศ. ดร. สมชาติ แตรตุลาการ  
นายปรารภ ไม้สน

อ. ดร. วงศ์วิทย์ เสนะวงศ์  
ดร. ชินกร สุจิมมงคล  
ผศ. ดร. ดิเรก เสือสินาค  
ผศ. ดร. อารียา จิรธนาณุวัฒน์  
นายกุคล เพ็ชรทรัพย์

## สำนักงานกองบรรณาธิการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุปกรณ์ชีวการแพทย์  
สถาบันชีววิทยาศาสตร์มหิดล มหาวิทยาลัยมหิดล  
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล

จังหวัดนครปฐม 73170

โทร. 061-305-5565

E mail : stcpr@mahidol.ac.th

URL : [www.thaibmi.org](http://www.thaibmi.org)

URL : <http://medequip.st.mahidol.ac.th>

[www.facebook.com/Thai BMI](https://www.facebook.com/Thai BMI)

## เจ้าของ

สมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทย

“ข้อความหรือบทความใดๆ ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ใน  
วารสารสมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทยฉบับนี้เป็น  
ความคิดเห็นเฉพาะตัวของผู้เขียน”

ปก : นายวีรศักดิ์ อังคณาณุวัฒน์

รูปเล่ม : น.ส.อรพิน พันธ์สุวรรณ

จัดพิมพ์โดย : บริษัท เอสทีซี มีเดีย & มาเก็ตติ้ง จำกัด

โทรศัพท์ 0 2910 0820-1

โทรสาร 0 2910 0821

# SHEQ CO., LTD.



**Safety  
Health  
Environment  
Quality**

บริษัท ชีคิว จำกัด (SHEQ CO., LTD.) เกิดขึ้นด้วยแนวความคิดและอุดมการณ์ร่วมของกลุ่มวิศวกร เพื่อดำเนินธุรกิจให้บริการตรวจวัดทดสอบประสิทธิภาพห้องสะอาด - ปลอดเชื้อ - ควบคุมเชื้อ (Cleanrooms Performance Testing) และให้บริการตรวจคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality (IAQ) Monitoring) เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์กี่ว่า

“ ความปลอดภัย สุขภาพ สิ่งแวดล้อม  
ต้องมีคุณภาพสูง ระดับมาตรฐานสากล ”

## Services

### Cleanrooms Performance Testing

**CPT**



Airflow Volume Tests



HEPA / ULPA Filter Installation Leak Tests



Cleanliness Classification Test



Room Pressurization Tests



Room Temperature Tests



Airflow Visualizavation Tests

#### Cleanrooms for Hospital

- Operating room : OR
- Cardiac Care Unit : CCU
- Intensive Care Unit : ICU
- Respiratory Care Unit : RCU
- Labor Room : LR
- Cardiac Catheterization Laboratory : CATH LAB
- Bone Marrow Transplantation Room
- Hot Laboratory : HOT LAB
- Airborne Infection Isolation Room : AIIR
- Other

Biological Safety Cabinet (BSC) Testing

Indoor Air Quality (IAQ) Monitoring

#### Cleanrooms for Industry

- Electronics
- Pharmaceuticals
- Medical
- Foods
- Optics
- Laboratory
- Researchers
- Petrochemical
- Printing
- Packaging
- Precision tools
- Other



ISO 14644



National Environmental Balancing Bureau

## Contact

Service You Can See  
Quality You Can Trust



(+66) 083-099-0658



(+66) 02-995-8223-4



[www.sheq.co.th](http://www.sheq.co.th)



WEBSITE



YOUTUBE



# EXPERIENCE A GROUNDBREAKING WIRELESS MEDICAL SOLUTION

Thai Medicals Trading Co.,Ltd transforms complex processes into one connected wireless system to help you offer better, more efficient care.



## WITH WIRELESS SYNCHRONIZATION

- EASY FOR USE
- EASY FOR REPORT
- PROMPTLY TREAT



วารสารสมาคม

## อุปกรณ์การแพทย์ไทย

ปีที่ 20 ฉบับที่ 46 กุมภาพันธ์-กรกฎาคม 2566

ISSN 1685-6244

บทบรรณาธิการ

วารสารสมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทย สำหรับปีนี้ เป็นปีที่ 20 แล้ว การเวลาผ่านไปรวดเร็วมากจนผู้จัดทำเองก็หลงลืมไปว่า ถึงเวลาอีกแล้วที่จะต้องนำบทความที่น่าสนใจให้ทุกท่านได้ติดตามกัน

เนื้อหาในเล่มยังคงเป็นบทความที่น่าสนใจเหมือนเช่นเคย สำหรับเล่มนี้ประกอบไปด้วย บทความวิชาการ เรื่อง “เทคโนโลยีการแพทย์และโรงพยาบาลอัจฉริยะ” ความก้าวหน้าของเครื่องมือแพทย์ “แนวทางการพัฒนาระบบภาพทางการแพทย์ในประเทศไทย” งานวิจัย ที่จะมาพูดถึง “เครื่องช่วยฟื้นคืนชีพอัตโนมัติ สำหรับโครงงานของนักศึกษาไทย มีบทความมาให้ได้ติดตามกัน 2 เรื่อง คือ “นวัตกรรมปลอกใส่ Thyroid shield ในห้องผ่าตัด และ การสร้างคู่มือเครื่องกำจัดเนื้องอก โดย คลื่นเสียงความถี่สูง บทความที่เกี่ยวกับ พยาบาลกับเครื่องมือแพทย์ “ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพ สำหรับการดูแลผู้ป่วยสูงอายุในสภาพที่ไม่ใช่คลินิกในยุคหลังการระบาดใหญ่ และปิดท้ายกับนานาสาระ “ที่นี่ประเทศไทย”

สำหรับผู้จัดทำเอง ยินดีอย่างยิ่งที่จะนำบทความสาราน่ารู้ต่างๆ มาให้ทุกท่านได้นำไปอ่านเพื่อเป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อย และหากมีข้อติด問หรือข้อเสนอแนะเรายินดีปรับปรุง และน้อมรับทุกความคิดเห็นนับคะ

สมศรี ดาวฉาย

s.daochai@gmail.com

คณะกรรมการที่ปรึกษา	
พล.ต.ท. พญ.สุวนัน พุกสวัสดิ์	ประธานที่ปรึกษา
ศ.นพ.สมเกียรติ วัฒนศิริชัยกุล	ที่ปรึกษา
ผศ.ไชยณพัฒน์ อภัยวงศ์	ที่ปรึกษา
รศ.บุญเจริญ วงศ์กิตติศักดิ์	ที่ปรึกษา
ภก.ปราโมทย์ ตันวัฒนา	ที่ปรึกษา
ภก.ปรีชา พันธุ์ติเวช	ที่ปรึกษา
ผศ.สุเมธิ ชนกุล	ที่ปรึกษา
รศ.ดร.สุรนันท์ น้อยมนี	ที่ปรึกษา
อ.พิเชฐ พงศาภักดี	ที่ปรึกษา

คณะกรรมการ	
<b>สมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทย</b>	
ผศ.สมศรี ดาวฉาย	นายสมาคม
รศ.ดร.ชูชาติ ปันวิรุจน์	อุปนายก 1
อ.ดร.วงศ์วิทย์ เสนะวงศ์	อุปนายก 2
ผศ.ยงยุทธ ขจรประดานท์	เหรัญญิก
นางพิมลพัตร์ บรรลือโชคชัย	นายนายทะเบียน
นายชัชเอม ไฟรา	ประชาสัมพันธ์
รศ.นันทชัย ทองแป้น	กรรมการ
รศ.สมชาติ แตรตุลาการ	กรรมการ
ดร.ชินกร สุจิมมงคล	กรรมการ
นายคำนึง วงศ์เจริญ	กรรมการ
ผศ.ดร.ติเรก เสือสีนาค	กรรมการ
นavaอาภาศเอกวิญญา ขามแก้ว	กรรมการ
ผศ.ดร.อาทรส สรรพานิช	กรรมการ
ผศ.ดร.อริยา จิรธนานุวัฒน์	กรรมการ
นายวัชระ สร้อยคำ	กรรมการและเลขานุการ

ขอสนับสนุนการจัดพิมพ์หนังสือ

“วารสารอุปกรณ์การแพทย์ไทย”

สมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทย

มหาวิทยาลัยมหิดล



อภินันทนากาศจาก

บริษัท ดีดีอาร์ เมดิคอล จำกัด

38/3 ถนนจอมทอง แขวงจอมทอง เขตจอมทอง กรุงเทพฯ 10150

โทรศัพท์ : 084-024-2637 E-mail : rwarinrak@gmail.com

ขอสนับสนุนการจัดพิมพ์หนังสือ

“วารสารอุปกรณ์การแพทย์ไทย”

สมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทย

มหาวิทยาลัยมหิดล

อภินันทนากาศจาก

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.เอส.เมดิคอล อินเทนซีพ แคร์

เลขที่ 99/957 หมู่บ้านชลลดา ถ.บางไผ่-หนองเพරางาย ต.บางรักพัฒนา

อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110 โทรศัพท์ : 0-2597-6004, 085-802-9797

โทรสาร : 0-2597-6005 E-mail : csmedicalcare@gmail.com



# เทคโนโลยีทางการแพทย์และโรงพยาบาลอัจฉริยะ Advanced Medical Technology and Smart Hospital

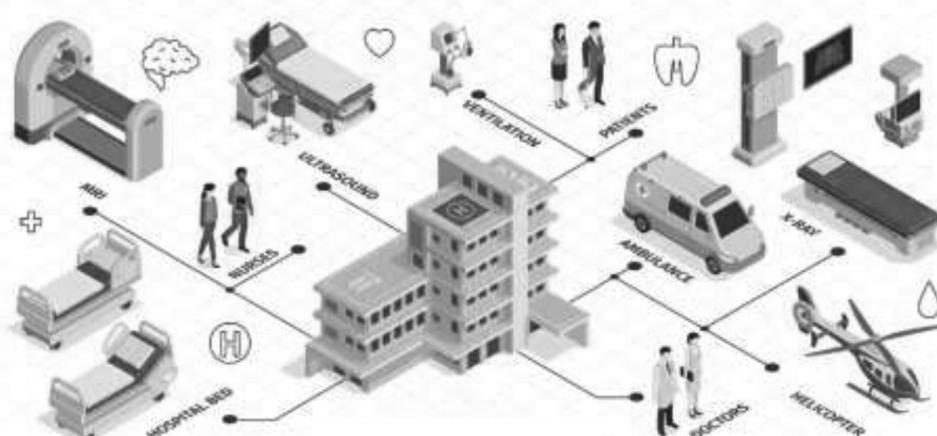
ดร.วงศ์วิทย์ เสนววงศ์  
ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์และการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Wongwit Senavongse, Ph.D.  
Department of Biomedical Engineering, Faculty of Engineering, Srinakharinwirot University  
E-mail: wongwit@g.swu.ac.th

## Advanced Medical Technology (เทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูง)

เทคโนโลยีทางการแพทย์พัฒนาไปไกลในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ด้วยความก้าวหน้าของเครื่องมือทางการแพทย์ที่นำมาด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI) ทางการแพทย์ และการผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์ทางการแพทย์ เครื่องมือทางการแพทย์ เช่น เครื่องอัลตราซาวน์รุ่นใหม่ๆ สามารถสร้างภาพที่มีความละเอียดสูงขึ้นและให้การวินิจฉัยที่แม่นยำยิ่งขึ้น เนื่องจากมีการติดตั้งอัลกอริทึมขั้นสูงที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาด้วยข้อมูลขนาดใหญ่ ปัญญาประดิษฐ์ในการแพทย์ยังเปลี่ยนวิธีการวินิจฉัย

ทางการแพทย์อีกด้วย อัลกอริทึม ของ AI สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์จำนวนมาก หากเช่น ประวัติผู้ป่วยและการสแกนด้วยภาพ เพื่อช่วยระบุรูปแบบและคาดการณ์ผลลัพธ์ ปัญญาประดิษฐ์นี้มีศักยภาพในการปฏิวัติวิธีการให้บริการด้านการดูแลสุขภาพ ทำให้การวินิจฉัยเร็วขึ้น แม่นยำขึ้น และราคาถูกลง ประเทศต่างๆ ที่เป็นผู้นำด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการแพทย์และการพัฒนาโรงพยาบาลอัจฉริยะมีโรงพยาบาลที่ได้รับการออกแบบให้ใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ทันสมัย มีการวิเคราะห์ข้อมูล และมีเครื่องมือดิจิทัลเพื่อมอบการดูแลที่มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพสูงแก่ผู้ป่วย

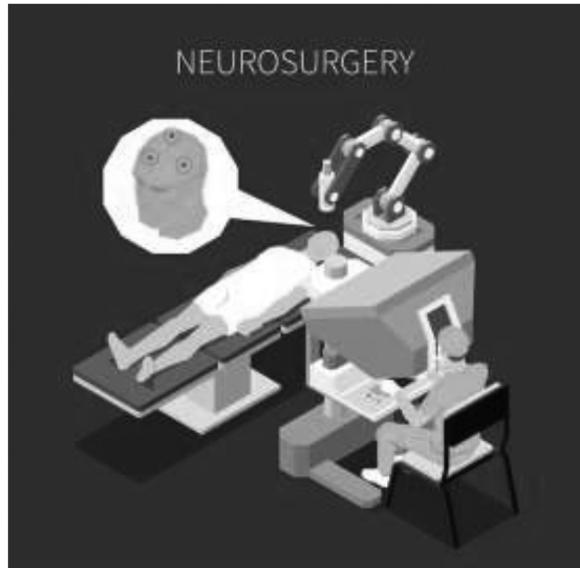


รูปที่ 1 ความสามารถตรวจวัดที่ครบถ้วนของโรงพยาบาล

เมื่อกล่าวถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องมือแพทย์ เครื่องมือวัดทางการแพทย์เป็นสาขาที่มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ซึ่งขับเคลื่อนโดยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมเครื่องมือทางการแพทย์ล่าสุดได้รับการออกแบบมาเพื่อให้การวินิจฉัยและการรักษาที่แม่นยำยิ่งขึ้น ปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วยและยกระดับประสบการณ์ด้านการดูแลสุขภาพ

ตัวอย่างหนึ่งของนวัตกรรมเครื่องมือทางการแพทย์คือการพัฒนาอุปกรณ์อัลตราซาวนด์แบบใช้มือถือ อุปกรณ์พกพาและใช้งานง่ายเหล่านี้ช่วยให้ผู้ให้บริการด้านการแพทย์สามารถทำอัลตราซาวนด์ในพื้นที่ห่างไกลหรือพื้นที่ไม่ได้รับการดูแล ปรับปรุงการเข้าถึงการดูแล อีกด้วยหนึ่งคือการรวมปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในอุปกรณ์สร้างภาพทางการแพทย์ เช่น เครื่อง CT และ MRI อัลกอริธึม AI สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ได้จำนวนมาก ช่วยให้แพทย์วินิจฉัยได้ละเอียดและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

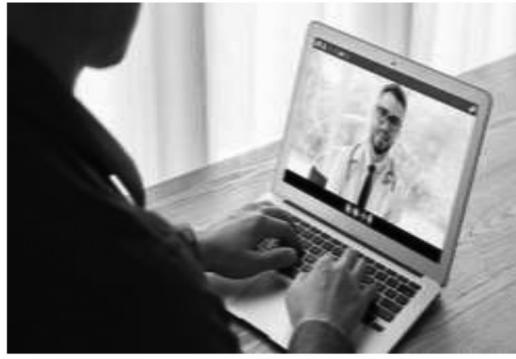
การผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์เป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีความก้าวหน้าอย่างมาก ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ระบบการผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์ เช่น ระบบ Da Vinci ช่วยให้สามารถผ่าตัดแบบบุกรุกน้อยที่สุดด้วยความแม่นยำและการควบคุมที่ละเอียดมากขึ้น แขนของหุ่นยนต์ได้รับการควบคุมโดยศัลยแพทย์ ซึ่งใช้คอนโซลควบคุมเครื่องมือ ทำให้ศัลยแพทย์มีความชำนาญมากขึ้นและลดความเสี่ยงจากความผิดพลาดของมนุษย์



รูปที่ 2 การผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์

เทคโนโลยีทางการแพทย์อีกแขนงหนึ่งที่เติบโตอย่างรวดเร็วคือการแพทย์ทางไกล เทคโนโลยี Telemedicine ช่วยให้ผู้ป่วยเข้ามาร่วมต่อ กับผู้ให้บริการด้านการดูแลสุขภาพจากระยะไกล โดยใช้การประชุมทางวิดีโอและเครื่องมือดิจิทัลอื่นๆ สิ่งนี้มีศักยภาพในการปรับปรุงการเข้าถึงการรักษาพยาบาลอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ด้อยโอกาสที่การรักษาพยาบาลมีอย่างจำกัด นวัตกรรมด้านเครื่องมือแพทย์ยังรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์ทางการแพทย์แบบสมาร์ท เช่น เครื่องตรวจวัดระดับน้ำตาลแบบต่อเนื่อง อุปกรณ์ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) แบบสมาร์ท และสมาร์ทวอทช์ (smart watch) ที่มีความสามารถในการตรวจวัดสุขภาพ อุปกรณ์เหล่านี้ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถติดตามสุขภาพของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง และให้ข้อมูลแบบเรียลไทม์แก่ผู้ให้บริการด้านสุขภาพ ปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วยและช่วยให้ตรวจพบปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ตั้งแต่เนิ่นๆ นำไปสู่การรักษาที่ทันท่วงที

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย



**รูปที่ 3 ผู้ป่วยสามารถติดตามสุขภาพของตนเองได้ อย่างต่อเนื่อง ตามเวลาจริง**

โดยสรุปแล้ว ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการแพทย์ขึ้นสูงในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีทั้ง เครื่องมือทางการแพทย์ ปัญญาประดิษฐ์ และการ ผ่าตัดด้วยหุ่นยนต์ ซึ่งกำลังเปลี่ยนวิธีการให้บริการ ด้านการดูแลสุขภาพ มีการนำเสนอความเป็นไปได้ ใหม่ๆ สำหรับการวินิจฉัยที่แม่นยำยิ่งขึ้น การรักษาที่ มีประสิทธิภาพมากขึ้น และ การเข้าถึงการ รักษาพยาบาลที่ดีขึ้นสำหรับทุกคน เทคโนโลยีและ นวัตกรรมเหล่านี้กำลังเปลี่ยนแปลงหลายอย่างด้าน เครื่องมือทางการแพทย์ สร้างเครื่องมือและอุปกรณ์ ใหม่ที่ออกแบบมาเพื่อปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วยและ ยกระดับประสบการณ์ด้านการดูแลสุขภาพ



**รูปที่ 4 Telemedicine**

## โรงพยาบาลอัจฉริยะ (Smart hospital)

โรงพยาบาลอัจฉริยะหมายถึงสถานพยาบาล ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ ปรับปรุงการดูแลผู้ป่วย ประสิทธิภาพการดำเนินงาน และประสบการณ์โดยรวมของโรงพยาบาล แนวคิด ของโรงพยาบาลอัจฉริยะเกี่ยวข้องกับการรวม เทคโนโลยีต่างๆ เช่น Electronic Health Records (EHRs), Telemedicine และอุปกรณ์ทางการแพทย์ เพื่อสร้างระบบการรักษาพยาบาลที่มีประสิทธิภาพ และเชื่อมโยงกันมากขึ้น



**รูปที่ 5 โรงพยาบาลอัจฉริยะ**

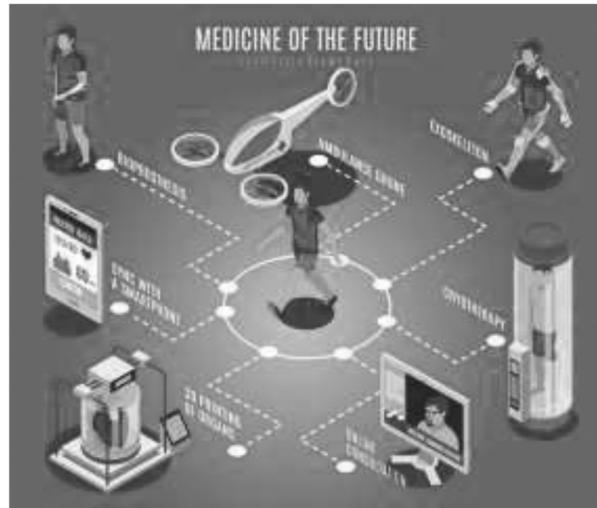


เมื่อพิจารณาเหตุการณ์สำคัญของโรงพยาบาล อัจฉริยะ สิ่งที่เป็นหมวดหมาสำคัญในการพัฒนาได้แก่

1. การใช้ EHR และระบบไอทีด้านสุขภาพอื่น ๆ เพื่อจัดการข้อมูลผู้ป่วย
2. การใช้ Telemedicine และการตรวจวินิจฉัยทางไกลเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลทางไกล
3. การบูรณาการอุปกรณ์ทางการแพทย์และเทคโนโลยีส่วนใส่เพื่อติดตามและตรวจสอบสุขภาพของผู้ป่วย
4. การใช้การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วย และการดำเนินงานของโรงพยาบาลเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ป่วยผ่านการใช้แอปมือถือและแพลตฟอร์มต่างๆ

ตัวอย่างเทคโนโลยีและการพัฒนาในโรงพยาบาลอัจฉริยะ ได้แก่ บันทึกสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ (EHR) การใช้ Telemedicine และการตรวจสอบระยะไกล การใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์ใหม่ๆ เช่น เทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้และเตียงนอนอัจฉริยะ

การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ยังส่งผลให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้ป่วยและการเข้าถึงข้อมูลด้านสุขภาพที่ดียิ่งขึ้น



รูปที่ 6 การแพทย์ในอนาคต

ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูงที่ประสบความสำเร็จของโรงพยาบาลอัจฉริยะ ได้แก่

- เมโยคลินิก ศรีราชาเมริกา
- SingHealth ประเทศสิงคโปร์
- โรงพยาบาล Das Clínicas ประเทศบราซิล
- โรงพยาบาลเด็ก Royal Manchester สหราชอาณาจักร
- โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยแห่งชาติโซล ประเทศเกาหลีใต้

สำหรับ Mayo Clinic ซึ่งเป็นสถานพยาบาลในศรีราชาเมริกาคือศูนย์การแพทย์ปลายทางของ Mayo Clinic ซึ่งตั้งอยู่ที่เมืองโรเชสเตอร์ รัฐมินนิโซตา วิทยาเขตทางการแพทย์ที่ล้ำสมัยแห่งนี้รวมเอาอัลกอริทึม AI ระบบอัตโนมัติ และการแพทย์ทางไกลเข้าด้วยกันเพื่อปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วยและปรับปรุงประสบการณ์ของผู้ป่วย อีกตัวอย่างหนึ่งคือ Cedars-Sinai Medical Center ในลอสแองเจลิส แคลิฟอร์เนีย โรงพยาบาลอัจฉริยะแห่งนี้ใช้เครื่องมือดิจิทัลและอัลกอริทึม AI เพื่อจัดการกระบวนการที่ซับซ้อน เช่น การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การจัดตารางนัดหมาย และขั้นตอนของผู้ป่วย นอกเหนือไปจากนี้ยังใช้เทคโนโลยี Telemedicine เพื่อเชื่อมต่อผู้ป่วยกับผู้

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

ให้บริการทางการแพทย์จากระยะไกล ทำให้เข้าถึง การดูแลได้มากขึ้น โรงพยาบาลอัจฉริยะใน ศูนย์เมืองรายใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุง การตัดสินใจ การจัดสรรทรัพยากร และคุณภาพการ ดูแล ใช้บันทึกสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ (EHR) และ เครื่องมือดิจิทัลอื่นๆ เพื่อร่วบรวม จัดเก็บ และ วิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์จำนวนมหาศาล ให้ ข้อมูลเชิงลึกอันมีค่าเกี่ยวกับผลลัพธ์ของผู้ป่วยและ ช่วยให้สามารถปรับปรุงได้อย่างต่อเนื่อง

จะเห็นได้ว่าปัญญาประดิษฐ์ (AI) กำลัง เปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมการดูแลสุขภาพอย่าง รวดเร็วโดยทำให้งานต่างๆ เป็นแบบอัตโนมัติและ ปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วยเพื่อบรูปแบบและ คาดการณ์ผลลัพธ์ซึ่งช่วยให้ผู้ให้บริการด้านการแพทย์ สามารถวินิจฉัยและวางแผนการรักษาได้แม่นยำ ยิ่งขึ้น

ในโรงพยาบาลระบบอัตโนมัติถูกนำมาใช้เพื่อ ปรับปรุงกระบวนการและปรับปรุงประสิทธิภาพ ระบบอัตโนมัติสามารถจัดการงานต่างๆ เช่น การจัดยา การจัดตารางนัดหมาย การติดตามความคืบหน้า ของผู้ป่วย และการสั่งซื้อวัสดุสิ่นเปลือง ช่วยให้ บุคลากรทางการแพทย์มีเวลาว่างเพื่อมุ่งเน้นไปที่การ ดูแลผู้ป่วย โรงพยาบาลอัจฉริยะคืออนาคตของการ ดูแลสุขภาพ โดยผ่านรวมเทคโนโลยีทางการแพทย์ ล่าสุดและเครื่องมือดิจิทัลเพื่อสร้างสภาพแวดล้อม การรักษาพยาบาลที่มีผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง ขับเคลื่อน ด้วยข้อมูล และมีประสิทธิภาพ โรงพยาบาลเหล่านี้ใช้ ประโยชน์จากอัลกอริズึม AI และระบบอัตโนมัติเพื่อ จัดการกระบวนการที่ซับซ้อน เช่น การจัดการห้องเชื้อ อุปทานและการให้เหล็กของผู้ป่วย ลดของเสียและ ปรับปรุงคุณภาพการดูแลผู้ป่วยให้ดียิ่งขึ้น

โรงพยาบาลอัจฉริยะมีการใช้อุปกรณ์และ เชื่อมเข้า一起 Internet of Things (IoT) เพื่อตรวจสอบ และติดตามสัญญาณชีพ การบริหารยา และการใช้ อุปกรณ์แบบเรียลไทม์ สิ่งนี้ทำให้สามารถตรวจพบ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ตั้งแต่เนิ่นๆ และตอบสนอง อย่างรวดเร็ว ซึ่งนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ดีขึ้นของผู้ป่วย



รูปที่ 7 การใช้อุปกรณ์และเชื่อมเข้า一起

โรงพยาบาลอัจฉริยะใช้เทคโนโลยี Telemedicine เพื่อเชื่อมต่อผู้ป่วยกับผู้ให้บริการด้านสุขภาพจาก ระยะไกล ปรับปรุงการเข้าถึงการดูแล โดยเฉพาะ อย่างยิ่งในพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ด้อยโอกาส นอกจากนี้โรงพยาบาลอัจฉริยะยังใช้การวิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อปรับปรุงการตัดสินใจ การจัดสรร ทรัพยากร และคุณภาพการดูแลรักษาผู้ป่วยให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

โดยสรุปโรงพยาบาลอัจฉริยะ ใช้ AI และระบบ อัตโนมัติที่กำลังจะเปลี่ยนโฉมอุตสาหกรรมการดูแล สุขภาพ สร้างโรงพยาบาลที่ชาญฉลาดและมี ประสิทธิภาพมากขึ้นโดยมุ่งเน้นไปที่ผลลัพธ์ของ ผู้ป่วยที่ดีขึ้น โรงพยาบาลอัจฉริยะที่ออกแบบมาเพื่อ ปรับปรุงผลลัพธ์ของผู้ป่วย และปรับปรุง ประสบการณ์ของผู้ป่วย ด้วยการใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ล้ำสมัย การวิเคราะห์ ข้อมูลขนาดใหญ่ และเครื่องมือดิจิทัล โรงพยาบาล เหล่านี้พร้อมที่จะปฏิวัติการให้บริการด้านการดูแล สุขภาพในอนาคตการผ่านรวมของเทคโนโลยีทาง

การแพทย์ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวดเร็วถูกต้อง  
แม่นยำ และเครื่องมือดิจิทัลที่ลุกกำหนดขึ้นเพื่อการ  
ให้บริการด้านการดูแลสุขภาพในอนาคตที่ดียิ่งขึ้น

### เอกสารอ้างอิง

- 1) " Smart Hospitals Market by Component ( Solutions, Services ) , Application ( Clinical Operations and Workflow Management, Clinical Decision Support System, Connected Imaging, Telemedicine, Revenue Cycle Management ) , End User - Global Forecast to 2021 " by MarketsandMarkets
- 2) "Smart Hospitals: The Future of Healthcare Delivery" by Deloitte
- 3) " Smart Hospitals: Improving Patient Care and Hospital Efficiency" by Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)
- 4) "The Future of Smart Hospitals" by PwC Health Research Institute

## แนวทางการพัฒนาระบบภาพทางการแพทย์ในประเทศไทย

ปริวัฒ อุ่นอรุ

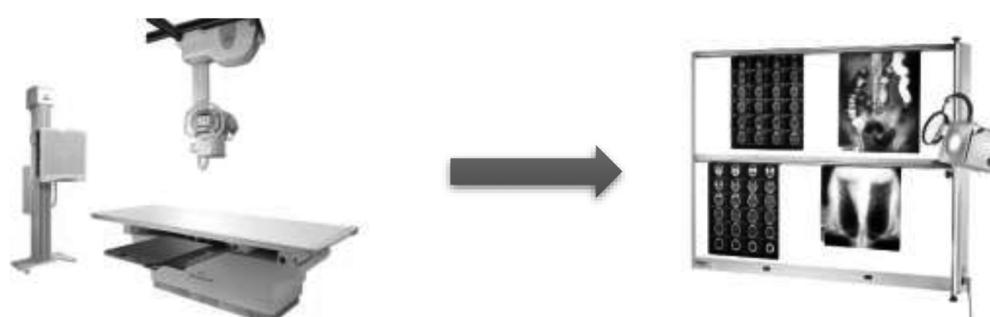
วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต

### ความเป็นมาของระบบภาพทางการแพทย์

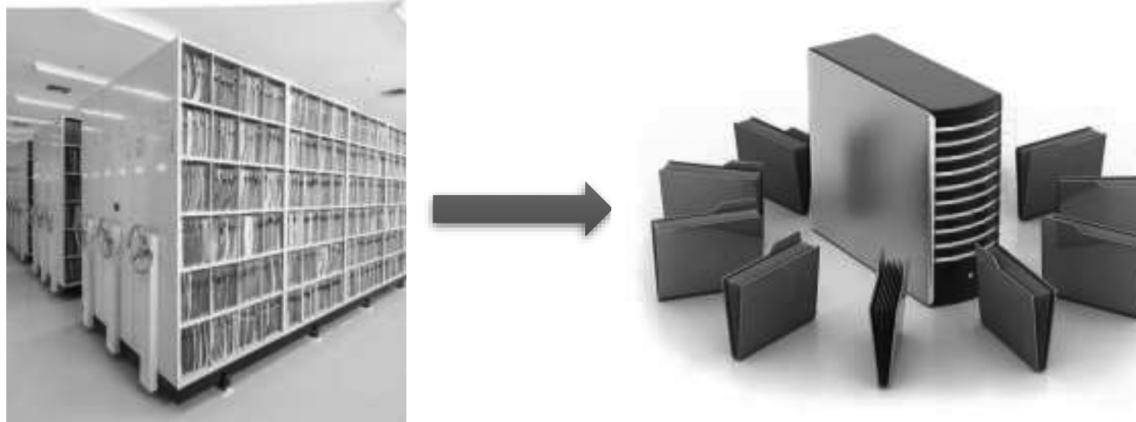
ภาพทางการแพทย์ (medical imaging) คือ เทคนิคและกระบวนการในการสร้างภาพแทน อวัยวะภายในเพื่อการวินิจฉัย การรักษาโรค และ ยังรวมไปถึงการสร้างภาพแทนเพื่อแสดงการทำงานของอวัยวะและเนื้อเยื่อต่างๆ นอกจากนี้ยัง เป็นการสร้างฐานข้อมูลของโครงสร้างปกติและการ ทำหน้าที่อย่างปกติของอวัยวะต่างๆ เพื่อให้ สามารถตรวจพบความผิดปกติได้อีกด้วย ในขณะที่ การถ่ายภาพอวัยวะหรือเนื้อเยื่อที่ถูกตัดออกมามา อาจใช้ประกอบการวินิจฉัยทางการแพทย์

เมื่อมีข้อมูลการตรวจนิจฉัยด้วยภาพทางการแพทย์แล้วนั้นปัญหาที่ตามมาอีกอย่างหนึ่งคือ การจัดการข้อมูลอย่างเช่นการจัดเก็บข้อมูล การค้นหาข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูล และ การเปรียบเทียบภาพทางการแพทย์ในแต่ละครั้งการตรวจ ทำให้การให้บริการกับผู้ป่วยในแต่ละครั้งเกิด

ความล่าช้า ภาพที่เก็บไว้นานอาจจะเกิดความเสียหายหรือเกิดการสูญหาย จึงมีการสร้างระบบ การจัดการภาพทางการแพทย์ขึ้นมาเรียกว่าระบบ PACS (Picture Archiving and Communication System) คือ ระบบที่ใช้ในการจัดเก็บ รูปภาพทางการแพทย์ หรือภาพถ่ายทางรังสี โดยมี การรับส่งข้อมูลภาพในรูปแบบดิจิตอล (Digital Image) โดยจัดการรับส่งข้อมูล ผ่านทางระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และส่งภาพข้อมูลตามมาตรฐาน DICOM โดยเริ่มมาจากแนวคิดของ Albert Jutras ในประเทศแคนาดา ช่วงปี ค.ศ.1950 ได้ทำการพัฒนาและนำมายังโรงพยาบาลทหารผ่านศึก ช่วงปี ค.ศ.1980 ต่อมาได้รับการสนับสนุนการพัฒนาระบบจากรัฐบาลสหราชอาณาจักร เพื่อใช้กับระบบสาธารณสุขทั่วประเทศ หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาเรื่อยมาจนมาเป็น PACS ให้ใช้งานในปัจจุบัน



รูปที่ 1 ระบบการวินิจฉัยภาพทางการแพทย์แบบที่ยังไม่มี PACS



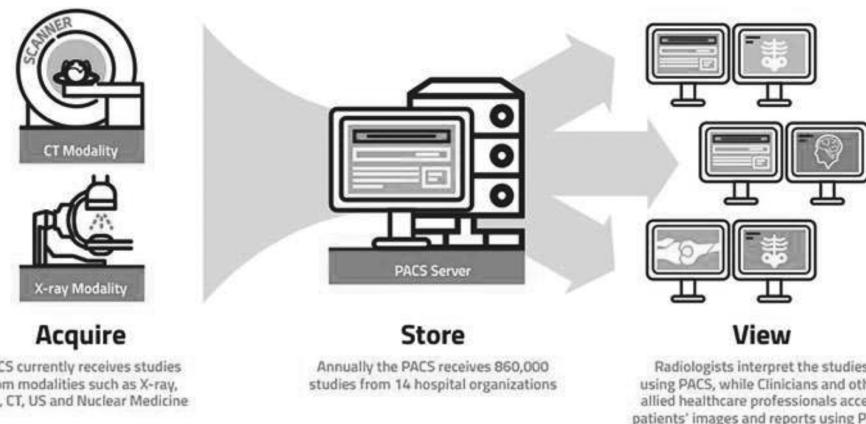
รูปที่ 2 การเปลี่ยนผ่านการเก็บฟิล์มจากรูปแบบเอกสารไปเป็นแบบดิจิตอล

โดยทั่วไปแล้วข้อมูลที่เกิดจากการสร้างภาพทางการแพทย์จะถูกควบคุมโดยกฎหมายเกี่ยวกับความเป็นส่วนตัวทางการแพทย์ ตัวอย่างเช่น ในสหราชอาณาจักรมีกฎหมายว่าด้วยการควบคุมและการส่งผ่านข้อมูลทางด้านการประกันสุขภาพ (HIPAA) ที่กำหนดข้อจำกัดให้ผู้ให้บริการทางการแพทย์ในการเข้าถึงข้อมูลที่ระบุตัวบุคคลได้ทั้งด้านสุขภาพกายและสุขภาพจิต ทั้งในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ส่วนของประเทศไทยนั้นในปัจจุบันเราใช้พรบ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 (PDPA) นำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการข้อมูลทางการแพทย์

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในทางการแพทย์เป็นอย่างมาก ระบบ PACS ก็เป็นระบบเทคโนโลยี

สารสนเทศทางการแพทย์อย่างหนึ่งที่พัฒนามาเพื่อใช้กับแผนกรังสีโดยตรง เนื่องจากภาพถ่ายทางรังสีมีความจำเป็นในการช่วยวินิจฉัยโรค และรักษาผู้ป่วย ระบบ PACS จะช่วยให้แพทย์ได้รับภาพถ่ายทางรังสีและผลวินิจฉัยทางรังสีแพทย์อย่างรวดเร็ว ทำให้แพทย์วินิจฉัยโรคและให้การรักษาผู้ป่วยได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะผู้ป่วยหนัก นอกเหนือไปนี้ ปัญหาการจัดเก็บและค้นหาฟิล์มเอกสารยังคงเป็นปัญหาการจัดเก็บและค้นหาฟิล์มเอกสารซึ่งก่อให้เกิดความล่าช้าของการรายงานผลเอกสารซึ่งได้บางครั้งเรอาจจะพบว่ามีการสูญหายของฟิล์มเอกสารซึ่งมีความจำเป็นในการใช้เปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงของโรค ระบบ PACS มีการจัดเก็บข้อมูลไว้ในคอมพิวเตอร์ซึ่งมีระบบเก็บข้อมูลสำรอง จึงช่วยแก้ปัญหานี้ได้

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย



รูปที่ 3 หลักการทำงานของ PACS

ที่มา: <https://swodin.ca/pacs>

## ข้อดีของระบบ PACS มีหลายด้านดังนี้

### 1. ผลดีต่อกระบวนการรักษาพยาบาล

- ลดเวลาในการตรวจ และรอคิวยอดการเอกซเรย์ เนื่องจากการล้างฟิล์ม และการค้นหาฟิล์มเก่า
- ได้รับการวินิจฉัยโรค และได้รับการรักษาพยาบาลที่เร็วขึ้น
- เนื่องจากสามารถเรียกข้อมูลเก่าที่เก็บไว้ในระบบได้ตลอดเวลา ทำให้แพทย์สามารถเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของโรคได้ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้การวินิจฉัยแม่นยำขึ้น และช่วยในการวางแผนการรักษาได้อย่างต่อเนื่อง
- ลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วย และบุคลากรที่ทำการแพทย์จะได้รับเนื่องจากการถ่ายฟิล์ม ซึ่งที่เกิดจากการตั้งค่าเทคนิคไม่เหมาะสมสมกับผู้ป่วย

### 2. ประหยัดทรัพยากรและรักษาสิ่งแวดล้อม

- ลดอัตราการสูญเสียฟิล์มในการเอกซเรย์ซึ่งเพราะระบบการถ่ายเอกซเรย์ที่เก็บภาพแบบ Digital ทำให้รังสีแพทย์สามารถที่จะทำการปรับค่าความสว่างของภาพได้

- ลดการสูญหายของฟิล์มเอกซเรย์ที่จะเกิดขึ้นในระบบเก่า

- ลดการทำลายสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการล้างฟิล์ม (น้ำยาล้างฟิล์มและน้ำเสียจากเครื่องล้างฟิล์ม)

- ลดพื้นที่ในการจัดเก็บฟิล์มเอกซเรย์
- จะไม่มีการเสื่อมสภาพของภาพรังสี เพราะว่าข้อมูลภาพถ่ายทางรังสีจะถูกเก็บในรูปแบบ Digital

ในปัจจุบัน PACS ไม่ได้มีใช้เฉพาะแผนกรังสีวิทยาเพียงอย่างเดียว แต่มีการใช้งานกับแผนกอื่นๆ ในสถานพยาบาลที่มีการตรวจนิจฉัยด้วยภาพทางการแพทย์ อย่างเช่น แผนกจักษุ แผนกหู คอจมูก แผนกศัลยกรรม และงานห้องผ่าตัด เป็นต้น เนื่องจากการใช้งานที่ต่างแผนกันส่วนใหญ่จะไม่ใช้ระบบร่วมกันทำให้มีการแยก PACS ออกไปตามแต่ละแผนกเพื่อจะได้เป็นเจ้าของระบบกันเองซึ่งง่ายต่อการจัดสรรบประมาณ และการดูแลรักษาระบบของแต่ละแผนก อีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้แต่ละแผนกในสถานพยาบาลไม่ใช้ PACS ร่วมกันก็เพราะเหตุผลทางธุรกิจของสถานประกอบการอย่างเช่น แผนกจักษุที่ขายเครื่องมือแพทย์บางยี่ห้อจะมี PACS เป็นของตัวเองและจะ

ใส่ส่วนขยายที่เต็มรูปแบบมาในระบบของตนเอง เมื่อนำไปใช้กับ PACS ต่างบริษัทอาจจะทำให้การใช้งานส่วนขยายนั้นทำได้ไม่เต็มที่

ดังที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เกิดปัญหาในส่วนของการจัดการข้อมูลผู้ป่วยที่อาจจะไม่ได้เข้ามายังต่อ กันเข้ากับระบบส่วนกลาง ทำให้การเรียกดูข้อมูลของผู้ป่วยเพื่อให้แพทย์ใช้ประกอบการวินิจฉัยนั้นไม่สะดวกและมีความยุ่งยากในการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละการตรวจ

จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการออกแบบแนวทางการพัฒนาระบบภาพทางการแพทย์ไว้ทั้งหมด 2 หัวข้อดังนี้

## 1. การพัฒนาระบบภาพทางการแพทย์ภายในโรงพยาบาล

1.1 Central PACS การรวมระบบภาพทางการแพทย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในสถานพยาบาลมาเก็บไว้ใน Server ส่วนกลาง โดยรับภาพจาก PACS ของแต่ละแผนกที่ทำการวินิจฉัยเสร็จเรียบร้อยแล้วมารวมกันไว้ในที่เดียวกันตามมาตรฐาน DICOM และมีการอัพเดทข้อมูลการวินิจฉัยอัตโนมัติจาก PACS ต้นทาง เพื่อให้ง่ายต่อการบริหารจัดการ และการเรียกดูข้อมูล

1) หลักการทำงานของ Central PACS มีดังนี้

- เมื่อเครื่องมือแพทย์ทำการตรวจและให้ภาพทางการแพทย์ที่เป็น DICOM ออกมาน

- ภาพจะถูกส่งเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้คอนโทรลเครื่องมือแพทย์เพื่อให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ทำการปรับภาพและตรวจสอบคุณภาพของภาพที่ได้ออกมา

- หลังจากตรวจสอบภาพเสร็จแล้วจะทำการส่งภาพเข้าระบบ PACS ของแต่ละแผนกเพื่อทำการจัดเก็บและใช้ในการวินิจฉัย ในขั้นตอนนี้ภาพจะถูกตั้งค่าให้ไปเก็บใน Central PACS โดยอัตโนมัติควบคู่กันไป

- เมื่อแพทย์แผนกอื่นๆ ต้องการดูภาพระบบจะนำภาพจาก Central PACS มาแสดงผล แทนการไปดึงภาพจาก PACS ของแต่ละแผนก ในขั้นตอนนี้จะลดภาระของระบบเครือข่ายได้มาก และการเปิดภาพจะเร็วมากยิ่งขึ้น

- เมื่อภาพมีการแก้ไขจุด/mark หรือการวินิจฉัย เมื่อทำการแก้ไขเสร็จแล้วภาพจะถูกส่งมาเก็บที่ Central PACS อัตโนมัติ โดยจะไม่ทับไฟล์ เก่าก่อนแก้ไข แต่จะเป็นวันที่แก้ไขแทน

### 2) ประโยชน์ที่ได้จาก Central PACS

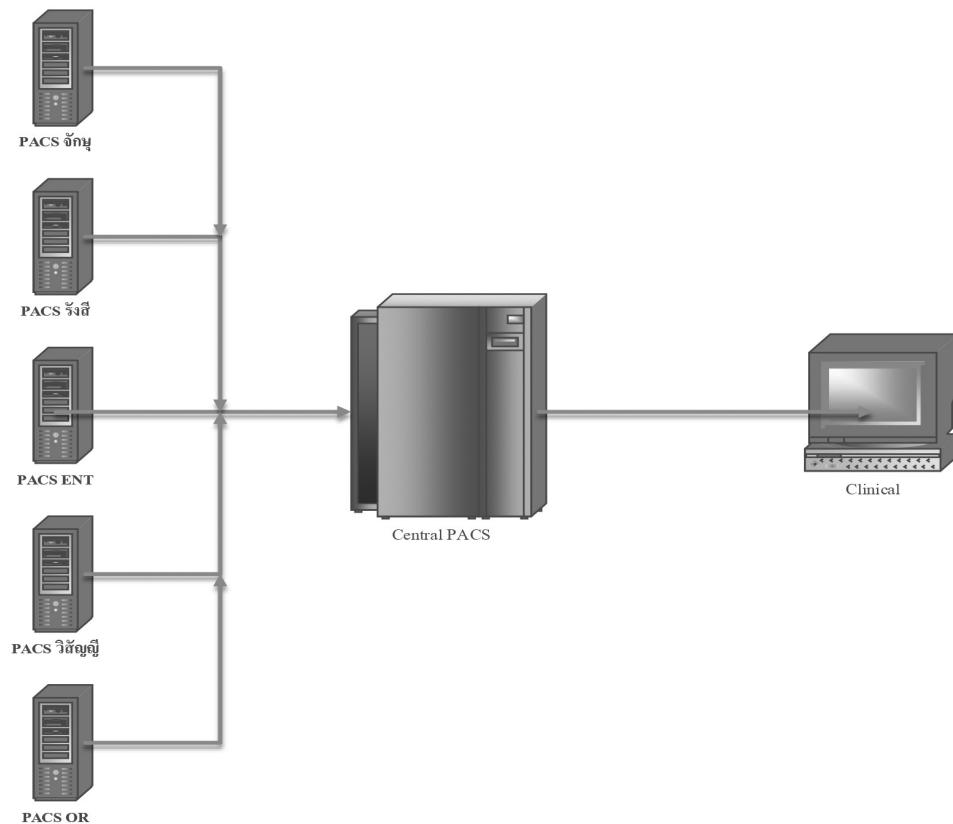
- เป็นการจัดการข้อมูล PACS ที่กระจายตามแผนกอื่นๆ ตามความต้องที่เดียวเพื่อการบริหารจัดการที่ง่าย

- เปรียบเสมือนมีการสำรองข้อมูลไปในตัวเพื่อกันระบบล่ม หรือข้อมูลสูญหาย

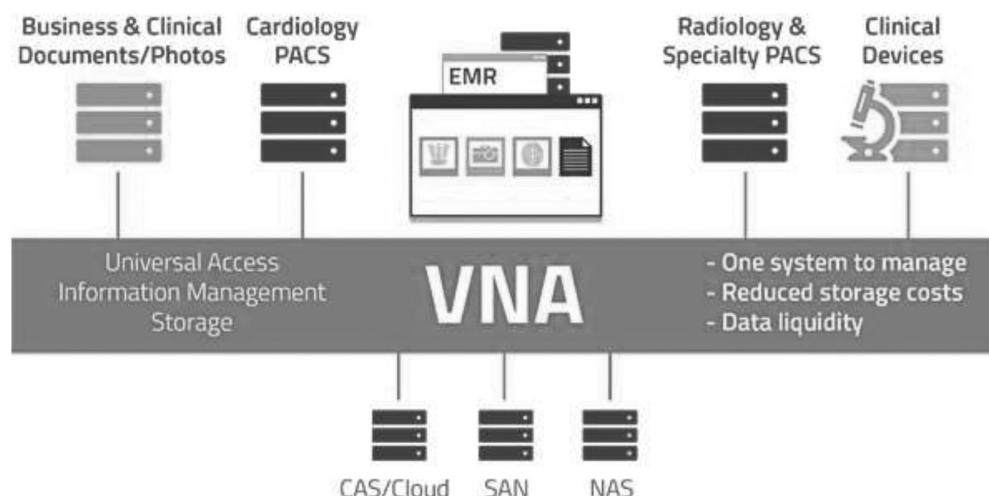
- ลดปัญหาการดึงข้อมูลที่ข้ามช่องช่วยลดภาระการใช้งานระบบเครือข่ายในโรงพยาบาล

1.2 Vendor Neutral Archive (VNA) การรวมระบบภาพทางการแพทย์ทั้งหมดที่มีอยู่ในสถานพยาบาลมาเก็บไว้ใน Server ส่วนกลาง โดยรับภาพจาก PACS หรือรับจากเครื่องมือแพทย์โดยตรง ทั้งภาพที่เป็น DICOM และ Non DICOM เพื่อให้ง่ายต่อการบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย และการเรียกใช้ข้อมูล

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย



รูปที่ 4 การจัดการภาพทางการแพทย์ในรูปแบบ Central PACS



รูปที่ 5 การจัดการภาพทางการแพทย์ในรูปแบบ Vendor Neutral Archive

ที่มา: Phil Wasson, 2022



### 1) หลักการทำงานของ VNA มีดังนี้

- เมื่อเครื่องมือแพทย์ทำการตรวจและให้ภาพทางการแพทย์ที่เป็น DICOM หรือ Non DICOM ออกมา

- ภาพจะถูกส่งเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้คอนโทรลเลอร์เครื่องมือแพทย์เพื่อให้แพทย์หรือเจ้าหน้าที่ทำการปรับภาพและตรวจสอบคุณภาพของภาพที่ได้ออกมา

- หลังจากตรวจสอบภาพเสร็จแล้วจะทำการส่งภาพเข้าระบบ VNA ของแต่ละแผนกเพื่อทำการจัดเก็บและใช้ในการวินิจฉัย ในขั้นตอนนี้ภาพจะถูกตั้งค่าให้ไปเก็บใน VNA โดยอัตโนมัติควบคู่กันไปกับ PACS

- เมื่อแพทย์แผนกอื่นๆ ต้องการดูภาพระบบจะนำภาพจาก VNA มาแสดงผลแทนการไปดึงภาพจาก PACS ของแต่ละแผนก ในขั้นตอนนี้จะลดภาระของระบบเครือข่ายได้มากและการเปิดภาพจะเร็วมากยิ่งขึ้น

- เมื่อภาพมีการแก้ไขจุดมาร์กหรือการวินิจฉัย เมื่อทำการแก้ไขเสร็จแล้วภาพจะถูกส่งมาเก็บที่ VNA อัตโนมัติ โดยจะไม่ทับไฟล์เก่าก่อนแก้ไข แต่จะเขียนเป็นวันที่แก้ไขแทน

### 2) ประโยชน์ที่ได้จากการใช้ VNA

- เป็นการจัดการภาพทางการแพทย์ที่เป็น DICOM และ Non DICOM ได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้งานได้สะดวก

- ถือเป็นการสำรองข้อมูลภาพทางการแพทย์อีกทางหนึ่งเพื่อเวลาที่ระบบหลักมี

- ปัญหาอย่างเรียกใช้งาน VNA ได้อยู่่ลดปัญหาการดึงข้อมูลที่ซ้ำซ้อนช่วยลดภาระการใช้งานระบบเครือข่ายในโรงพยาบาล

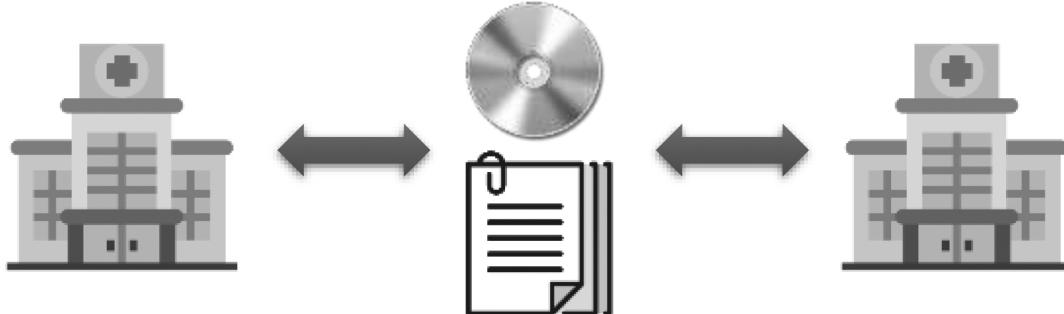
### 2. แนวทางการพัฒนาการส่งภาพและข้อมูล

#### ทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาล

ในปัจจุบันการตรวจวินิจฉัยทางรังสีได้กลายมาเป็นส่วนสำคัญในการให้บริการตรวจวินิจฉัยและวางแผนการรักษาให้กับผู้ป่วยในประเทศไทยเนื่องจากเป็นขั้นตอนการตรวจวินิจฉัยที่ให้ความแม่นยำและเป็นส่วนสำคัญในการวางแผนการรักษาที่ถูกต้องเมื่อใช้ควบคู่กับ PACS และนั้นจึงทำให้มีความสะดวกสบายในการใช้งานและได้ผลวินิจฉัยที่รวดเร็ว

แต่เนื่องจากในปัจจุบันสถานพยาบาลในประเทศไทยหลาย ๆ แห่ง ยังไม่มีเครื่องตรวจวินิจฉัยทางรังสียังไม่เพียงพอและยังไม่มี PACS ใช้ในโรงพยาบาลทำให้บางครั้งสถานพยาบาลเหล่านี้จึงต้องทำการส่งตัวผู้ป่วยไปทำการตรวจวินิจฉัยที่สถานพยาบาลที่มีเครื่องมือพร้อมมากกว่า หรือสถานพยาบาลที่ให้บริการตรวจวินิจฉัยทางรังสีโดยเฉพาะเพื่อให้ได้ข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางรังสีมาประกอบในการวางแผนการรักษา

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย



รูปที่ 6 การรับส่งภาพทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาลในปัจจุบัน

ตั้งที่ก่อรามาข้างต้นการส่งต่อข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางรังสีของแต่ละสถานพยาบาลในปัจจุบันนั้นเป็นการส่งโดยเขียนข้อมูลลงในแผ่นซีดีหรือพิมพ์แผ่นพิล์มและผลลัพธ์ใส่ของเอกสารและให้ผู้ป่วยหรือญาตินำไปให้กับสถานพยาบาลปลายทางซึ่งการกระทำเหล่านี้ถือเป็นความเสี่ยงในเรื่องของข้อมูลผู้ป่วยที่อาจจะสูญหายหรือมีผู้ไม่ประสงค์ดีนำข้อมูลไปใช้ในทางที่ผิดหรือข้อมูลที่นำมาอาจจะตกหล่นไม่ครบถ้วนทำให้ผู้ป่วยหรือญาติต้องเสียเวลาลับไปขอข้อมูลใหม่อีกรังส์ถือเป็นการเสียโอกาสในการตรวจวินิจฉัยและวางแผนการรักษาที่ล่าช้าออกไปจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาระบบรับส่งภาพทางการแพทย์ระหว่างสถานพยาบาลดังนี้

#### 2.1 การส่งต่อภาพและข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางรังสีระหว่างสถานพยาบาลที่ใช้ PACS

เป็นการทำให้สถานพยาบาลตั้งแต่ 2 แห่งขึ้นไปที่ใช้ PACS อยู่แล้ว ได้พัฒนาช่องทางการรับส่งข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางรังสีผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อให้การรับส่งข้อมูลมีความสะดวกและรวดเร็วลดความเสี่ยงที่ข้อมูลจะสูญหาย ร่วยวิ่งไปอยู่ในมือผู้ไม่ประสงค์ดี และแก้ปัญหาในเรื่องของการส่งข้อมูลไม่ครบถ้วนก็จะสามารถขอข้อมูลเพิ่มเติมผ่านระบบออนไลน์ได้ทันที

1) หลักการพัฒนาระบบส่งต่อภาพและข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางรังสีระหว่างสถานพยาบาล

- บริษัทหรือสถานพยาบาลทำการพัฒนาระบบรับส่ง ข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางรังสีโดยให้อ่ายุ่งยากตามมาตรฐาน DICOM

- พัฒนาโดยคำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วยโดยมีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลผู้ป่วยตามความเหมาะสม

- ออกแบบระบบให้รองรับไฟล์ DICOM ได้ทุกประเภท

- ออกแบบฐานข้อมูลให้ครอบคลุมการใช้งาน

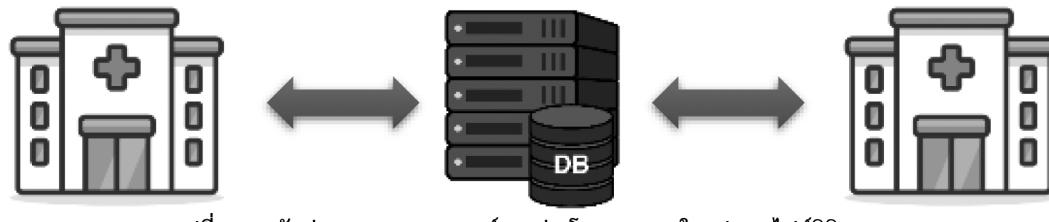
- ระบบใช้งานง่ายและใช้งานได้สะดวก

#### 2) ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบ

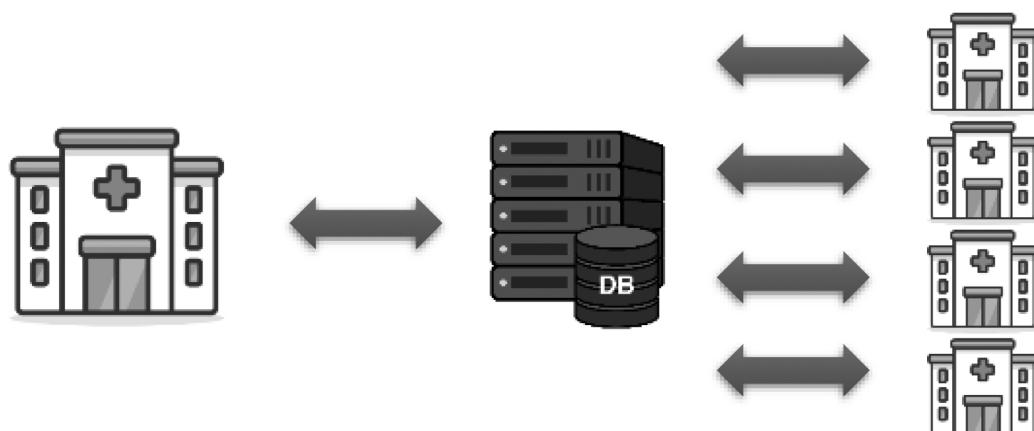
- ข้อมูลมีความปลอดภัยมากขึ้น เพราะอยู่ในรูปแบบดิจิตอล และมีการป้องกันข้อมูล

- ลดความเสี่ยงในเรื่องของข้อมูลสูญหาย รั่วไหล หรือตกไปอยู่ในมือผู้ไม่ประสงค์ดี

- มีความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการผู้ป่วยมากขึ้น



รูปที่ 7 การรับส่งภาพทางการแพทย์ระหว่างโรงพยาบาลในรูปแบบไฟล์ดิจิตอล



รูปที่ 8 การใช้งาน PACS ร่วมกันระหว่างโรงพยาบาลขนาดใหญ่กับโรงพยาบาลขนาดกลางหรือขนาดเล็ก

## 2.2 การส่งต่อภาพและข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางรังสีระหว่างสถานพยาบาลที่ไม่ได้ใช้ PACS

เป็นการทำให้สถานพยาบาลตั้งแต่ 2 แห่งขึ้นไปที่แห่งหนึ่งใช้ PACS และอีกแห่ง ไม่ได้ใช้ PACS สามารถใช้งานได้เหมือนกัน โดยแนวทางการพัฒนาให้สถานพยาบาลที่มี PACS จะอยู่ในสถานะโรงพยาบาลแม่และทำให้ระบบอยู่ในรูปแบบออนไลน์โดยให้สถานพยาบาลลูกสามารถเข้าใช้งาน PACS ได้ในรูปแบบออนไลน์ และตั้งค่าให้ระบบสามารถรับข้อมูลจากสถานพยาบาลลูกได้เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน

### 1) หลักการพัฒนาระบบ PACS ออนไลน์

- สถานพยาบาลที่ใช้งาน PACS ตั้งค่า

ให้ตนเองเป็นระบบแม่เพื่ออยู่รับข้อมูลและจัดการ การเข้าถึงข้อมูล

### - ตั้งค่าให้สถานพยาบาลที่ไม่มี PACS

อยู่ในสถานะลูกข่ายและสามารถส่งข้อมูลเข้ามาในระบบหลักได้ผ่านอินเตอร์เน็ต และสามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลของตัวเองได้ตามสิทธิ์

- การรับส่งข้อมูลต้องอยู่ภายใต้มาตรฐาน DICOM และคำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลผู้ป่วยเป็นหลัก

- ออกแบบฐานข้อมูลให้ครอบคลุมการใช้งาน และระบบใช้งานง่ายและใช้งานได้สะดวก

### 2) ข้อดีของระบบ PACS ออนไลน์

- สถานพยาบาลหลักจะได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนและถูกต้อง ทำให้สามารถให้บริการผู้ป่วยได้เร็วขึ้น

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

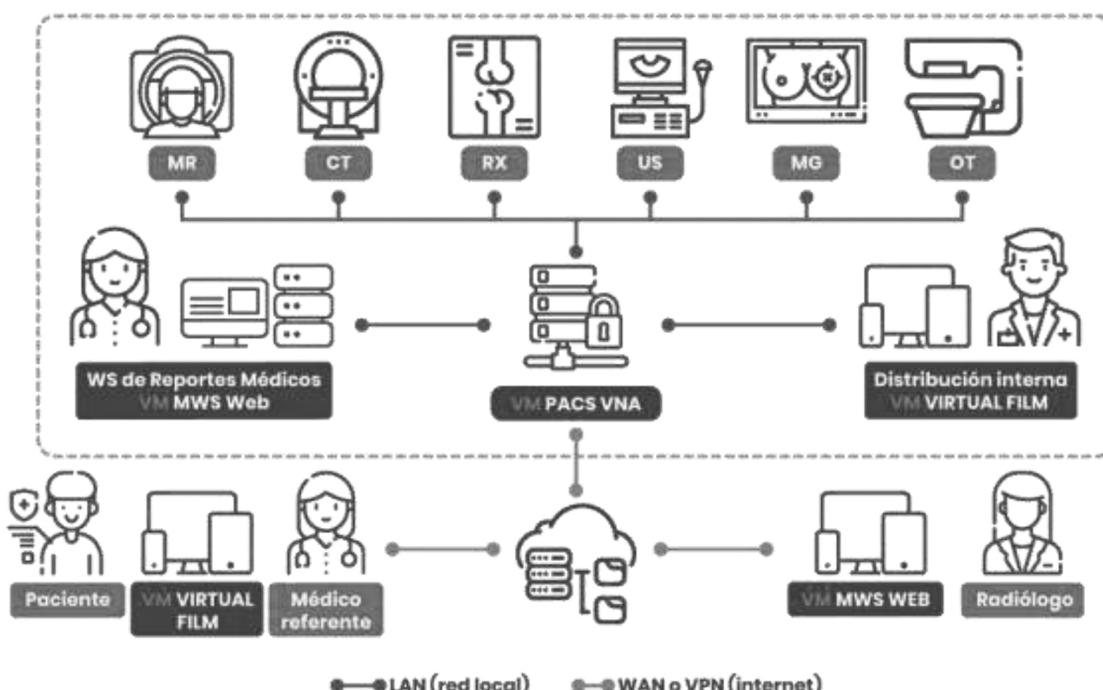
- สถานพยาบาลลูกข่ายมีพื้นที่สำหรับเก็บข้อมูล และสามารถเรียกใช้งานได้สะดวก
- ข้อมูลมีความมั่นคงปลอดภัยมากขึ้น

### 2.3 แนวทางการพัฒนาการส่งภาพและข้อมูลทางการแพทย์แบบระบบคลาวด์

ในปัจจุบันระบบคลาวด์เป็นที่นิยมอย่างมากในประเทศไทยเนื่องจากการใช้งานที่ง่ายและสะดวก สามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกที่ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ในองค์กรณ์ต่างๆ เองก็นิยมใช้คลาวด์มาจัดการข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลแทนที่การวางคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไว้ที่องค์กร เพราะมีความ

สะดวกสบายมากกว่าทั้งในเรื่องงบประมาณ ทรัพยากร และพื้นที่การทำงาน

ในทางการแพทย์ของการนำระบบคลาวด์มาประยุกต์ใช้ก็เป็นเรื่องที่น่าจะตอบโจทย์ในโลกปัจจุบันทั้งด้านความสะดวกสบายในการเข้าถึงข้อมูล การดูแลรักษาข้อมูล และการประหยัดงบประมาณในการซื้ออาร์ดแวร์ การดูแลรักษาอาร์ดแวร์ และยังดีกว่าในเรื่องของการให้บริการการส่งต่อข้อมูลผู้ป่วยที่สะดวก รวดเร็ว เข้าถึงง่าย ทำให้การบริการผู้ป่วยมีความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 9 การใช้งาน PACS บน Cloud  
ที่มา: <https://www.visualmedica.com/VNA/>



## 1) หลักการพัฒนาระบบรับ ส่งข้อมูลผ่านคลาวด์

- เลือกผู้ให้บริการคลาวด์ที่สามารถให้บริการข้อมูลทางการแพทย์แบบเฉพาะทางได้ และเข้าใจบริบทของข้อมูลทางการแพทย์เป็นอย่างดี

- พัฒนาระบบ Cloud PACS โดยคำนึงถึงหลักการความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลทางการแพทย์ และอยู่ภายใต้มาตรฐาน DICOM

- ออกแบบระบบและฐานข้อมูลให้เพียงพอและง่ายต่อการใช้งาน

- ทำระบบแยกกันระหว่างผู้ใช้งาน และผู้ดูแลระบบให้ชัดเจน

- กำหนดสิทธิ์การเข้าใช้งานให้ชัดเจน และครอบคลุมผู้ใช้งานทุกกลุ่ม

## 2) ข้อดีของการใช้ Cloud PACS

- ประหยัดงบประมาณในการซื้อฮาร์ดแวร์สำหรับระบบ และค่าบำรุงรักษา

- ประหยัดพื้นที่ขององค์กรในการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

- เข้าใช้งานง่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ตามสิทธิ์การเข้าถึงของแต่ละผู้ใช้

- มีระบบสำรองข้อมูล และระบบสำรองการใช้งาน เพื่อการใช้งานอย่างต่อเนื่อง

- ง่ายในการส่งต่อข้อมูลระหว่างโรงพยาบาล

## สรุป

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับระบบสาธารณสุขในหลายๆ ด้านเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรทางการแพทย์และการให้บริการผู้ป่วย อีกทั้งยังเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ การจัดเก็บข้อมูลผู้ป่วย และการให้บริการที่รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศทางการแพทย์เพิ่มมากขึ้น

ความก้าวหน้าของเดื่องมือแพทย์

จนเกือบที่จะสามารถทำให้สถานพยาบาลทั่วประเทศสามารถใช้งานสารสนเทศได้ทั้งระบบ

สำหรับระบบภาพทางการแพทย์และการตรวจวินิจฉัยทางรังสีก็มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้งานถึงขั้นที่หลาย ๆ โรงพยาบาลสามารถใช้งานข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบดิจิตอลได้เกือบครึ่งปีแล้ว เช่น ทำให้มีความสะดวกในการใช้งาน และสามารถให้บริการกับผู้ป่วยได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามยังมีอีกหนึ่งปัญหาคือการส่งข้อมูลผู้ป่วยในปัจจุบันนี้ไม่ว่าจะเป็นภาพทางการแพทย์ หรือข้อมูลการตรวจวินิจฉัย และข้อมูลการรักษานั้นจะถูกส่งอยู่ในรูปแบบเอกสาร หรือแผ่นชีดี ทำให้ข้อมูลเหล่านี้มีโอกาสที่จะตกหล่น สูญหาย และตกไปอยู่ในมือผู้ไม่ประสงค์ดี ทำให้ข้อมูลเกิดการรั่วไหลและถูกนำไปใช้ในทางที่ผิด เป็นต้น

ดังที่กล่าวมาข้างต้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะพัฒนาระบบการส่งข้อมูลผู้ป่วยในรูปแบบดิจิตอลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ข้อมูลได้รับการป้องกันการสูญหาย และตกไปอยู่ในมือผู้ไม่ประสงค์ดี จากระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาภายใต้มาตรฐานการป้องกันข้อมูลส่วนบุคคล และมาตรฐานข้อมูลทางการแพทย์

## เอกสารอ้างอิง

- (1) Choplin, R. H., Boehme, J. M., 2nd, & Maynard, C. D. (1992). Picture archiving and communication systems: an overview. *Radiographics*, 12(1), 127–129.
- (2) Manorom Hospital. (2012). ระบบ PACS คืออะไร. Retrieved from <https://www.gotoknow.org/posts/499454>
- (3) คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล. (2014). ระบบ PACS (Picture Archiving and Communication System). Retrieved from <https://www>



- [rama.mahidol.ac.th/sdmc/technology/PA\\_C-th](https://rama.mahidol.ac.th/sdmc/technology/PA_C-th)
- (4) Mildenberger, P., Eichelberg, M., & Martin, E. (2002). Introduction to the DICOM standard. *European radiology*, 12(4), 920-927. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/s003300101100>
  - (5) Chintrakulchai, W. (2021). PDPA คืออะไร. Retrieved from <https://t-reg.co/blog/t-reg-knowledge/what-is-pdpa/>
  - (6) Ma, W., & Sartipi, K. (2014, May). An agent-based infrastructure for secure medical imaging system integration. In 2014 IEEE 27th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (pp. 72- 77). IEEE. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6881851>
  - (7) Handayani, P. W., Hidayanto, A. N., Pinem, A. A., Hapsari, I. C., Sandhyaduhita, P. I., & Budi, I. (2017). Acceptance model of a Hospital Information System. *International journal of medical informatics*, 99, 11-28.
  - (8) Agarwal, T. K., & Sanjeev (2012). Vendor neutral archive in PACS. *The Indian journal of radiology & imaging*, 22( 4 ), 242-245. <https://doi.org/10.4103/0971-3026.111468>
  - (9) Diego Gicovate. (2017). VNA and PACS confusion. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/vna-pacs-confusion-diego-gicovate>
  - (10) Monica Vallejo. (2018). vendor neutral archive (VNA). Retrieved from <https://www.techtarget.com/searchhealthit/definition/Vendor-neutral-archive-VNA>
  - (11) บริรัตน์ อิ่มอุระ, ศนิ บุญญาภู, & ณัฐพล ณัดชาช่างแสง. (2022, October). การพัฒนาระบบส่งต่อผู้ป่วยและการปรึกษาเชcossonไลน์ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต สำหรับ แผนกรังสีวิทยา: กรณีศึกษา ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทร์. In Rangsit Graduate Research Conference: RGRC (Vol. 17, pp. 190-198).
  - (12) Intelerad. (2022). Cloud PACS vs Onsite PACS. Which is Best for Your Medical Imaging Solution. Retrieved from <https://www.intelerad.com/en/2022/09/19/cloud-pacs-vs-on-premise-pacs/>
  - (13) Silva, L. A. B., Costa, C. & Oliveira, J. L. (2012). A PACS archive architecture supported on cloud services. *Int J CARS* 7, 349– 358. <https://doi.org/10.1007/s11548-011-0625-x>
  - (14) Cristen Bolan. (2013). Cloud PACS and mobile apps reinvent radiology workflow. Retrieved from <https://www.appliedradiology.com/communities/pediatric-imaging/cloud-pacs-and-mobile-apps-reinvent-radiology-workflow>
  - (15) Philbin, J., Prior, F. & Nagy, P. (2011). Will the Next Generation of PACS Be Sitting on a Cloud? *J Digit Imaging* 24, 179– 183. <https://doi.org/10.1007/s10278-010-9331-4>

## เครื่องช่วยฟื้นตืนชีพอัตโนมัติ

รพนท. เกื้อกรุณเบต<sup>1</sup> และ รศ.ดร.ชูชาติปันพิธุรุจนา<sup>2</sup>  
 ภาควิชาชีวสหกรรมชีวการแพทย์ สาขาวิชาชีวสหกรรมศาสตร์  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 กรุงเทพ ประเทศไทย 65016073 @kmitl.ac.th<sup>1</sup>, chuchart.pi@kmitl.ac.th<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

ภาวะหัวใจหยุดเต้นเกิดขึ้นเมื่อหัวใจทำงานผิดปกติกะทันหัน ทำให้หยุดหายใจและสูบฉีดเลือด การช่วยฟื้นคืนชีพแบบฉุกเฉินต้องดำเนินการโดยเร็วที่สุดเมื่อผู้ป่วยเกิดภาวะหัวใจหยุดเต้น เพื่อป้องกันสมองถูกทำลายหรือหดหดหายใจ ถ้าไม่ช่วยนั้นอาจทำให้คนถึงแก่ชีวิตได้แม้ในช่วงเวลาสั้น ๆ (ตั้งแต่ 8-10 นาที) ของภาวะหัวใจหยุดเต้น จากข้อมูลของ American Heart Association ต้องทำ CPR ที่เหมาะสมที่ความลึก 5 ซม. ในกระดูกอก และอัตราการกดหน้าอก 100 ถึง 120 ครั้งต่อนาที ดังนั้นบุคลากรทางการแพทย์หรือผู้ที่ทำ CPR จะต้องฝ่าฝืนการฝึกอบรมในการทำ CPR ที่ถูกต้อง ด้วยเหตุนี้จึงต้องใช้เครื่อง CPR เพื่อช่วยเหลือและสนับสนุนบุคลากรทางการแพทย์ในการช่วยชีวิตมนุษย์ บทความนี้จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเครื่อง CPR อัตโนมัติและเครื่องช่วยหายใจอัตโนมัติเพื่อให้แน่ใจว่าผู้ป่วยได้รับการ CPR ที่เหมาะสม โดยอุปกรณ์จะควบคุมแบบไร้สายด้วยโทรศัพท์มือถือผ่าน Bluetooth และสามารถถูกตั้งค่าได้ลึก 4-5 ซม. ซึ่งเป็นความลึกที่ถูกต้องและมีอัตรา 70 ครั้งต่อนาที ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno และมอเตอร์เชิงเส้นใช้เพื่อควบคุมการกดอุปกรณ์ CPR ที่คุ้มราคากลางๆ และทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ใช้งานง่าย และสามารถช่วยให้ผู้คนหรือบุคลากรทางการแพทย์ทำ CPR ได้

อย่างเหมาะสม คำสำคัญ— CPR, ระบบช่วยฟื้นคืนชีพ, การทำ CPR อัตโนมัติ

### บทนำ

การช่วยฟื้นคืนชีพ (CPR) เป็นขั้นตอนการช่วยชีวิตที่ดำเนินการในกรณีฉุกเฉินเมื่อบุคคลประสบภาวะหัวใจหยุดเต้น เมื่อทำ CPR อย่างรวดเร็ว โอกาสในการรอดชีวิตจะเพิ่มขึ้น 2 หรือ 3 เท่า ในแข่งขันคำศัพท์ทางการแพทย์ มีความแตกต่างระหว่างภาวะหัวใจหยุดเต้นและหัวใจวาย ภาวะหัวใจหยุดเต้นเกิดขึ้นเมื่อหัวใจหยุดเต้นกะทันหัน ภาวะหัวใจหยุดเต้นกะทันหันเป็นความผิดปกติที่มีสาเหตุมาจาก "ไฟฟ้า" ในทางกลับกัน อาการหัวใจวายเกิดขึ้นเมื่อการไฟล์เวียนของเลือดไปยังหัวใจหยุดชะงัก ดังนั้นอาการหัวใจวายจึงเป็นปัญหาที่มีสาเหตุแบบ "การหมุนเวียน" การช่วยชีวิตหัวใจและปอดมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะจะเพิ่มโอกาสของการช่วยชีวิตที่ประสบความสำเร็จโดยทำให้มั่นใจว่าการไฟล์เวียนของเลือดยังคงทำงานอยู่ [1]

มั่นสามารถเป็นไปได้ที่จะทำ CPR สองประเภท: ประเภทแรกสำหรับบุคลากรทางการแพทย์และผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมการทำ CPR แบบดั้งเดิม; ประเภทที่สองสำหรับผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมการทำ CPR แบบดั้งเดิม ประเภทแรกใช้การกดหน้าอกและการช่วยฟื้นคืนชีพทางปาก โดยมีอัตราส่วนการกดหน้าอกต่อการหายใจเท่ากับ 30 ต่อ 2 [2] ตามคำแนะนำในปัจจุบัน ผู้ให้การกู้ชีพควรกดหน้าอกด้วยอัตราความเร็ว 100-120 ครั้งต่อนาที แก่ผู้ป่วยที่เป็นผู้ใหญ่ที่หัวใจหยุดเต้น โดยหัวใจปั๊มใหญ่ควรกดหน้าอกในระดับความลึกอย่างน้อย 5 ซม. และหลีกเลี่ยงการกดหน้าอกมากเกินไป ประเภทที่สอง สำหรับผู้ที่พบเห็น

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

ผู้ป่วยหรือผู้ใหญ่ที่เป็นลมล้มฟุบ การทำการช่วยฟื้นคืนชีพด้วยการกดหัวใจหรือการช่วยชีวิตด้วยตนเองอย่างรวดเร็ว ไม่อนุญาตให้ทำการช่วยชีวิตแบบปากต่อปาก อนุญาตให้ทำ CPR แบบแมนนวล (manual) เท่านั้น เมื่อบุคคลเห็นวัยรุ่นหรือผู้ใหญ่เป็นลม กะทันหันออกโรงพยาบาล เช่น ในที่ทำงานหรือในสวนสาธารณะ [3] ขอแนะนำให้ไปพบแพทย์ การทำ CPR เป็นปัญหาเนื่องจากผู้คนกลัวว่าจะสร้างความเสียหายให้กับผู้ประสบภัยมากขึ้นหากทำกับพวกราชการช่วยชีวิตหัวใจและปอดอาจยังส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทางการแพทย์ต่างๆ เช่น ห้องอีดอาเจียน หัวใจหยุด搏 กระเพาะปอดและอวัยวะอื่นๆ หลัง [4]

เครื่องช่วยฟื้นคืนชีพอัตโนมัติ (CPR) ซึ่งเป็นแบบอัตโนมัติและพกพาได้ สามารถช่วยเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ทำ CPR ให้กับผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นได้เป็นเพียงส่วนเสริมที่จะช่วยลดปัญหาที่พบบ่อยในมนุษย์ ปัจจุบัน ผู้ป่วยโรคหัวใจหยุดเต้นมีจำนวนมากโดยเฉพาะผู้สูงอายุหรือผู้ที่ป่วยด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดและโรคประจำตัวอื่นๆ อย่างไรก็ตามจำนวนบุคลากรทางการแพทย์หรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมมาอย่างดีไม่เพียงพอต่อความต้องการ [5]

ข้อผิดพลาดในการทำ CPR ส่วนใหญ่เกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ แม้ว่าผู้คนจะได้รับการฝึกฝนในการทำ CPR เป็นอย่างดี แต่ก็ยังมีข้อจำกัดและมีความเสี่ยงสูง ด้วยเหตุผลหลายประการ ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อทำ CPR ด้วยมืออย่างไม่เหมาะสมสมกับผู้ป่วยหรือผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้น [6] ตัวอย่างเช่น ตำแหน่งการทำ CPR อาจไม่ถูกต้องที่กระดูกอก หรือบางครั้งความลึกของการบีบตัวอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้หัวใจฟื้นคืนชีพหรืออาจลึกเกินไป นอกจากนี้ แรงที่ใช้อาจไม่แรงพอหรือแรงเกินไป หากกระดูกอกแข็งเกินไปไม่สามารถทนต่อแรงภายนออกได้ก็จะยุบลง นอกจากนี้ อัตราการทำ CPR อาจไม่เพียงพอที่จะทำ

ให้หัวใจเต้นต่อไปได้ หากความลึก ความเข้ม และอัตราไม่คงที่ การทำ CPR อาจไม่ได้ผลตามที่คาดหวัง ปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดล้วนเกิดขึ้น เพราะความผิดพลาดหรือความพลาดพลั้งของมนุษย์ ด้วยเหตุนี้ เครื่อง CPR อัตโนมัติจึงเกิดแนวคิดเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

## I. การฟื้นคืนชีพระบบหัวใจและหลอดเลือดแบบอัตโนมัติ

การช่วยฟื้นคืนชีพด้วยหัวใจ (CPR) เป็นขั้นตอนการช่วยชีวิตที่อาจใช้ได้ในหลายสถานการณ์ รวมถึงภาวะหัวใจหยุดเต้นและผู้ที่ใกล้ตายและซึ่งผู้ป่วยหยุดหายใจหรือชีพจรหยุดเต้น การทำ CPR ไม่น่าจะได้ผลในการทำให้หัวใจกลับมา มีชีวิต การฟื้นฟูปริมาณเลือดออกซิเจนบางส่วนไปยังสมองและหัวใจ เป็นจุดประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ เมื่อมีการพยายามช่วยชีวิต วัตถุประสงค์คือเพื่อช่วยเหลือการพยายามนี้ ให้สำเร็จโดยไม่เสียเวลา โอกาสสำหรับผลลัพธ์ที่น่าพอใจโดยไม่ทำให้สมองเสียหายถาวร การช่วยฟื้นคืนชีพทำให้หัวใจและปอดสามารถช่วยรักษาเลือดที่ไหลเวียนไปยังสมองและอวัยวะสำคัญอื่นๆ จนกว่าจะมีการรักษาทางการแพทย์ที่เด็ดขาดมากขึ้นเพื่อฟื้นฟูจังหวะการเต้นของหัวใจปกติให้กับผู้ป่วย เมื่อหัวใจหยุดเต้น การขาดออกซิเจนในเลือดอาจทำให้สมองพิการได้ภายในไม่กี่นาทีหลังจากหัวใจหยุดเต้น [7] ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตภายใน 8-10 นาทีหลังจากหัวใจหยุดเต้น การให้ CPR แก่ผู้ป่วยที่หัวใจหยุดเต้นนั้นทำเพื่อรักษาอวัยวะสำคัญให้คงอยู่โดยการให้ออกซิเจนในเลือดและรักษา rate ดับการเต้นของหัวใจที่ส่งออกไปของผู้ป่วย American Heart Association (AHA) แนะนำการให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ทำการช่วยฟื้นคืนชีพหัวใจเพื่อรับประกันว่าอัตราการกดหน้าอกจะอยู่ที่ 100 ครั้งต่อนาที และความลึกในการกดหน้าอกจะอยู่ที่ 5 ซม. เชื่อว่าเครื่อง CPR จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพใน



การทำ CPR เนื่องจากสามารถกดหน้าอกได้อย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงมีการใช้เครื่องดังกล่าวแทนเจ้าหน้าที่ทำการแพทย์ในสถานที่จำกัด เช่น โรงพยาบาลและ歇ลิคอลปเตอร์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เชื่อถือได้มาก อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเสียรูปของช่องทรวงอกและการสั่นสะเทือนของเครื่อง การพิจารณาว่ากดหน้าอกในระดับความลึกที่เหมาะสมหรือไม่อาจทำได้ยาก

หลังจากหัวใจหยุดเต้น การทำ CPR ที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ออกซิเจนเพียงพอไปถึงสมอง เพื่อป้องกันไม่ให้ก้านสมองตาย และช่วยให้หัวใจตอบสนองต่อการกระตุนหัวใจด้วยไฟฟ้า การทำ CPR ประกอบด้วยการหายใจเที่ยมซึ่งส่งออกซิเจนไปยังปอดของเหยื่อ และการกดหน้าอกภายนอกซึ่งช่วยในการให้เลือดเวียนของเลือดผ่านหัวใจไปยังอวัยวะสำคัญ CPR ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกอบรม การกดหน้าอกและการช่วยหายใจเป็นส่วนหนึ่งของการช่วยฟื้นคืนชีพตามปกติ เพื่อทำให้เกิดการกดทับจมูกของผู้ป่วยต้องถูกบีบขณะเปําลงปากต่อปาก และเพื่อให้มีการระบายอากาศ จมูกของผู้ป่วยต้องถูกบีบขณะหายใจปากต่อปากเช่นกัน อีกทางเลือกหนึ่งหากผู้ป่วยเป็นหารก ผู้ช่วยชีวิตจะใช้เครื่องช่วยหายใจปีดปากและจมูกของหารกไปพร้อมกัน สำหรับผู้ประสบภัยทุกวัย แนะนำให้ใช้อัตราส่วนการกดหน้าอกต่อการช่วยหายใจโดยทั่วไปที่ 30:2 สิ่งนี้บ่งชี้ว่ามีการกด 30 ครั้ง สำหรับการช่วยหายใจทุกๆ 2 ครั้ง ภาวะหัวใจหยุดเต้นซึ่งบางครั้งถูกเข้าใจผิดว่าเป็นหัวใจหายสามารถรักษาได้ด้วยการทำ CPR เท่านั้น ซึ่งควรทำทันที

อัตราการเสียชีวิตสูงเกี่ยวกับภาวะหัวใจหยุดเต้น ซึ่งเป็นภาวะที่เกิดขึ้นได้บ่อย ภาวะหัวใจล้มเหลวเกิดจากไฟฟ้าทำงานผิดปกติ ภาวะหัวใจหยุดเต้นได้รับความสนใจอย่างมากเมื่อเทียบกับโรคหลอดเลือดหัวใจที่มีความเสี่ยงสูงอื่นๆ เช่น โรคหลอดเลือดสมองและกล้ามเนื้อหัวใจตาย เช่นเดียวกับภาวะหัวใจหยุด

เต้นที่เกิดขึ้นนอกโรงพยาบาล [7, 8] โรคหลอดเลือดหัวใจ (CAD) เป็นสาเหตุที่พบบ่อยที่สุดของภาวะหัวใจหยุดเต้น รองลงมาคือการหายใจล้มเหลว จำเป็นต้องใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการระบุผู้ป่วยที่แย่ลงในโรงพยาบาล รวมถึงปฏิกริยาการรักษาที่เหมาะสม เพื่อป้องกันภาวะหัวใจหยุดเต้นในโรงพยาบาล การกดหน้าอก การหายใจ การซื้อไฟฟ้าในระยะแรก และการดูแลทันทีสำหรับสาเหตุที่อาจย้อนกลับได้ เช่น ภาวะไฟไหม้เฉียบพลันหรือภาวะขาดออกซิเจน ล้วนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการรักษาภาวะหัวใจหยุดเต้น ภาวะหัวใจล้มเหลวเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด เมื่อเกิดความผิดปกติทางไฟฟ้าของหัวใจ มันจะสร้างชีพจรที่ผิดปกติ ซึ่งทำให้เกิดอาการผิดปกติ ผู้ป่วยนั้นจะหมดสติภายในเวลาไม่กี่วินาที เนื่องจากหัวใจไม่สามารถสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงสมองปอด และอวัยวะสำคัญอื่นๆ

เมื่อดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกอบรมมาเป็นอย่างดีกับผู้ป่วยที่ได้รับการคัดเลือกมาอย่างดี วิธีการทำ CPR หลายๆ วิธีอาจช่วยเพิ่ม hemodynamics และอัตราการรอดชีวิตในระยะสั้น การใช้วิธีการใด ๆ อาจเลือกการให้การกดหน้าอกและการซื้อไฟฟ้าออกไปได้ จำเป็นต้องจัดให้มีการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเพื่อป้องกันความล่าช้าและปรับปรุงประสิทธิภาพ ควรมีการฝึกอบรมเบื้องต้น การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการฝึกอบรมซ้ำสำหรับผู้ปฏิบัติงาน เพื่อลดความล่าช้าและเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด วิธีการทำ CPR มักจะต้องการเจ้าหน้าที่จำนวนมากขึ้น การฝึกอบรมมากขึ้น และอุปกรณ์มากขึ้น ผู้ช่วยชีวิตควรได้รับการสอนให้ลดการหยุดชะงักในการกดหน้าอกหรือการซื้อไฟฟ้า และควรฝึกซ้ำตามความจำเป็นเพื่อรักษาความชำนาญ ในบางบริบทและสถานการณ์ของผู้ป่วย มีการสังเกตประสิทธิภาพของวิธีการและอุปกรณ์เฉพาะ อย่างไรก็ตาม การทำ CPR แบบปกติได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเหนือกว่าการทำ CPR แบบเดิม

อย่างต่อเนื่องสำหรับการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐานนอกโรงพยาบาล [9] ต่อไปนี้เป็นขั้นตอนการทำ CPR บางส่วนที่ใช้ในการทำ CPR ในการกดหน้าอกด้วยความถี่สูงในอัตราที่สูงกว่า 120 ครั้งต่อนาที ผู้ป่วยต้องทำการกดหน้าอกด้วยความถี่ต่ำกว่า 60 เมื่อใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นๆ วิธีนี้แสดงให้เห็นว่าช่วยเพิ่มการช่วยชีวิตหลังจากหัวใจหยุดเต้น [10]

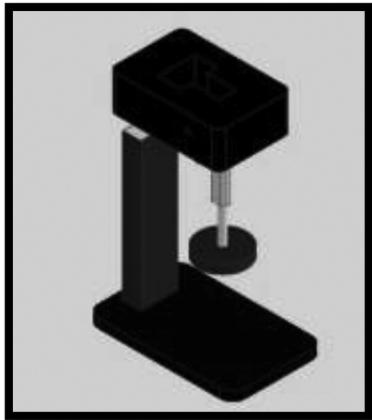
การกดหน้าอกแบบ Interposed Abdominal Compression การกดหน้าอกแบบตั้งเดิมใช้ร่วมกับการกดหน้าท้องแบบสลับในวิธีการ CPR ซึ่งต้องใช้ผู้ช่วยชีวิตสามคน ในระหว่างขั้นตอนการผ่อนคลายของการกดหน้าอก ผู้ช่วยชีวิตโดยใช้การกดหน้าท้องแบบใช้กำลังจะกดหน้าท้องกึงกลางระหว่างส่วน xiphoid และสะโพก การกดหน้าอกจะทำในลักษณะเดียวกับการกดหน้าอก โดยมีความลึก จังหวะ และความถี่เท่ากัน [11] แรงที่จำเป็นสำหรับการกดท้องเท่ากับแรงที่ต้องใช้ในการคลำหลอดเลือดแดงใหญ่ในช่องท้อง [11] ผู้ให้การกู้ชีพอาจอนุญาตให้ทำ CPR กับผู้ป่วยในท่านอนคั่วได้ หากผู้ป่วยไม่สามารถนอนหงายได้ อาจเป็นกรณี เช่น ในผู้ป่วยที่รักษาในโรงพยาบาลซึ่งมีทางเดินหายใจขั้นสูงซึ่งไม่สามารถนอนหงายได้ การช่วยฟื้นคืนชีพแบบค่าว่า (CPR) เป็นเรื่องปกติและผิดปกติเนื่องจากไม่ใช่ท่าทางที่เหมาะสมสำหรับการช่วยชีวิต ผู้ป่วยที่ก้มหน้าจะทำให้เข้าถึงทางเดินหายใจและเสื่อมได้ด้วย สร้างความลำบากอย่างมากสำหรับผู้ที่ทำการกู้ชีพ [12]

เพื่อทำการช่วยฟื้นคืนชีพหัวใจในเด็กที่มีอายุระหว่างหนึ่งถึงแปดปี ค่อยๆ วางเด็กไว้บนหลังด้วยมือข้างหนึ่งที่กลางหน้าอก กดลงไปที่พื้นประมาณ 2 นิ้ว ระวังอย่ากดซี่โครงซึ่งอ่อนแอและหักได้ง่าย กดหน้าอก 30 ครั้งด้วยความเร็ว 100 ครั้งต่อนาที [15] อัตราส่วนการกดหน้าอกจะเหมือนกับการกดหน้าอก 5 ครั้งและหายใจออก 1 ครั้ง หรือกด 5 ครั้งและหายใจออก 1 ครั้ง การช่วยชีวิตหัวใจสำหรับผู้ใหญ่ที่

มีอายุมากกว่า 8 ปีมีสิทธิได้รับการทำ CPR การประคบจะดำเนินการโดยใช้สองมือ โดยให้ส่วนท้ายของมือข้างหนึ่งวางที่ส่วนล่างของกระดูกอก และส่วนท้ายของมือที่สองวางที่ด้านบนของมือที่ถูกกด จำเป็นต้องใช้วิธีการบีบอัด 15:2 โดยมืออัตราส่วนการบีบอัด 80 ถึง 100 ต่อนาทีและความลึกประมาณหนึ่งนิ้วครึ่งถึงสองนิ้วต่อการบีบอัดขณะดำเนินการตามขั้นตอน ท่อช่วยหายใจจะถูกส่งด้วยปากต่อปากเพื่อป้องกันการปนเปื้อน

## II. วิธีการ

วัสดุที่ใช้พัฒนาอุปกรณ์ช่วยฟื้นคืนชีพระบบหัวใจและปอดอัตโนมัติ ได้แก่ ฐานของอุปกรณ์ CPR, ตัวยึดมุมเตอร์, ตัวกระตุ้นเชิงเส้น, Arduino Uno, เชิงเซอร์อัลตราโซนิก, แหล่งจ่ายไฟ (12 โวลต์), โมดูลบลูทูธ, ยาง และโทรศัพท์มือถือ การออกแบบทางกลของอุปกรณ์นี้ดำเนินการเพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่กำหนดโดยขั้นตอนการทำ CPR เครื่องนี้ควรได้รับอัตราการบีบอัดประมาณ 120 ครั้งต่อนาที บีบอัด 2 รอบต่อวินาที และสร้างความลึกในการบีบอัดประมาณ 4 ถึง 5 เซนติเมตร สามารถเลือกโหมดของอุปกรณ์ได้ระหว่างสองโหมดที่แตกต่างกัน คือ อัตราการบีบอัด 100 ครั้งต่อนาที และอัตราการบีบอัด 120 ครั้งต่อนาที เครื่องช่วยฟื้นคืนชีพระบบหัวใจและปอดแบบอัตโนมัติใช้มุมเตอร์แอกซูเอเตอร์ เชิงเส้น LX800 และขับเคลื่อนมอเตอร์โดยใช้แบงปองกันมอเตอร์ MD10 R2 การทำงานของอุปกรณ์ควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno ผ่าน App Inventor บนโทรศัพท์มือถือ



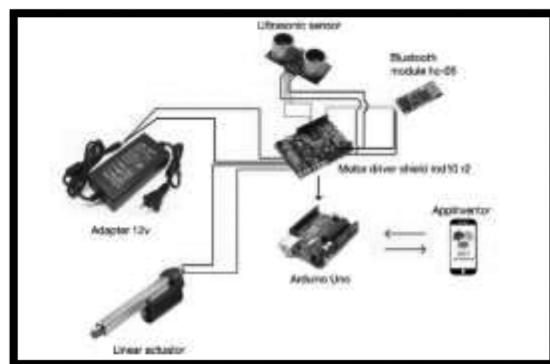
รูปที่ 1 เครื่อง CPR อัตโนมัติ

รูปที่ 1 แสดงการออกแบบของ Autodesk inventor สำหรับเครื่องช่วยฟื้นคืนชีพอัตโนมัติ ใน การปรับส่วนระยะการบีบอัดให้แม่นยำขึ้น รางเชิง เส้นและสเต็ปเปอร์มอเตอร์ที่มีเกลียวได้ถูกนำมาใช้ใน ขั้นตอน อย่างไรก็ตาม ไม่สามารถทราบแรงเรางเชิงเส้นเพื่อ ยึดตัวยึดหัวขับเชิงเส้นให้อยู่ในตำแหน่งได้ เนื่องจาก ตัวจับยึดหัวขับเชิงเส้นค่อนข้างหนัก และรางเชิงเส้น แคบเกินไปที่จะรับน้ำหนักของตัวจับยึดหัวขับเชิงเส้น ดังนั้นในการออกแบบ การใช้ลิเนียร์เรลเพื่อควบคุม ความแม่นยำของระยะการอัดจึงเปลี่ยนไปใช้ลิเนียร์ แอคชูเอเตอร์ตัวที่สองซึ่งจะถูกควบคุมด้วยปุ่มต่างๆ ตัวกระตุนเชิงเส้นตัวแรกซึ่งจะบีบอัดผู้ป่วยจะถูก ควบคุมโดยโทรศัพท์มือถือโดยใช้ App Inventor ในขณะที่ตัวกระตุนเชิงเส้นตัวที่สองซึ่งจะควบคุมการ เคลื่อนไหวขึ้นและลงของอุปกรณ์จะถูกควบคุมโดย สวิตซ์ปุ่มกด



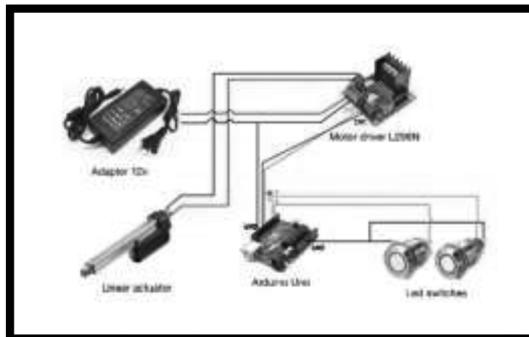
รูปที่ 2 อินเทอร์เฟซโทรศัพท์มือถือ App Inventor

รูปที่ 2 แสดงอินเทอร์เฟซของ App Inventor ที่ ควบคุมอุปกรณ์ CPR อัตโนมัติผ่าน Bluetooth บน อุปกรณ์พกพา ปุ่มเชื่อมต่อสร้างการเชื่อมต่อ Bluetooth ระหว่างแอปและ Arduino ในทาง กลับกัน สามารถใช้ปุ่มตัดการเชื่อมต่อเพื่อตัดการ เชื่อมต่อบลูทูธได้ ปุ่มรีเซ็ตตำแหน่งจะคืนค่าตำแหน่ง ใหม่ต้นของลิเนียร์แอคชูเอเตอร์ มีโหมดอัตราการบีบ อัดสองโหมดสำหรับอุปกรณ์ - การบีบอัด 100 และ 120 ต่อนาทีตามลำดับ จากนั้นวางแผนลากที่จะเปลี่ยน ข้อมูลกับค่าที่วัดโดยเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก



รูปที่ 3 แผนภาพวงจรสำหรับแอคชูเอเตอร์เชิงเส้นแบบ บีบอัด

รูปที่ 3 แสดงໄດ້ອະແກນຂອງอุปกรณ์ CPR อัตโนมัติ มอเตอร์แอคชูเอเตอร์เชิงเส้นใช้พลังงาน 12 โวลต์ Arduino จะเชื่อมต่อกับแผงป้องกันมอเตอร์ เซ็นเซอร์อัลตราโซนิกจะเชื่อมโยงกับ Arduino พิน 8 และ 9 และโมดูล Bluetooth RX และ TX จะ เชื่อมต่อกับ Arduino พิน TX และ RX เมื่อใช้การ เชื่อมต่อบลูทูธ ผู้ประดิษฐ์แอปจะสามารถควบคุม อุปกรณ์แบบไร้สายโดยใช้การเชื่อมต่อบลูทูธ



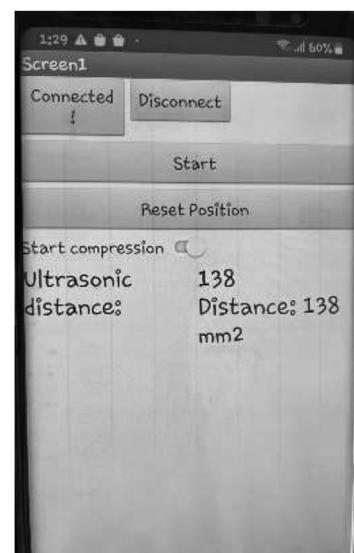
รูปที่ 4 แผนภาพวงจรสำหรับแอคชูเอเตอร์เชิงเส้นตัวที่สอง



รูปที่ 5 ตำแหน่งมือ

รูปที่ 4 แสดงแผนภาพวงจรสำหรับแอคชูเอเตอร์เชิงเส้นตัวที่สอง ซึ่งจะควบคุมผ่านปุ่มต่างๆ พิน 10 และ 9 บน Arduino จะถูกใช้เป็นเอาต์พุต ซึ่งจะเชื่อมต่อกับ IN1 และ IN2 บนไดรเวอร์มอเตอร์ L298N พิน 2 และ 3 ของ Arduino จะจ่ายไฟให้กับสวิตซ์ไฟ LED ตัวกระตุ้นเชิงเส้นจะเชื่อมต่อกับตัวขับมอเตอร์ และตัวขับมอเตอร์จะใช้พัสดุงานจากแหล่งจ่ายไฟ 12V หรืออะแดปเตอร์

อุปกรณ์ช่วยพื้นคืนชีพระบบหัวใจและปอดแบบอัตโนมติสามารถบีบอัดในตำแหน่งการกดที่ถูกต้องดังแสดงในรูปที่ 5 พื้นผิวยางของอุปกรณ์ได้รับการขยายให้ใหญ่ขึ้นเพื่อลดแรงที่ใช้กับผู้ป่วยและด้วยเหตุนี้จึงเสี่ยงต่อการแตกหักของเครื่อง



รูปที่ 6 การแสดงผลด้วยคลื่นเสียงบนโทรศัพท์มือถือ

**III. ผลการทดลอง**

การศึกษานี้พัฒนาเครื่อง CPR อัตโนมัติที่ทำงานเหมือนเครื่อง CPR ด้วยมือ เพื่อลดปัญหาที่เกิดจากมนุษย์ ตามที่อธิบายไว้ ในส่วนวิธีการ เราได้ออกแบบกลไกของอุปกรณ์เพื่อให้ตรงตามข้อกำหนดของขั้นตอน CPR เป็นผลให้เครื่อง CPR อัตโนมัติสามารถกดหน้าอกได้ 3–5 ซม. ที่ความเร็ว 80–120 ต่อนาทีโดยยังคงรักษาตำแหน่งที่ถูกต้อง สำหรับส่วนการบีบอัด อุปกรณ์ดังกล่าวใช้มอเตอร์แอคชูเอเตอร์เชิงเส้น ขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไดรเวอร์ชิลเดอร์ MD10 R2 ผ่านการเชื่อมต่อบลูทูธกับโทรศัพท์มือถือ ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno เพื่อควบคุมเครื่องช่วยพื้นคืนชีพอัตโนมัติ

รูปที่ 6 แสดงอินเทอร์เฟซ App Inventor บนสมาร์ทโฟน แอปสามารถใช้งานพังก์ชั่นการบีบอัดของอุปกรณ์ CPR อัตโนมัติ และค่าอัลตราโซนิกจะแสดงบนหน้าจอ และรูปที่ 7 สาธิตพล็อตเตอร์แบบอนุกรมที่แสดงกราฟของข้อมูลการบีบอัด

รูปที่ 7 กราฟแสดงการบีบอัดข้อมูลบนเครื่องพล็อตเตอร์แบบอนุกรม

อัตราการบีบอัดของมอเตอร์แอคชูเอเตอร์ใช้เส้นแปรผันตั้งแต่ 60 ถึง 75 CPM และว่าอัตราการกดหน้าอกที่ต้องการคือ 80 ถึง 120 CPM จากการศึกษาพบว่าค่านี้ค่อนข้างต่ำ แต่ถ้าอยู่ในอัตราการบีบอัดที่ต้องการ จะเป็นการดีกว่าเพื่อให้ทำการช่วยฟื้นคืนชีพผู้ป่วยได้ย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการวิจัยพบว่า มอเตอร์ลิเนียร์แอคชูเอเตอร์สามารถบีบอัดหน้าอกของหุ่นเชิดย่างทางการแพทย์ในตำแหน่งที่ต้องการโดยการทดลอง การทดสอบแต่ละครั้งรวมโดยการตรวจจับเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก ซึ่งจากนั้นจะแสดงบนจอภาพอนุกรม และข้อมูลจากจอดแสดงผลนี้จะถูกนำมาใช้เพื่อกำหนดความลึกของการบีบอัดสำหรับการทดสอบแต่ละครั้ง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าความลึกในการกดหน้าอกของระบบการช่วยฟื้นคืนชีพแบบอัตโนมัตินี้สามารถกดหน้าอกของผู้ป่วยได้ลึกประมาณ 4 ซม.

#### IV. บทสรุป

ในการศึกษานี้ได้สร้างเครื่องช่วยฟื้นคืนชีพแบบอัตโนมัติ เป้าหมายหลักของการศึกษานี้คือการลดโอกาสที่ CPR ด้วยมือจะล้มเหลว โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยเหลือผู้ที่ฝึกทำ CPR แทนที่จะใช้แทนการทำ CPR ด้วยตนเอง เนื่องจากคุณภาพของการทำ CPR อาจลดลงเนื่องจากความเหนื่อยล้าของมนุษย์ เราสร้างพังก์ชันต่อไปนี้ที่อุปกรณ์ช่วยฟื้นคืนชีพด้วย

หัวใจอัตโนมัติสามารถทำงานได้ตามเกณฑ์สำหรับการทำ CPR ซึ่งกำหนดว่าการกดหน้าอกต้องลึกอย่างน้อย 4 ซม. ในหน้าอกของอาสาสมัครจะถือว่ายอมรับได้ มีการบีบอัดอย่างน้อย 60 ครั้งต่อนาที เนื่องจากความแตกต่างของขนาดหน้าอกของมนุษย์ความสูงของอุปกรณ์จะสามารถเปลี่ยนแปลงได้เพื่อป้องกันไม่ให้การทำ CPR มีประสิทธิภาพ ใช้โทรศัพท์มือถือควบคุมเครื่อง CPR อัตโนมัติได้สำเร็จส่วนในแบงคันน์ การที่มอเตอร์ลิเนียร์แอคชูเอเตอร์ไม่สามารถให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำสำหรับทั้งความลึกและอัตราการกดหน้าอกอาจเป็นผลมาจากการคุณภาพการสร้างของมอเตอร์ เนื่องจากอัตราการกดหน้าอกลดลงเมื่อความลึกของการกดหน้าอกเพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสองจึงผกผัน เป็นผลให้อัตราการบีบอัดจะเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับว่าเราเพิ่มหรือลดความลึกของการบีบอัด ข้อเท็จจริงที่ว่าอุปกรณ์ได้รับการจัดการโดยบลูทูธบนโทรศัพท์อาจทำให้การรับและส่งข้อมูลล่าช้า สรุปได้ว่าความลึก 4-5 เซนติเมตร และอัตราการกดหน้าอก 80 ถึง 100 ครั้งต่อนาที เหมาะสมสำหรับเครื่อง CPR อัตโนมัติ

จากการศึกษาพบว่าเครื่องช่วยฟื้นคืนชีพระบบหัวใจและปอดอัตโนมัตินี้สามารถทำการช่วยฟื้นคืนชีพ อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นไปอีก ด้วยการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปรับปรุงเครื่อง CPR จะสามารถเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ที่สามารถขายให้กับโรงพยาบาลต่างๆ ได้ ผลกระทบจากการเครื่อง CPR อัตโนมัติสำเร็จก็จะสามารถช่วยเหลือผู้คนที่ทำ CPR และสามารถช่วยชีวิตคนได้อีกจำนวนมาก

ในอนาคต จะมีการติดตั้งเซ็นเซอร์แรงดึงตัวบนอุปกรณ์ช่วยฟื้นคืนชีพระบบหัวใจและปอดอัตโนมัติเพื่อสร้างแผนที่ความดันเพื่อติดตามแรงกดบนตัวผู้ป่วย เพื่อสังเกตว่าต้องใช้แรงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงในระหว่างการทำ CPR เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ซีโครงหักและบาดแผลอื่นๆ ที่ไม่ต้องการ เป้าหมายที่

เป็นไปได้อีกอย่างสำหรับเครื่อง CPR คือการรวมอุปกรณ์ ECG ด้วยสัญญาณ ECG ที่สามารถตรวจสอบได้ผ่านแอปโทรศัพท์มือถือ เป็นการตรวจติดตามสัญญาณชีพของผู้ป่วยเพื่อพิจารณาว่าการทำ CPR แบบอัตโนมัติได้ผลดีหรือไม่ งานในอนาคตจะเน้นที่การปรับปรุงส่วนประกอบซอฟต์แวร์ รวมถึงการพยายามเพิ่มอัตราการบีบอัดเพื่อให้ได้อัตราการบีบอัดที่แนะนำโดย AHA ประมาณ 100 - 120 ครั้งต่อนาที

### แหล่งอ้างอิง

- [1] ATKINS, Dianne L., et al. Part 11: pediatric basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*, 2015, 132.18\_suppl\_2: S519-S525.
- [2] What is CPR? Available online: <https://cpr.heart.org/en/resources/what-is-cpr>
- [3] BOBROW, Bentley J. , et al. Chest compression-only CPR by lay rescuers and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Jama*, 2010, 304.13: 1447-1454.
- [4] Problems with CPR Available online: <https://www.cprconsultants.com/problems-with-cpr/>
- [5] HOLMBERG, Mikael; HOLMBERG, Stig; HERLITZ, Johan. The problem of out-of-hospital cardiac-arrest prevalence of sudden death in Europe today. *The American journal of cardiology*, 1999, 83.5: 88-90.
- [6] YAZDANPARAST, Reza, et al. An intelligent algorithm for optimization of resource allocation problem by considering human error in an emergency department. *Journal of Industrial and Systems Engineering*, 2018, 11.1: 287-309.
- [7] Cardiopulmonary Resuscitation Basics. Available at: <https://www.mayoclinic.org/first-aid/first-aid-cpr/basics/art-20056600>
- [8] ANDERSEN, Lars W., et al. In-hospital cardiac arrest: a review. *Jama*, 2019, 321.12: 1200-1210.
- [9] CPR Techniques and Devices. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3741663/>
- [10] Ornato JP, Gonzalez ER, Garnett AR, Levine RL, McClung BK. Effect of cardiopulmonary resuscitation compression rate on end-tidal carbon dioxide concentration and arterial pressure in man. *Crit Care Med*. 1988;16:241–245.
- [11] CPR Techniques and Devices. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3741663/>
- [12] Performing CPR on Prone Position Patients. Available at: <https://www.ausmed.com/cpd/articles/prone-cpr>
- [13] How to resuscitate a child. Available at: <https://www.nhs.uk/conditions/baby/first-aid-and-safety/first-aid/how-to-resuscitate-a-child>
- [14] Performing CPR on an infant. Available at: <http://www.healthforchildren.com/C/Cardiopulmonary-Resuscitation.html>
- [15] CPR for Children. Available at: <https://www.webmd.com/first-aid/cardio-pulmonary-resuscitation-cpr-for-children>



## นวัตกรรมปลอกใส่ Thyroid shield ในห้องผ่าตัด

### Invention of Thyroid Shield Envelope in Operating Room

กัลยารัตน์ ก้าวหริมลักษ์, บุนกะกาญจน์ ใจบุญ, บรรจินา พวงมะลิ, ญาณิศา คงบุรินทร์,  
ญาดา ลิมปิวบูล, นภัสสิริกา เดือนฉาย, จวีวรรณ สารส่งด์\*  
ภาควิชาเทดโนโลยีสุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ  
มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

#### 1. บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันมีการนำเครื่องเอกซเรย์ชนิดเคลื่อนที่<sup>1</sup> (Fluoroscopy) มาใช้ระหว่างการผ่าตัดโดยเฉพาะการผ่าตัดศัลยกรรมกระดูกและข้อ เพื่อช่วยจัดกระดูกที่หักให้เข้าที่และตรวจสอบตำแหน่งที่ใส่โลหะชนิดพิเศษ<sup>2</sup> เช่น wire, plate, screw และ nail ออกจากนิ้ยมีการผ่าตัดศัลยกรรมอื่น ๆ เช่น การผ่าตัดขยายหลอดอาหารที่ตีบ ก็มีการใช้เครื่อง Fluoroscopy ตรวจสอบตำแหน่งของเครื่องมือเพื่อป้องกันหลอดอาหารหลุดหรือฉีกขาด หรือใช้ตรวจสอบตำแหน่งของปลายสายสวนหลอดเลือดดำ ส่วนกลาง<sup>3</sup> (Central Venous Catheter) ซึ่งจะใช้เครื่อง Fluoroscopy อย่างต่อเนื่องขณะผ่าตัด

การให้บริการผู้ป่วยผ่าตัดศัลยกรรมและศัลยกรรมกระดูกและข้อในปัจจุบัน มีการใช้เครื่อง Fluoroscopy กันอย่างแพร่หลายและมากขึ้น เพื่อตรวจสอบตำแหน่งของเครื่องมือได้อย่างชัดเจนและเพื่อความปลอดภัยสำหรับผู้ป่วย<sup>4</sup> ขณะใช้งานบุคลากรที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องใช้ชุดตัวกั้นรังสีเอกซเรย์<sup>5</sup> และอุปกรณ์ป้องกันรังสีสำหรับต่อมไทรอยด์ (Thyroid Shield) เพื่อความปลอดภัย<sup>6</sup> ด้วยเช่นกัน ชุดตัวกั้นรังสีและอุปกรณ์ป้องกันรังสีสำหรับต่อมไทรอยด์<sup>7</sup> มีจำนวนจำกัดต้องหมุนเวียนกันใช้งาน ระหว่างผ่าตัดก็อาจมีเสือดหรือสารตัดหลังกระเด็นใส่รวมทั้งคราบเหงื่อไคลท์ที่เกาะติดกับชุด

ป้องกันรังสี ซึ่งไม่สามารถนำไปซักน้ำให้สะอาดได้<sup>8</sup> ทำให้เกิดการสะสมของคราบสกปรก ไม่น่าใช้งาน และอาจเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคได้ และจากการสังเกตการใช้งาน Thyroid Shield ของบุคลากรในห้องผ่าตัด ส่วนใหญ่จะใช้ผ้าสะอาด<sup>9</sup> หรือผ้าเช็ดมือมาปิดทับบริเวณ Thyroid Shield เพื่อความสะอาด ป้องกันคราบสกปรก ไม่ระคายเคือง และมั่นใจในการสวมใส่ขณะผ่าตัด โดยผ้าสะอาดที่นำมาใช้มีขนาดใหญ่เทอะทะอาจทำให้เกิดการปนเปื้อน<sup>10</sup> (Contaminate) ระหว่างการผ่าตัดได้

ดังนั้น ทางทีมผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดที่จะประดิษฐ์และพัฒนาวัตกรรมปลอกใส่ Thyroid Shield เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเลือด สารคัดหลังของผู้ป่วยหรือเหลือของผู้สวนใส่ บริเวณ Thyroid Shield รวมถึงช่วยให้เกิดความสะอาด ไม่ระคายเคือง สามารถสวมใส่ได้อย่างสบาย และช่วยยืดอายุการใช้งานของ Thyroid Shield เมื่อใช้งานเสร็จแล้วสามารถซักทำความสะอาดให้พร้อมใช้งานครั้งต่อไป โดยใช้ผ้านุ่มเย็บตามรูปแบบที่ออกแบบไว้และติดแบบตันตุกแกเพื่อให้สามารถใส่และถอดออกได้สะดวก

#### 2. วิธีดำเนินการ (Methodology)

##### 2.1 การออกแบบ (Design) มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

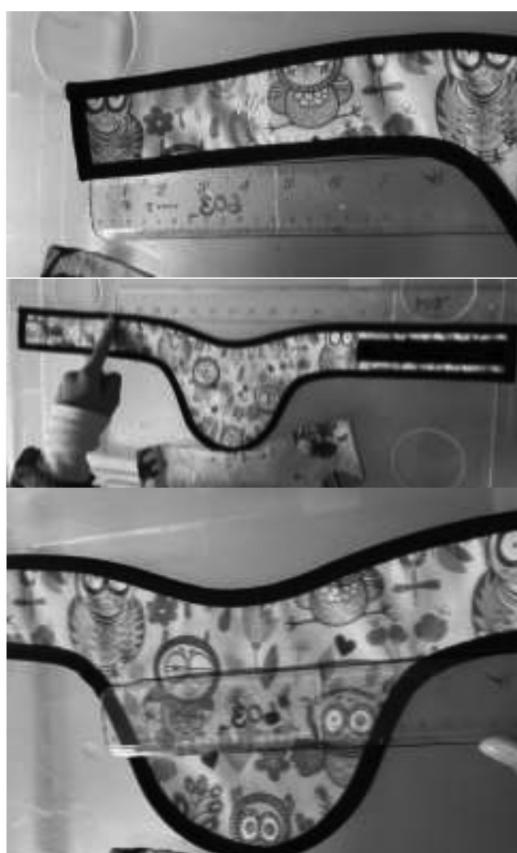
# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

(1) คัดเลือกวัสดุที่เหมาะสมสมต่อการใช้งาน โดยเลือกใช้ผ้าฝ้ายในการตัดเย็บเนื่องจากผ้าฝ้ายมี คุณสมบัติเป็นเส้นใยธรรมชาติ มีความอ่อนนุ่มไม่ ระคายเคือง ซึ่งขับน้ำได้ดีและซักทำความสะอาดได้ ง่าย และเลือกใช้ตีนตุ๊กแกเพื่อให้กระชับ และง่ายต่อ การถอดใส่

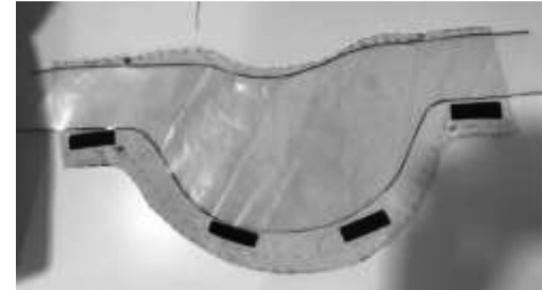
(2) วัดขนาดของชุดอุปกรณ์ป้องกันรังสีทุก ชิ้น ตามขนาดที่ต้องการ

(3) ออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน

(4) วางแผน Thyroid Shield บนถุง ตามขนาด ที่ดูดลองวางแบบตีนตุ๊กแกตามแบบที่ต้องการ



รูปที่ 1 การวัดขนาด Thyroid Shield



รูปที่ 2 วางแผน Thyroid Shield บนถุง ตามขนาด ที่ต้องการ

**2.2 การประดิษฐ์และพัฒนา (Invention and Development)** มีขั้นตอนการประดิษฐ์และ พัฒนานานวัตกรรมดังนี้

(1) นำแบบที่วาดไว้ มาวางทับบนผ้าที่จะใช้ เย็บ จากนั้นตัดตามขนาดที่ต้องการ

(2) นำผ้าที่ได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง มา เย็บประกอบกัน

(3) เย็บติดแบบตีนตุ๊กแกที่ผ้าด้านในทั้ง 2 ด้าน ตามที่ออกแบบไว้



รูปที่ 3 การตัดผ้าตามขนาดและการเย็บผ้าประกอบกัน ตามแบบที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 4 การเย็บปลอกใส่ Thyroid Shield

### 2.3 การประเมินนวัตกรรม (Invention evaluation) มีขั้นตอนการประเมิน นวัตกรรมดังนี้

แบบประเมินความพึงพอใจหลังการใช้งาน  
นวัตกรรม “ปลอกใส่ Thyroid Shield” การจัดทำ  
นวัตกรรมปลอกใส่ Thyroid Shield ทางผู้จัดทำได้  
จัดทำปลอกใส่ Thyroid Shield เป็นตัวอย่างจำนวน  
10 ชิ้น และนำไปให้บุคลากรในห้องผ่าตัดศัลยกรรม  
ศักยกรรม ชั้น 6 โรงพยาบาลวชิรพยาบาล จำนวน  
10 คน ประเมินความพึงพอใจ

### 3. ผลสรุปและอภิปรายผล (Results and Discussions)

#### 3.1 นวัตกรรมปลอกใส่ Thyroid Shield

##### ทั้ง 2 รุ่น ได้ผลลัพธ์ดังนี้

1. ปลอกใส่ Thyroid Shield รุ่นที่ 1 เมื่อ  
นำไปทดลองใช้งานจริง พบร่วม มีขนาดใหญ่เทอะทะ  
เกินไป และตื้นตุ๊กแกกดิในตำแหน่งที่ยังไม่เหมาะสม  
ทำให้ปลอกใส่ Thyroid Shield หลุด ไม่กระชับ  
ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคือ ปรับขนาดให้เล็กลง  
ให้พอดีกับ Thyroid Shield ตามมาตรฐาน ไม่ต้อง<sup>ไม่</sup>เนื่อง  
เพื่อขนาด และติดตื้นตุ๊กแกเพิ่มเพื่อความกระชับ

2. ปลอกใส่ Thyroid Shield รุ่นที่ 2 เมื่อ  
นำไปทดลองใช้งานจริง พบร่วม ปลอกใส่ Thyroid  
Shield มีขนาดพอดีกับ Thyroid Shield ตื้นตุ๊กแก  
ติดกระชับมากขึ้น สะดวกต่อการใช้งานระหว่าง  
ผ่าตัด



รูปที่ 5 การใช้งานปลอกใส่ Thyroid Shield (ปลอกใส่ Thyroid Shield รุ่นที่ 1 และ 2) ปลอกใส่ Thyroid Shield รุ่นที่ 2

### 3.2 ความพึงพอใจในวัตกรรมปลอกหุ้ม

#### Thyroid Shield

การจัดทำนวัตกรรมปลอกหุ้ม Thyroid Shield ได้จัดทำปลอกใส่ Thyroid Shield เป็นตัวอย่าง

จำนวน 10 ชิ้น และนำไปให้บุคลากรในห้องศัลยกรรม ตีกศัลยกรรม ชั้น 6 โรงพยาบาลชิรพยาบาล ประเมินความพึงพอใจจำนวน 10 คน (แพทย์จำนวน 3 คน พยาบาล จำนวน 6 คน และนักศึกษาจำนวน 1 คน) ได้ประเมินความพึงพอใจดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจในวัตกรรมปลอกหุ้ม Thyroid Shield



หัวข้อการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	ร้อยละ	การแปรผล
1. ความสะดวกสบายและความง่ายต่อการใช้งาน	4.60	92	ดีมาก
2. ความพึงพอใจในการใช้งาน	4.60	92	ดีมาก
3. ความแข็งแรงและความทนทาน	4.10	82	ดีมาก
4. ความง่ายในการทำความสะอาด	4.40	88	ดีมาก
5. การป้องกันคราบสิ่งสกปรก เช่น เลือด สารคัดหลัง	4.20	84	ดีมาก
6. ขนาดและการออกแบบมีความเหมาะสม	4.50	90	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.45</b>	<b>89</b>	<b>ดีมาก</b>

จากการเก็บข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจหลังการใช้งานนวัตกรรม จากกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 10 คน พบว่า ด้านความสะดวกสบายและความง่ายต่อการใช้งาน ความพึงพอใจในการใช้งาน ผู้ใช้งานมีระดับความคิดเห็นดีมาก ร้อยละ 92 ด้านขนาดและการออกแบบมีความเหมาะสม มีระดับความคิดเห็นดีมาก ร้อยละ 90 ด้านความง่ายในการทำความสะอาด มีระดับความคิดเห็นดีมาก ร้อยละ 88 ด้านการป้องกันคราบสิ่งสกปรก สารคัดหลัง มีระดับความคิดเห็นดีมาก ร้อยละ 84 และด้านความแข็งแรงและความทนทาน มีระดับความคิดเห็นดีมาก ร้อยละ 82

#### 4. สรุปผล (Conclusions)

นวัตกรรมป้องกันใส่ Thyroid Shield ใช้งานได้จริงเกิดประโยชน์ โดยสามารถป้องกันการปนเปื้อนของเลือด สารคัดหลังของผู้ป่วยหรือเหลือของผู้สวมใส่บริเวณ Thyroid Shield ได้ ใช้ผ้าที่มีความนุ่มนวล ระบายเคือง สามารถสวมใส่ได้อย่างสบาย และช่วยยืดอายุการใช้งานของ Thyroid Shield เมื่อใช้งานเสร็จแล้วสามารถซักทำความสะอาดให้พร้อมใช้งานครั้งต่อไปได้ ซึ่งนวัตกรรมป้องกันใส่ Thyroid Shield มีผลประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมาก

#### ข้อเสนอแนะ

- เนื่องจากชุดป้องกันรังสี สะอาด ปลอดภัย ตัดเย็บด้วยมือทำให้เกิดความล่าช้าและไม่ค่อยสวยงาม ถ้าสามารถเย็บด้วยจักรเย็บผ้า่น่าจะรวดเร็วและสวยงามมากขึ้น
- นวัตกรรมขึ้นนี้ ทำมาจากผ้าซึ่งจะต้องซักทำความสะอาดทำให้เกิดความยุ่งยาก การพัฒนาในครั้งต่อไป แนะนำให้ใช้วัสดุที่สามารถเข้าทำความสะอาดได้ด้วยผ้าซูบหน้าหรือเอกสารขออธิบาย

- บุคลากรต้องการให้มีป้องกันใส่ Thyroid Shield ใช้ในหน่วยงานจำนวนมากกว่านี้ และเนื่องจากนวัตกรรมขึ้นนี้ เป็นเพียงแนวคิดต้นแบบ จึงอยากให้มีการต่อยอดนวัตกรรมที่ทำจากวัสดุที่มีคุณภาพและสามารถใช้งานได้ยาวนานมากขึ้น

#### 5. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

ทางผู้จัดทำขอขอบพระคุณหัวหน้าหน่วยงาน หัวหน้าห้องตึกผ่าตัดศัลยกรรม และ ขอขอบคุณคุณดิเรก คล้ายอยู่ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำ ต่าง ๆ เกี่ยวกับการพัฒนาป้องกันใส่ Thyroid Shield อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้จัดทำ จึงขอกราบ

ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ หากมีข้อแนะนำหรือข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับไว้และขอภัยมา ณ ที่นี่ด้วย

## 6. เอกสารอ้างอิง (References)

- ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (2565). พลูโอลิสโคปี. Retrieved from <https://sirirajradiology.com/diagnostic-fluoroscopy/>
- โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์. (2565). การผ่าตัดชนิดเชื่อมกระดูกด้วยแฝ่นโลหะและนอต. Retrieved from <https://www.bumrungrad.com/th/treatments/open-reduction-internal-fixation-orif>
- ยาใจ อภิญญาภัส. (2014). การใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง. *Thammasat Medical Journal*, Vol. 14 No. 1, January March 2014, 79-92.
- ศรัณย์ ตันตีทวีสุทธิ. (2019). นวัตกรรมมุ่งป้องกันความสกปรกระหว่างการใช้เครื่องเอกซเรย์ในห้องผ่าตัด ชนิดตัวมัจฉะยีดหดไทด์. Retrieved from <https://chulalongkornhospital.go.th/kcmh/wp-content/uploads/2019/06/นวัตกรรมมุ่งป้องกันความสกปรก.pdf>
- อุมาพร จงจิตตานันท์. (2558). ชุดป้องกันรังสีละออด ปลอดภัย นาใช้. Retrieved from [http://203.131.209.219/km/admin/new/180719\\_153621.pdf](http://203.131.209.219/km/admin/new/180719_153621.pdf)
- นุสรา ดิลกรัตนพิจิตร จงกลณี แซ่จัง. (2555). ประสิทธิผลของการป้องกันรังสีเอกซเรย์ระหว่างฉากป้องกันที่ประดิษฐ์ขึ้นกับฉากมาตรฐานและฉากกระดาษ. Retrieved from <http://anesthai.org/public/rca/Documentation/journal/1458802577-05.pdf>
- โรงพยาบาลพญาไท. (2563, มีนาคม 27). รู้จักไทรอยด์ ลดความเสี่ยง รักษาอย่างถูกวิธี. Retrieved from <https://shorturl.asia/6QYfK>
- ชัยรัตน์ เชิดเกียรติกุล และคณะ (2015). การดูแลรักษาและตรวจสอบอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการรังสีในงานรังสีวินิจฉัย. Retrieved from <https://sirirajradiology.com/wp-content/uploads/2019/10/ch7.pdf>
- จุฬาทิพย์ นันทวนิทย์ และ ชีริน พุตติ. (2558). อุปกรณ์ป้องกันรังสีสำหรับต่อ้มไทรอยด์. Retrieved from [https://www.sj.Mahidol.ac.th/th/division/um/download\\_count.asp?id=181](https://www.sj.Mahidol.ac.th/th/division/um/download_count.asp?id=181)
- ตلالดี ส่องทิศ. (2554). *Basic Surgical Skill: Sterile technique*. Retrieved from <http://med.swu.ac.th/surgery/images/SAR54/2Basic%20Surgical%20Skill%20Sterile%20technique.pdf>



### ภาคผนวก

การนำไปใช้งานจริงของนวัตกรรมปลอกใส่ Thyroid shield ในห้องผ่าตัด



## การสร้างคู่มือการใช้งานเครื่องกำจัดเนื้องอกโดยคลีนเสียงความถี่สูง

พรกิษย์ จารุสาร, อัตร ภูมิเหว่ยนิล\*  
สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องมือแพทย์และห้องผ่าตัด  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยนวมินทรราช

### บทคัดย่อ

การสร้างคู่มือการใช้งานเครื่องกำจัดเนื้องอกโดยคลีนเสียงความถี่สูง (Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator, CUSA) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมความพร้อมก่อนและหลังการใช้งานเครื่องกำจัดเนื้องอกโดยคลีนเสียงความถี่สูง ยี่ห้อ/รุ่น CUSA Selector Integra ที่ใช้ในห้องผ่าตัดประสาทศัลยศาสตร์คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทรราช จัดทำคู่มือการจัดเตรียมเครื่องมือและประเมินผลโดยแบบสอบถามอิเล็กทรอนิกส์ พบร่วม การประเมินผลลัพธ์การจัดทำคู่มือการจัดเตรียมเครื่อง Selector Ultrasonic Aspirator ประเมินความพึงพอใจในบุคลากรผู้ใช้งานจริงจำนวน 5 ราย ผลการศึกษาพบว่า หลังจากอ่านคู่มือจัดเตรียมเครื่อง Selector Ultrasonic Aspirator บุคลากรผู้ใช้งานจริง 5 ราย มีความพึงพอใจต่อคู่มืออย่างมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 (S.D. = 0.54) ข้อมูลเนื้อหา มีความละเอียดครบถ้วน ถูกต้องชัดเจน รูปแบบมีความเหมาะสมสามารถต่อความต้องการ มีประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน และการศึกษาการเตรียมความพร้อมของเครื่องมือได้ดี

**คำสำคัญ:** เครื่องกำจัดเนื้องอกโดยคลีนเสียงความถี่สูง คู่มือ

Development of Manual for Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator

Pohnpawit Jarusarn, I-sorn Phoominaonin\*

Medical Instruments and Operating Room Technology, Faculty of Sciences and Health Technology, Navamindradhiraj University, Bangkok, Thailand

### Abstract

A study Development of Manual for Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator intended for study of the preparation process before and after use of Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator CUSA Selector Integra used for neurosurgery operating room of the Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University. The results of the study were used to create an equipment preparation and assessment manual using electronic questionnaires. The study found After reading the Selector Ultrasonic Aspirator Preparation Manual, 5 real users were very satisfied with the manual. The mean was 4.30 (S.D. = 0.54). The data obtained was complete and detailed. Clearly correct the style is appropriate, beautiful, meets the needs. Useful and can be used in teaching and studying the preparation of the tool well.

**Keywords:** Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator, Manual

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อหลายบริษัทที่ผลิตออกมากำหนดอย่างสูงต่อความต้องการขั้นเนื่องจากมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่นำมาใช้นั่นเองการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาขึ้น อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ที่มีการปรับเปลี่ยนพัฒนาขึ้นใหม่นั้น ถ้านำมาใช้งานบุคคลากรที่เป็นผู้ใช้งานก็จะเป็นที่จะต้องมีการอบรมเรียนรู้ เครื่องมือแต่ละบริษัทมีวิธีการใช้งานและการจัดเก็บบำรุงรักษาที่ต่างกันผู้ใช้งานจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานจึงจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดความเสี่ยงอาจเกิดขึ้นต่อผู้ใช้งานและผู้ป่วย เครื่องกำจัดเนื้องอกโดยคลื่นเสียงความถี่สูง (Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator) เป็นเครื่องมือที่ทำหน้าที่สลายยื่อยื่นของที่ต้องการผ่าตัดออกให้เป็นชิ้นเล็กๆ โดยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล (คลื่นอัลตราโซนิก) สลายยื่นเนื้องอกและดูดเนื้อเยื่ออ่อนมาโดยไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อข้างเคียงและไม่มีกระแทกไฟฟ้าผ่านเนื้อเยื่อความนิยมของการใช้ ultrasonic aspirator system มีการใช้มากขึ้นเรื่อยๆ เช่นด้านปราสาทศัลยศาสตร์ ในประเภทของ Tumor Dissection Angioma, Meningioma<sup>( 1,2)</sup> นอกเหนือไปจากการผ่าตัดทางด้านศัลยกรรมปราสาทแล้วนั้น ยังมีการใช้ในการผ่าตัดเนื้องอกของอวัยวะอื่น ๆ อีก เช่น เนื้องอกตับ ไต หรือรีเวช<sup>3</sup> เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันได้มีการผลิตเครื่อง Ultrasonic surgical aspirator ออกมาหลากหลายรุ่นโดย เทคโนโลยี หรือการออกแบบใช้งานแตกต่างกันออกไป โดยการใช้งานของเครื่อง Ultrasonic surgical aspirator แต่ละยี่ห้อนั้น ทาง Henzi และคณะ<sup>4</sup> ทำการศึกษาพบว่าผลลัพธ์ของการรักษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ ซึ่งทำให้

การศึกษาการทำงานของเครื่องมือแต่ละยี่ห้อมีความจำเป็นเพื่อความชำนาญในการประกอบเครื่องให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ ซึ่งในแต่ละโรงพยาบาลอาจจะมีมากกว่า 1 เครื่องที่ต่างกันและเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงฉะนั้นการดูแลอุปกรณ์เหล่านี้ให้ถูกต้อง จะสามารถทำให้ด้วยการใช้งานได้นานขึ้นและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากตัวเครื่องได้

ดังนั้นทีมผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการสร้างคู่มือการใช้งานเครื่องกำจัดเนื้องอกโดยคลื่นเสียงความถี่สูง (CUSA) เพื่อใช้สำหรับเตรียมความพร้อมก่อนและหลังการใช้งานของเครื่องกำจัดเนื้องอกโดยคลื่นเสียงความถี่สูง ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานการดูแลรักษาและจัดเก็บอุปกรณ์ได้อย่างถูกวิธี ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย

## 2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

เก็บข้อมูลโดยใช้วิธีรวมมาจากเอกสารตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องร่วมกับการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (participation observation) นำผลการศึกษาที่ได้ไปจัดทำคู่มือและประเมินผลการใช้งานคู่มือโดยบุคลากรผู้ใช้งานจริงจำนวน 5 ราย โดยมีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบตามมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้ ระดับมากที่สุดมีคะแนนเท่ากับ 5 ระดับมากมีคะแนนเท่ากับ 4 ระดับปานกลางมีคะแนนเท่ากับ 3 ระดับน้อยมีคะแนนเท่ากับ 2 และระดับน้อยที่สุดมีคะแนนเท่ากับ 1 จากนั้นกำหนดเกณฑ์ในการแปลค่าของคะแนนดังนี้ คะแนนเฉลี่ยมากกว่า 4.50 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมากที่สุด คะแนนค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-

# อุปกรณ์การน้ำยาไทย

3.50 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจปานกลาง ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจน้อย ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจที่สุด

### 3. ผลการทดลอง

3.1 ผลการศึกษาจากเอกสารตำรา คู่มือและ การสังเกตแบบมีส่วนร่วมผลลัพธ์จากการศึกษา นำมาจัดทำเป็นคู่มือการจัดเตรียมเครื่อง Selector Ultrasonic Aspirator



### ขั้นตอนการเตรียมเครื่อง

- 1** นำสายไฟฟ้ามาเชื่อมต่อที่ตัวเครื่อง เครื่องจะต้องติดต่อทางไฟฟ้าด้วยสายไฟฟ้าที่ติดต่อหัวตู้ห้องน้ำ NS5 500 cc
- 2** บันทึกอาการท้องทุกครั้งที่ใช้ยา สักครู่ทุกครั้งที่ยาเข้าไปในท้อง
- 3** Bond Naso Ultra Handpiece จะต้อง Handle เท่านั้น wrench set ไม่ได้ มี Handle ชนิด Angled Extension หรือ Handle ชนิดเดียวกัน ท่านเพียงแค่ spinner ที่ handle สกรูของ Microtip ที่ handle ที่ handle ขนาดเดียวกันของ Handle Spreader ท่านเพียงแค่ spinner ที่ handle สกรูของ Microtip ที่ handle ที่ handle ขนาดเดียวกันของ Handpiece เท่านั้น
- 4** Scrub Nurse นำ Tubing Kit Tissue Holder ที่ใช้ Aspiration และ Irrigation มาเชื่อมต่ออยู่กับท่อของ Integra และ เชื่อมต่อท่อของ Irrigation ที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Headpiece เท่านั้น
- 5** นำสาย Handpiece ที่ต่อไปยัง Aspiration และเชื่อมต่อ Irrigation ที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Headpiece เท่านั้น
- 6** Circulate เครื่อง Handpiece ตรวจสอบให้แน่ใจว่า Power Aspiration, Irrigation ทำงานปกติ หัวตู้ห้องน้ำที่ต่อไปยัง Footswitch ทำงานปกติ
  - ใช้ Aspiration ทดสอบว่า Headpiece Filter ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Footswitch ทำงานปกติ
  - ใช้ Irrigation ทดสอบว่า Footswitch Irrigation Pump สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ ไม่ว่าจะต่อไปยังหัวตู้ห้องน้ำที่ต่อไปยัง Headpiece NSS ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece
  - ใช้ Footswitch ที่ต่อไปยังหัวตู้ห้องน้ำที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece

### ขั้นตอนการเตรียมเครื่อง

- 7** ตั้ง Aspiration ที่ต่อไปยังหัวตู้ห้องน้ำ NSS ตั้งช่วงเวลาสูด Suction ที่ต่อไปยังหัวตู้ห้องน้ำ
- 8** ตั้ง Irrigation ที่ต่อไปยังหัวตู้ห้องน้ำ NSS ตั้งช่วงเวลาสูด 2-6 นาที (ตั้งเวลาสูด 2-6 นาที)
- 9** ตั้ง Power ที่ต่อไปยังหัวตู้ห้องน้ำ NSS ตั้งช่วง Power 70%-100% "Turn Power Power สูตร NSS 70% Turn until the power has reached 100%"
- 10** ตรวจสอบ Tubing Kit ที่ต่อไปยัง Headpiece Irrigation ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece

**หมายเหตุ:** ห้ามนำหัวตู้ห้องน้ำที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece ที่ต่อไปยัง Footswitch ที่ต่อไปยัง Headpiece



## ขั้นตอนหลังการใช้งานเครื่อง

ดูดออก Tip ทันที เป็นอย่างน้อย 5-10 วินาที

ดูดกันน้ำยาออก และฉีดล้างทำความสะอาด (Aspirating at least 100ml of isotonic fluid)

ห้องน้ำดื่มน้ำยา (Fluid container)

ฉีดล้าง Irrigation (I.E.: Aspiration tubes, เส้นทางน้ำยาและวาล์ว)

บีบอัดมือที่ต่อมาตั่ง Console เครื่อง ไปยังหัวจ่ายน้ำยา Service Module

ก้าวบนฟุตสวิตช์ Footswitch ไปยังหัวจ่ายน้ำยา ปั๊บเดียวทันที ไม่เกิน 5 วินาที

## ขั้นตอนหลังการใช้งานเครื่อง

ก้าวบนฟุตช์ Console ROI/ผู้ช่วยเครื่อง  
Tip: Service Module

ปลดสายหัวจ่ายน้ำยา (Irrigation pole) ROI  
รีดสายหัวจ่ายน้ำยาให้เข้มสนิท

ก้าวบนหัวด้ามหัวซิป (Handpiece) โดยขออธิบายประกอบ  
จากที่นี่ การดูดซึ่งส่วนประกอบที่หายไปนั้นคือการดูด  
กาวที่เป็นการดูดกาวสีเขียวเดียว ซึ่งก็คือ Tip ที่ติด  
ตามตัวอักษรในรูปนี้เป็นตัวตัวที่ได้ Tip ล้างของไว้ยกเว้น หรือ  
ถ้าเป็น Tip และ Pole หัวจ่ายน้ำยาให้เปลอกหัวไว้เพื่อ  
พร้อมสำหรับใช้

ใช้เบรฟกาวและหัวด้ามหัวซิปเชิงบากหรือหัวที่มี  
หัวด้ามหัวด้ามหัวซิปเป็นหัวด้ามหัวซิปในอ่องประตูบาน  
เข้าบ้าน และนำหัวที่ดูดซึ่งไว้กลับ

3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของการจัดทำคู่มือการจัดเตรียมเครื่อง Selector Ultrasonic Aspirator ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ประสิทธิผลการจัดทำคู่มือการจัดเตรียมเครื่อง Selector Ultrasonic Aspirator

ลำดับที่	รายการ	ความพึงพอใจ					N	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
		5	4	3	2	1					
1	ด้านการออกแบบ										
1.1	รูปแบบคู่มือความเหมาะสม	2	3	0	0	0	5	4.40	88.00	0.49	มาก
1.2	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร และรูปประกอบ	1	3	1	0	0	5	4.00	80.00	0.63	มาก
1.3	รูปแบบอ่านง่าย และสวยงาม	1	3	1	0	0	5	4.00	80.00	0.63	มาก
2	ด้านเนื้อหา										
2.1	เนื้อหาของคู่มือมีความละเอียด ครบถ้วน	1	4	0	0	0	5	4.20	84.00	0.40	มาก
2.2	เนื้อหาของข้อมูลมีความถูกต้อง ชัดเจน	2	3	0	0	0	5	4.40	88.00	0.49	มาก
2.3	เนื้อหาของคู่มือตรงต่อความต้องการ	2	3	0	0	0	5	4.40	88.00	0.49	มาก
2.4	เนื้อหาของคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย	2	2	1	0	0	5	4.20	84.00	0.75	มาก
3	ด้านการนำไปใช้งาน										
3.1	สามารถนำไปใช้ได้จริง	3	2	0	0	0	5	4.60	92.00	0.49	มากที่สุด
3.2	ความรู้จักคู่มือสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้	2	3	0	0	0	5	4.0	88.00	0.49	มาก
3.3	ความพึงพอใจโดยรวมต่อประโยชน์ของคู่มือนี้	2	3	0	0	0	5	4.40	88.00	0.49	มาก
รวม		18	29	3	0	0	50	4.30	86.00	0.54	มาก

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

จากการที่ 1 ผลการจัดทำคู่มือการจัดเตรียมเครื่อง Selector Ultrasonic Aspirator ในภาพรวมมีความพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 (S.D. = 0.54) เมื่อวิเคราะห์รายข้อพบว่า มีความพึงพอใจมากที่สุดในรายข้อ สามารถนำคู่มือไปปฏิบัติงานได้จริง และมีความพึงพอใจมากในรายหัวข้อดังนี้ รูปแบบคู่มือมีความเหมาะสม (ค่าเฉลี่ย 4.40, S.D. = 0.49) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและรูปประกอบ(ค่าเฉลี่ย 4.00, S.D. = 0.63) รูปแบบอ่านง่ายและสวยงาม (ค่าเฉลี่ย 4.00, S.D. = 0.63) เนื้อหาของคู่มือมีความละเอียดครบถ้วน(ค่าเฉลี่ย 4.20, S.D. = 0.40) เนื้อหาของคู่มือมีความถูกต้องชัดเจน (ค่าเฉลี่ย 4.40, S.D. = 0.49) เนื้อหาของคู่มือตรงต่อความตรง (ค่าเฉลี่ย 4.40, S.D. = 0.49) เนื้อหาของคู่มืออ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย (ค่าเฉลี่ย 4.20, S.D. = 0.75) ความรู้จากคู่มือสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ (ค่าเฉลี่ย 4.40, S.D. = 0.49) ความพึงพอใจโดยรวมต่อประโยชน์ของคู่มือ (ค่าเฉลี่ย 4.40, S.D. = 0.49) รวมทั้งข้อเสนอแนะในประเด็นเรื่องเนื้อหาคู่มือค่อนข้างมาก ทำให้เวลาอ่านจะสับสน ควรทำเป็น QR Code จะสะดวกกว่า

## 4. อภิปรายผลและสรุป

การสร้างคู่มือการใช้งานเครื่องกำจัดเนื้องอกโดยคลื่นเสียงความถี่สูง CUSA Selector Integra โดยการศึกษาจากการใช้วิธีรับร่วมจากเอกสาร

ทราบ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร่วมกับการสังเกตแบบมีส่วนร่วม จัดทำเป็นคู่มือการจัดเตรียมเครื่อง Selector Ultrasonic Aspirator มีความพึงพอใจต่อคู่มือฉบับนี้มาก พบร่วมกับนักศึกษาแพทย์ ที่ได้มาเนื้อหา มีความละเอียดครบถ้วน ถูกต้องชัดเจน รูปแบบมีความเหมาะสมสมสวยงามตรงต่อความต้องการ มีประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนและการศึกษาการเตรียมความพร้อมของเครื่องมือได้ดี สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา พบร่วมกับการศึกษาการทำงานของเครื่องมือแต่ละยี่ห้อ มีความจำเป็นเพื่อความชำนาญในการประกอบเครื่องให้สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ

## ข้อเสนอแนะ

1. ปรับเนื้อหาในคู่มือให้กระชับ และจัดทำเป็น QR Code เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
2. เพิ่มจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามให้มากขึ้น เพื่อความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้

## เอกสารอ้างอิง

1. Phyathai Hospital. ผ่าตัดสมอง...ผ่านกล้อง เทคนิคที่ปลอดภัยและพื้นตัวไวกว่าการผ่าตัดแบบเดิม [อินเตอร์เน็ต]. 2563; [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก [ผ่าตัดสมอง...ผ่านกล้อง เทคนิคที่ปลอดภัยและพื้นตัวไวกว่าการผ่าตัดแบบเดิม - Phyathai Hospital](#)
2. Ipwebsoft. Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator [อินเตอร์เน็ต]; [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2565]. เข้าถึงได้จาก [Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator \(CUSA\) - WIINS](#)



3. Muraki J, Addonizio JC, Lastarria E, Eshghi M, Choudhury MS. New cavitron system (CUSA/CEM): Its application for kidney surgery. *Urology.* 1993;41( 2) : 195– 8. [อินเตอร์เน็ต]; [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8497999/>
4. Henzi S, Krayenbühl N, Bozinov O, Regli L, Stienen M. Ultrasonic aspiration in neurosurgery: comparative analysis of complications and outcome for three commonly used models. *Acta Neurochir (Wien).* 2019;161( 10) : 2073– 82. [อินเตอร์เน็ต]; [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31377957/>

# ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพ สำหรับการดูแลผู้สูงอายุในสถานที่ที่ไม่ใช่คลินิก<sup>1</sup> ในยุคหลังการระบาดใหญ่<sup>2</sup>

Advancements in Healthcare Technology for Elderly Care

in Non-Clinical Settings in the Post-Pandemic Era

ชนกร สุจิมงคล<sup>1</sup> อสรา ขุนพิลก<sup>2</sup> วันกนิตา สุหาวา<sup>1</sup> ขัตยา แก้วสมบัต<sup>2</sup>

<sup>1</sup>งานวิชาการและวิจัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย

<sup>2</sup>กลุ่มงานบริหารทรัพยากรบุคคล สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย

## 1. บทนำ

ในปัจจุบัน ผู้สูงอายุกำลังเป็นกลุ่มเป้าหมายของการดูแลสุขภาพ หากพิจารณาการเพิ่มอายุของประชากรตามสถิติอย่างเป็นทางการ ตามข้อมูลคาดการณ์ของสหประชาชาติ คาดว่าภายในปี ค.ศ.2050 ประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปจะเพิ่มสูงถึงประมาณ 1.5 พันล้านคน<sup>(1)</sup> ประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปจำนวนมากกว่าเด็กอายุต่ำกว่า 15 ปี เป็นครั้งแรกในประวัติศาสตร์ เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 โดยมีจำนวนประชากรผู้สูงอายุมีจำนวน 11.6 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 17.5 ของประชากรในประเทศไทย<sup>(2)</sup> และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เป็นร้อยละ 25 ของในปี พ.ศ. 2583<sup>(3)</sup> นั้นหมายถึงประเทศไทยกำลังเปลี่ยนผ่านเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) จะมีประชากรผู้สูงวัยประมาณ 25 คน ในประชากรทุกๆ 100 คนอีกไม่นาน ดังประเทศเพื่อนบ้านอาทิ สิงคโปร์ เกาหลีใต้ และญี่ปุ่น แนะนำว่าปัญหาด้านสุขภาพอนาคตของผู้สูงอายุ เป็นปัญหาหลักที่ต้องเผชิญ โดยเฉพาะการเจ็บป่วยเรื้อรัง นอกจากนี้ในขณะที่โลกยังคงเผชิญกับผลกระทบอย่างต่อเนื่องของการระบาดใหญ่ของ COVID-19 การหายใจใหม่ๆ และนวัตกรรมในการดูแลประชากรสูงอายุจึงมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเป็นที่トラบกันได้ว่าผู้สูงอายุจัดได้ว่าเป็นกลุ่มที่เปราะบาง

ที่สุดในช่วงที่เกิดโรคระบาด โดยที่ผ่านมาพบว่า รูปแบบการดูแลแบบดั้งเดิมอาจไม่สามารถให้การสนับสนุนและการคุ้มครองในระดับที่จำเป็นได้ นี่คือจุดที่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านการดูแลสุขภาพเข้ามายึด主导 นำเสนอโซลูชันใหม่ๆ สำหรับการดูแลผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิก (Non-clinical setting) หรือ ที่ไม่ใช่สถานพยาบาล (Non-clinical environments) หรือเรียกว่า นอกสถานีบริการสุขภาพ เทคโนโลยีประเภทนี้เรียกว่า “เทคโนโลยีการดูแลสุขภาพในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิกสำหรับการดูแลผู้สูงอายุ” อีกทั้งข้อเท็จจริงที่ว่า “ยังมีผู้สูงอายุจำนวนไม่น้อยไม่เพียงในประเทศไทยแต่อาจจะในหลายๆ ประเทศ ที่ต้องเผชิญกับอุปสรรคในการเข้าถึงสถานพยาบาล อันมีสาเหตุมาจากการป่วยหาค่าใช้จ่าย ระยะทาง และทางเลือกในการเดินทางที่จำกัด ขาดผู้ดูแล (caregiver) สิ่งนี้ทำให้เกิดความต้องการรูปแบบการดูแลทางเลือก เช่น โซลูชันที่ใช้เทคโนโลยีในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิก เช่นกัน

ปัจจุบันถึงแม้ว่าประเทศไทยจะได้เดินในเรื่องการส่งออกอุปกรณ์และเครื่องมือแพทย์อันดับต้นๆ ของอาเซียนแต่ส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องมือแพทย์ที่ผลิตในประเทศไทยโดยเฉพาะประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง อย่างไรก็ตาม ในส่วนของเครื่องมือแพทย์ที่มีความซับซ้อนทางเทคโนโลยีหรือ อุปกรณ์ทาง

การแพทย์ถูกรับการออกแบบมาเพื่อช่วยในการวินิจฉัย เฝ้าติดตามหรือรักษาอาการป่วยต่าง ๆ ที่จัดอยู่ในเครื่องมือประเภท Non clinical environment บางส่วนต้องพึ่งพาการนำเข้าเป็นส่วนใหญ่ไปกว่าครึ่น จากสถานการณ์การระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้มีความต้องการใช้งานเครื่องมือแพทย์ในปี พ.ศ. 2563 เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว<sup>(4)</sup> นั้นคือการเคลื่อนเข้ามาของเทคโนโลยีใหม่อย่างข้อมูลสุขภาพที่รวดเร็ว เครื่องมือเหล่านี้อาจจะส่งผลกระทบถึงคุณภาพ ประสิทธิภาพ ของการใช้เครื่องมือ อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ทั้งต่อผู้ใช้งานและต่อเครื่องมือแพทย์ได้ ในกรณีการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์การแพทย์เหล่านั้นไม่ถูกต้อง ดังนั้นการเสริมสร้างความสามารถเชิงสมรรถนะ หรือ “Competency” การใช้เครื่องมือแพทย์ ในบริบท ที่ใช้งานนอกสถานบริการสุขภาพ (Non clinical environment) เพื่อการดูแลสุขภาพผู้สูงวัย โดยเฉพาะในชุมชน จึงมีความจำเป็นควบคู่กันไป ไม่ว่าจะเป็น ผู้ป่วย ญาติ หรือผู้ดูแล และบุคลากรทางการแพทย์ในระดับปฐมภูมิ ซึ่งการได้รับการอบรมการใช้งานการดูแลที่เหมาะสมจะสามารถลดผลกระทบดังกล่าวได้ ผ่านความรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้ใช้งาน โดยจะเห็นได้จากผลการศึกษาเรื่องปัจจัยด้านความรู้จะมีอิทธิพล หรือส่งผลต่อประสิทธิผลของการใช้งาน เครื่องมือแพทย์ โดยเฉพาะบุคคลที่ไม่คุ้นเคยในการใช้เครื่องมือแพทย์นั้นๆมาก่อน ซึ่งเป็นการศึกษา ในบริบทของการใช้เครื่องมือที่บ้านหรือนอกสถานบริการสุขภาพ<sup>(5)</sup> นอกจากนี้พบว่าผู้ใช้งานที่ได้รับการฝึกอบรมอย่างมีอิทธิพลสามารถช่วยรักษาสภาพของเครื่องมือแพทย์ให้ใช้งานได้ถึงร้อยละ 90<sup>(6)</sup> ดังนั้น การเพิ่มพูนความรู้ให้ทันเทคโนโลยี ยิ่งในยุคปัจจุบัน ที่เราต้องดำเนินชีวิตกับระบบเครื่องจักร และระบบอัจฉริยะ ซึ่งอาจจะพวยามที่จะเข้ามา

ทดแทนความสามารถของมนุษย์ในอนาคต จึงมีความจำเป็นที่ต้องรู้เท่าทัน การใช้งานเทคโนโลยีเหล่านี้ เพื่อการใช้งานที่เต็มประสิทธิภาพและมีความปลอดภัย

ขณะนี้มีช่องว่าง (Noticeable gap of research) ที่ชัดเจนต่อแนวโน้มการศึกษาวิจัยในประเด็นนี้ เพราะยังขาดการวิจัยอย่างรอบด้าน ที่จะสามารถให้ความเข้าใจและมุ่งมองที่ลึกซึ้งยิ่งมากกว่าการเป็นผู้ใช้งาน (User) ของผู้ให้บริการหรือบุคลากรทางการแพทย์ การขาดการวิจัยประเด็นนี้ ค่อนข้างแพร่หลายโดยเฉพาะในประเทศไทย มีการศึกษาวิจัยน้อยมาก ซึ่งเน้นถึงความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม ในด้านนี้ เพื่อขยายมุ่งมองความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการดูแลผู้สูงอายุอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่ทางคลินิก เช่น บ้าน สถานสงเคราะห์ และศูนย์ชุมชน อย่าง Home care setting ดังนั้น คำถament การศึกษาครั้งนี้คือ สถานะปัจจุบันและผลกระทบของเทคโนโลยีด้านสุขภาพสำหรับการดูแลผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิกคืออะไร และมีวิธีการอย่างไรในการดูแลผู้สูงอายุ (What is the current state and impact of health technology for elderly care in non-clinical environments, and how has it evolved in aging care?)

## 2. วัตถุประสงค์การศึกษา

งานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานะ ปัจจุบัน และแนวโน้มของเทคโนโลยีการดูแลผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิกสำหรับการดูแลผู้สูงอายุ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงได้เลือกรูปแบบการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary research design) เป็นวิธีการศึกษาวิจัย

(Research methodology) การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับนวัตกรรมทางเทคโนโลยีต่างๆที่มุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะผู้สูงวัยในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่สถานพยาบาล เช่น บ้าน สิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิต และศูนย์ชุมชน โดยการศึกษาครั้งนี้จะมุ่งเน้นไปที่การใช้อุปกรณ์สวมใส่ ระบบตรวจสอบระยะใกล้ การแพทย์ทางไกล และนวัตกรรมทางเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ได้รับการพัฒนาเพื่อบรรรุ่งความปลอดภัย การรักษาความปลอดภัย การติดตามสุขภาพ การสื่อสาร และความคุ้มค่าของการดูแลผู้สูงอายุในสถานที่ที่ไม่ใช่คลินิก

### 3. วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการออกแบบการวิจัยเชิงเอกสาร (Documentary research design) ซึ่งเป็นวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรและสื่อบันทึกต่างๆ (Recorded materials) เพื่อให้ได้รับข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวกับบริบทของเทคโนโลยีด้านสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่ทางคลินิก ครอบคลุมประเด็นการพัฒนา นำไปใช้ และผลกระทบของเทคโนโลยีเหล่านี้ในการดูแลผู้สูงอายุ

#### 3.1. คำจำกัดความและขอบเขตของ การศึกษา

เทคโนโลยีด้านสุขภาพสำหรับการดูแลผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิก หมายถึง การใช้เทคโนโลยีในสถานที่ที่ไม่ใช่สถานบริการสุขภาพ หรือทางการแพทย์ อย่าง โรงพยาบาล สถานอนามัย แต่นำไปใช้ในสถานที่ที่ผู้ใช้งานอาศัย หรือใกล้บ้านผู้ใช้งานพักอาศัย โดยไม่ต้องเดินทางไปในสถานบริการสุขภาพขณะใช้งาน สถานที่เหล่านั้นได้แก่ บ้าน สถานที่อำนวยความสะดวก

ความสะดวกในการดำเนินชีวิต (Assisted living facilities), และศูนย์ชุมชน (Community centre) และอาจหมายถึง สถานที่เล่นกีฬาและสถานที่จัดกิจกรรมกลางแจ้งต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงพื้นที่ บำบัดสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของผู้สูงอายุ ซึ่งอาจรวมถึงอุปกรณ์และเข็นเชอร์ที่สามารถใช้ในการประชุมทางวิดีโอและแอปพลิเคชันการส่งข้อความ และนวัตกรรมทางเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่มุ่งเพิ่มความปลอดภัย การรักษาความปลอดภัย การตรวจสุขภาพ การสื่อสาร และความคุ้มค่าในการดูแลผู้สูงอายุ

#### 3.2 ขั้นตอนดำเนินการศึกษา

##### ขั้นตอนที่ 1: ค้นหาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนแรกในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้ คือการระบุแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะให้ข้อมูล หรือได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวกับหัวข้อการวิจัย ที่ประกอบด้วย แหล่งข้อมูลที่เป็นวารสารวิชาการ ฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น Google Scholar, PubMed และ JSTOR เอกสารประกอบการประชุม รายงานของรัฐบาล รวมถึงสื่อในรูปแบบต่างๆ เช่น มัลติมีเดีย วีดิทัศน์ เว็บไซต์ และเอกสารอื่นๆ ที่เปิดเผยแพร่อง่าสารณ

##### ขั้นตอนที่ 2: เลือกแหล่งข้อมูล

การเลือกแหล่งข้อมูลเมื่อระบุแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเลือกแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการศึกษา กระบวนการคัดเลือกนี้ควรได้รับคำแนะนำจากคณะกรรมการวิจัย และวัตถุประสงค์ของการศึกษา นักวิจัยควรมุ่งเลือกแหล่งข้อมูลที่ให้ข้อมูลเชิงลึกและละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อที่สนใจ ตัวอย่างเช่น ในบริบทของเทคโนโลยีด้านสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่ทางคลินิก นักวิจัยอาจเลือกใช้แหล่งข้อมูล เช่น วารสารวิชาการ รายงาน

ของรัฐบาล และรายงานการประชุมที่เน้นหัวข้อนี้โดยเฉพาะ

### ขั้นตอนที่ 3: แยกข้อมูล หรือการสกัดข้อมูล

เมื่อเลือกแหล่งข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการแยกข้อมูล หรือการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูล โดยการการอ่านเอกสารทั้งหมดหรือการเลือกตึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำถามและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทำการจดบันทึกรายละเอียดของข้อมูลและบันทึกข้อมูล เช่น ผู้แต่ง วันที่พิมพ์ แหล่งที่มา หัวเรื่อง ฯลฯ

### ขั้นตอนที่ 4: วิเคราะห์ข้อมูล

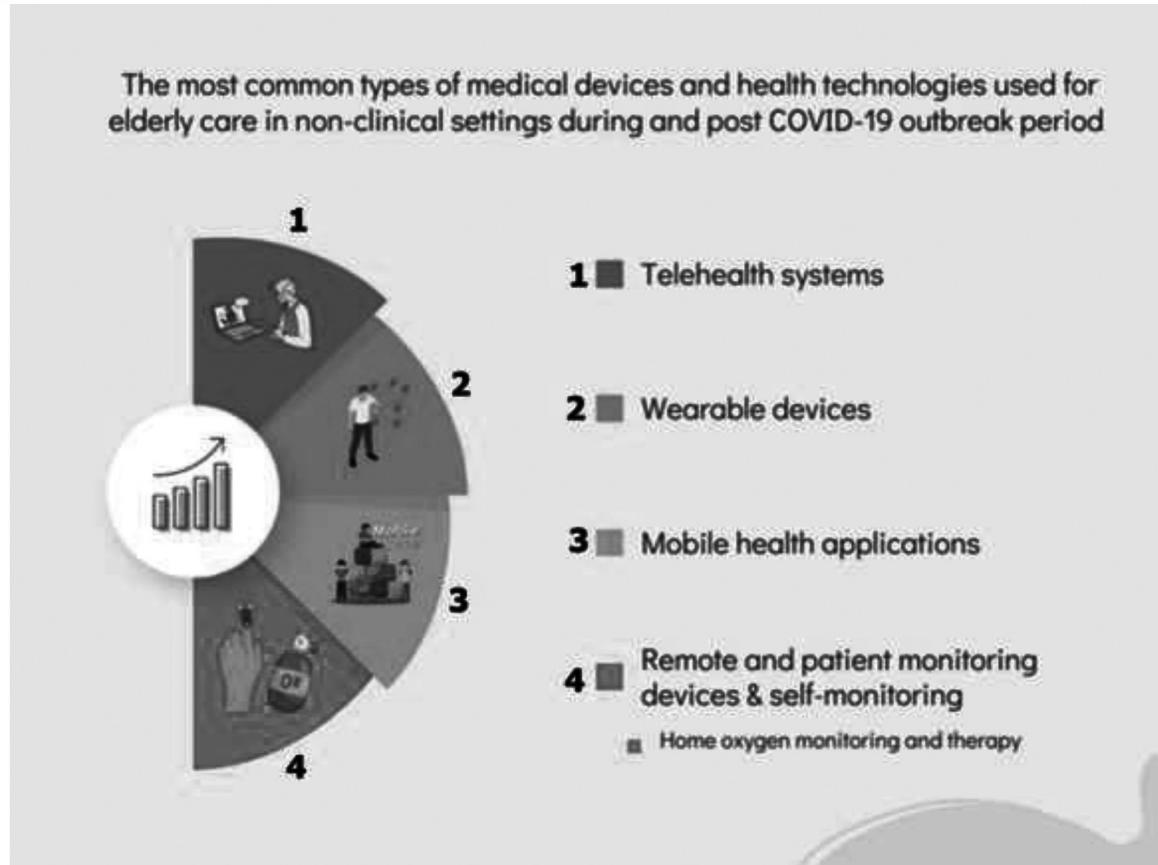
การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วน สะอาดแก้ไข (Data cleansing) ลบข้อผิดพลาด ขจัดข้อมูลซ้ำ (Duplicated data) ขจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ลำดับต่อไปคือการทำการเข้ารหัสข้อมูล (Coding) เข้ารหัสข้อมูลโดยการระบุหัวข้อ กำหนดแท็กและรูปแบบของข้อมูล (Theme) เป็นหมวดหมู่ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลที่เข้ารหัสโดยใช้แผนผังแนวคิด วิเคราะห์ข้อมูลที่เข้ารหัสเพื่อระบุรูปแบบและความสัมพันธ์ ซึ่งสามารถทำได้ผ่านการแสดงภาพ เช่น แผนผังแนวคิด (Concept mapping) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

## 4. ผลการศึกษาและอภิปราย

จากการศึกษา ค้นคว้าเอกสาร และวิเคราะห์เอกสาร พบร่วมกัน ระหว่างแพทย์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ต่างๆ ถูกนำไปใช้ในการสนับสนุนผู้สูงอายุในบริบทนอกสถานพยาบาล หรือ Non clinic setting ประกอบด้วย (ดังภาพที่ 1) อุปกรณ์การแพทย์ทางไกล หรือ อุปกรณ์การแพทย์

ระยะไกล เช่น สมาร์ทโฟน แล็ปท็อป และแท็บเล็ต ผ่านแอพพลิเคชัน (Application) เพื่อการสื่อสารเชื่อมต่อผู้ป่วยและผู้ให้บริการ ทำให้ผู้สูงอายุสามารถได้รับการดูแลทางการแพทย์ที่บ้าน และลดความเสี่ยงในการติดต่อ นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ที่สามารถสวมใส่ได้ (Wearable devices) เช่น เครื่องติดตามอุปกรณ์ทางกายภาพ และนาฬิกาอัจฉริยะ (Fitness trackers and smartwatches) สำหรับการติดตามสุขภาพของผู้สูงอายุ รวมถึงการติดตามกิจกรรมทางกาย อัตราการเต้นของหัวใจ และรูปแบบการนอนหลับ อุปกรณ์ที่อยู่อาศัยอัจฉริยะ (Smart home devices) เช่น fall detection devices ที่จะเฝ้าระวังอันตรายให้กับผู้สูงอายุที่บ้านเครื่องหรืออุปกรณ์ตรวจติดตามระยะไกล Remote monitoring devices เช่น เครื่องวัดความดันโลหิตและเครื่องตรวจวัดน้ำตาลในเลือด อุปกรณ์ที่ใช้กันมากที่สุดในประเทศไทย เพื่อสนับสนุนผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิกในช่วงการระบาดของโรค COVID-19 ที่ได้รับความนิยมนำไปใช้กันมากได้แก่ อุปกรณ์ตรวจสอบความอิ่มตัวของออกซิเจน (Pulse oximeters) ถูกนำมาใช้เพื่อตรวจสอบระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในผู้สูงอายุ เครื่องผลิตออกซิเจนเข้มข้นแบบพกพา (Portable oxygen generators/concentrator) เครื่องผลิตออกซิเจนเข้มข้นแบบพกพาถูกนำมาใช้เพื่อให้การบำบัดด้วยออกซิเจนแก่ผู้สูงอายุที่มีปัญหาการหายใจระยะก่อนหน้า หรือหลังได้รับการรักษาที่สถานบริการ อุปกรณ์เหล่านี้ช่วยสนับสนุนสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของผู้สูงอายุในประเทศไทยและหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก และอาจมีความแตกต่างกันไปตามบริบทของแต่ละประเทศ ทั้งปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม นโยบายสุขภาพ

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย



ภาพที่ 1 อุปกรณ์ทางการแพทย์และเทคโนโลยีด้านสุขภาพนิยมนำมาใช้บ่อยในการดูแลผู้สูงอายุ แบบ Non clinical setting ในช่วงและหลังการแพร่ระบาดของ COVID-19

#### 4.1 ประเด็นแนวโน้มเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิก

จากข้อมูลการศึกษา ค้นคว้าเอกสาร เกี่ยวกับประเด็น แนวโน้มของเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิก หลังการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ยังคงมีแนวโน้มพัฒนาและขยายตัวอย่างต่อเนื่องเนื่องจากความต้องการการดูแลผู้สูงอายุที่มีคุณภาพทั้งในบ้านและในชุมชนที่เพิ่มสูงขึ้น อีกทั้ง ยังมีประเด็นที่น่าสนใจหลายประการ ที่สนับสนุนแนวโน้มนี้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงบางอย่างที่อาจเกิดขึ้นในเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพ สำหรับผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่ทางคลินิก หลังจากการระบาดใหญ่: ประกอบด้วย

(1) เล็งเห็นประโยชน์และมีการเพิ่มการพึงพาระบบการดูแลสุขภาพทางไกลมากขึ้น โรคระบาด

ครั้งที่ผ่านมาเน้นให้คุณค่าของการดูแลสุขภาพทางไกลและการตรวจสอบระยะไกลมีบทบาทชัดเจนขึ้น และมีการใช้งานจนคุ้นเคยในบางประเทศ ดังนั้นแนวโน้มระบบ Telehealth จะยังคงมีบทบาทมากขึ้นในการให้การดูแลผู้สูงอายุในบริบทหลากหลาย บริการสุขภาพมากขึ้น

(2) มีการเล็งเห็นความสำคัญกับข้อมูลสุขภาพที่ผู้ป่วยสร้างขึ้น ผ่านการใช้อุปกรณ์สวมใส่และฝ่ายระหว่างติดตามระยะไกลในผู้สูงอายุ (Wearable devices and remote monitoring) ข้อมูลที่ได้เหล่านี้จะสามารถสร้างข้อมูลจำนวนมากเกี่ยวกับสุขภาพ ซึ่งสามารถใช้ในการพัฒนาโปรแกรมการดูแลสุขภาพส่วนบุคคลและมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีการนำมาพัฒนา ต่อยอดสร้างการวิจัยด้าน Big data และ Machine learning ที่มีประโยชน์ต่อระบบดูแล

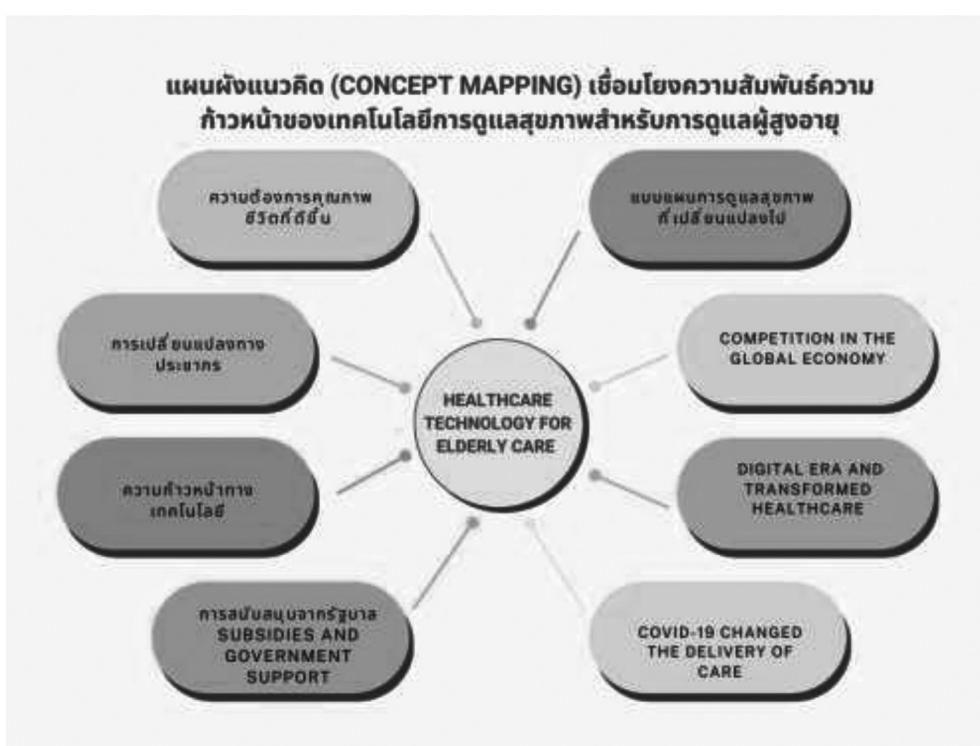
สุขภาพผู้อายุแบบนอกสถานบริการสุขภาพได้  
หลากหลาย

(3) ในปัจจุบันที่เข้าสู่ยุคดิจิทัล การพัฒนาการ  
ดูแลสุขภาพที่ขับเคลื่อนด้วย AI และแมชชีนเลร์นинг  
จึงมีบทบาทซัดเจนมากขึ้น การใช้ปัญญาประดิษฐ์  
และแมชชีนเลร์นингในการดูแลสุขภาพมีแนวโน้ม<sup>1</sup>  
เพิ่มขึ้น ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาแบบจำลองการ  
คาดการณ์ที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น การตัดสินใจที่ดีขึ้น และ  
คำแนะนำด้านสุขภาพเฉพาะบุคคลสำหรับผู้สูงอายุ

#### 4.2 ปัจจัยที่สนับสนุนการเติบโตของ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีด้านสุขภาพสำหรับการ ดูแลผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิก

จากประเด็นดังกล่าวข้างต้น ส่งผลให้  
อุตสาหกรรมทางด้านเทคโนโลยีสุขภาพเพื่อ<sup>2</sup>  
ผู้สูงอายุเติบโตตามไปด้วยการใช้เทคโนโลยีสำหรับ  
การดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุแบบนอกสถานบริการ  
ทางการสุขภาพ มีประเด็นด้านประโยชน์ ทั้งต่อ<sup>3</sup>  
ผู้ใช้งาน ผู้จัดระบบบริการสุขภาพและผู้ประกอบการ  
อุตสาหกรรมสุขภาพ ยิ่งในยุคปัจจุบัน ที่ถอด  
บทเรียนจากสถานการณ์ระบาดของไวรัสโควิด-19 ที่

อาจสะท้อนแนวโน้มที่เกิดการเปลี่ยนแปลงใน  
อนาคต ผ่านนวัตกรรมเทคโนโลยีหลากหลายชนิด ที่  
ผลิตมาเพื่อมุ่งเป้าไปในการส่งเสริมหรือช่วยอำนวย  
ความสะดวกในการใช้ดำเนินชีวิตประจำวันแก่  
ผู้สูงอายุ การใช้เทคโนโลยีสำหรับการดูแลสุขภาพใน  
แบบนอกสถานบริการทางการแพทย์ เช่นบ้าน  
สถานที่รักษาพยาบาล และศูนย์ชุมชน มี  
ผลประโยชน์หลายอย่างที่ช่วยปรับปรุงชีวิตของ  
ผู้สูงอายุ ในช่วงเวลา bard ดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่าง  
มากมายและรวดเร็ว โดยมีหลายปัจจัยที่สนับสนุน  
การเติบโตของอุตสาหกรรมเทคโนโลยีด้านสุขภาพ  
สำหรับการดูแลผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่  
คลินิก ได้แก่ การเติบโตของอุตสาหกรรมเทคโนโลยี  
ด้านสุขภาพสำหรับการดูแลผู้สูงอายุใน  
สภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่ทางคลินิกเป็นผลมาจากการ  
เปลี่ยนแปลงทางประชากร ความก้าวหน้าทาง  
เทคโนโลยี ภูมิทัศน์ด้านการดูแลสุขภาพที่  
เปลี่ยนแปลงไป คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และการ  
สนับสนุนจากรัฐบาล ซึ่งจะมีดังมีรายละเอียด  
ดังต่อไปนี้ (ดูภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แผนผังแนวคิด (Concept mapping)

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

(1) การเปลี่ยนแปลงทางประชากร: ประเทศไทยด้านประชากรสูงอายุกำลังเพิ่มขึ้น และด้วยเหตุนี้จึงมีความต้องการสำหรับบริการการดูแลที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะของผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้น เป็นเหตุให้เกิดการผลักดันให้ตลาดด้านโซลูชั่นเทคโนโลยีด้านสุขภาพในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่ทางคลินิกเติบโตและมีการแข่งขันของตลาดสูงมากขึ้น จากข้อมูลขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) คาดว่าภายในปีนี้คาดการณ์ต้นทุนจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องที่ร้อยละ 2.7 ของอัตราการเติบโตประจำปี (CAGR)<sup>(1)</sup>

(2) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี: ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับโซลูชั่นนวัตกรรมการดูแลสุขภาพที่มุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ (Senior citizens) มีการหลั่งไหลสู่ตลาดบริโภคมากขึ้น ซึ่งรวมถึงอุปกรณ์และเซ็นเซอร์ที่สามารถใส่ได้ (Wearable devices) เช่นอุปกรณ์เตือนการหลับล้มที่สามารถส่งสัญญาณเตือน ภาวะ Emergency เข้าไปในระบบได้ การประชุมทางวิดีโอและแอปพลิเคชันการส่งข้อความ และนวัตกรรมทางเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ทำให้ผู้สูงอายุเข้าถึงการดูแลสุขภาพและดูแลสุขภาพของตนเองได้ง่ายขึ้น

(3) แบบแผนการดูแลสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไป: ภูมิทัศน์ด้านการดูแลสุขภาพและภูมิทัศน์ทางการแพทย์ที่ซับซ้อนขึ้นและมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านสุขภาพบางอย่างช่วยเพิ่มการสื่อสารระหว่างผู้สูงอายุ ผู้ดูแล และผู้ให้บริการด้านสุขภาพให้ง่ายและสะดวกมากขึ้น และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพคุณภาพของการดูแล เช่นแผนลดความแออัด และความเสมอภาคในการเข้าถึงบริการของประชาชน มุ่งเน้นความปลอดภัยแก่ผู้รับบริการ ในการออกแบบสถานบริการสุขภาพปกติใหม่รับมือกับโรคโควิด 19 หรือโรคระบาดที่อาจอุบัติใหม่ในอนาคต ของรัฐบาลไทย ระบบเทคโนโลยีสุขภาพ

นอกสถานบริการจัดได้ว่ามีบทบาทที่ช่วยสนับสนุนแผนนโยบายนี้ แต่โครงการเหล่านี้ก็ต้องใช้บลงทุนจำนวนมากเช่นกันสำหรับเทคโนโลยี ดังนั้นผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านงบประมาณการจัดบริการด้านการดูแลสุขภาพ มีความต้องการและกำลังมองหาวิธีการปรับลดค่าจ่ายและปรับปรุงประสิทธิภาพการบริการมากขึ้นอย่างคุ้มค่าคุ้มทุนในการใช้เทคโนโลยีด้านสุขภาพในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่ทางคลินิกช่วยให้บรรลุเป้าหมายเหล่านี้ ซึ่งมีส่วนสนับสนุนการเติบโตของการตลาดเช่นกัน เทคโนโลยีด้านสุขภาพหลายชนิดจะสามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้สูงอายุได้ ด้วยอย่างของระบบนี้ที่ถือว่ามีประโยชน์อย่างเห็นได้ชัด เช่นระบบการเฝ้าระวัง ด้วยการเฝ้าระวังและจัดการอาการป่วยจากระยะไกล (Telemedicine หรือ Telehealth) ทำให้ผู้สูงอายุสามารถอยู่ได้ด้วยตนเองได้ดีขึ้นและลดความจำเป็นในการดูแลสถานประกอบการและ caregiver นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดูแล จากการลดลงของค่าใช้จ่ายที่ต้องเดินทางไปโรงพยาบาล ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้สูงอายุที่มีรายได้ต่ำ และมีประโยชน์มากในช่วงการระบาดของไวรัสโคโรนา-19 แต่เป็นที่น่าเสียดายที่มีข้อมูลปัจจุบันระบุการแพทย์ทางไกลดูเหมือนจะถูกจำกัดในประเทศไทยโดยเฉพาะผู้ที่มีรายได้ต่ำและปานกลางยังไม่ได้รับการพัฒนาและนำมาใช้มากนัก<sup>(7)</sup>

(4) ความต้องการคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น: เทคโนโลยีด้านสุขภาพได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุได้<sup>(8, 9)</sup> และสิ่งนี้มีส่วนช่วยในการเติบโต ด้วยความปลอดภัยและการรักษาความปลอดภัยที่เพิ่มขึ้น การตรวจติดตามและการจัดการด้านสุขภาพที่ดีขึ้น การสื่อสารที่ดีขึ้น และค่าใช้จ่ายที่ลดลง ผู้สูงอายุจึงสามารถใช้ชีวิตได้อย่างอิสระมากขึ้นและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

(5) การสนับสนุนจากรัฐบาล: รัฐบาลทั่วโลกได้ตระหนักถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีด้านสุขภาพ



สำหรับการดูแลผู้สูงอายุ และได้ลงทุนในการพัฒนาและดำเนินการ ซึ่งการสนับสนุนจะมีส่วนช่วยในการเติบโตและการพัฒนาเทคโนโลยีดำเนินต่อไปในอนาคตได้อย่างดียิ่ง อย่างเช่น นโยบายหน่วยงานของรัฐให้ยกระดับสู่การเป็น "รัฐบาลดิจิทัล" จะเป็นนโยบายสำคัญที่ให้การสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีสุขภาพหลักอีกหนึ่งนโยบายรูปธรรมของประเทศไทย

#### 4.3 องค์ประกอบที่สำคัญของผู้ให้บริการสุขภาพที่ควรเป็นการฝึกฝนและทักษะในการใช้เทคโนโลยีการดูแลสุขภาพนอกหน่วยบริการคลินิก

(1) ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี: ผู้ให้บริการด้านสุขภาพควรได้รับการฝึกอบรมและมีความเข้าใจอย่างล่องแท้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในการดูแลผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่ห้องคลินิก ควรรู้วิธีการใช้งานและการใช้เทคโนโลยีอย่างถูกต้องเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ลดความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการใช้งานที่ผิดพลาด แม้ว่าจะไม่มีข้อมูลที่กล่าวถึงความซุกและผลกระทบที่รุนแรงในบริบทการใช้งานเครื่องมือและเทคโนโลยีสุขภาพนอกหน่วยบริการมากนักเมื่อเทียบกับรายงาน human error จากการใช้เครื่องมือในคลินิกซึ่งมีรายงานขนาดปัญหาที่มากมายและบางครั้งรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต ดังนั้นประเด็นนี้ก็ควรที่จะให้ความตระหนักรู้ไม่ต่างจากบริบทของการใช้งานในคลินิกเช่นกัน และถือได้ว่ายังมีช่องว่างขององค์ความรู้ที่จะต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมต่อไป

(2) ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล: ผู้ให้บริการทางการแพทย์ควรมีความเชี่ยวชาญในนโยบายความปลอดภัยและการรักษาความลับของข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ละเอียดอ่อนได้รับการปกป้อง บุคลากรทางสุขภาพควรจะสามารถใช้เทคโนโลยีนี้ในลักษณะที่ปลอดภัย

เพื่อรักษาความลับของข้อมูลผู้ป่วย โดยเฉพาะในชุมชนที่อาจได้รับผลกระทบต่อการดำเนินค์ชีวิตของผู้สูงอายุเมื่อข้อมูลส่วนตัวของผู้รับบริการถูกเปิดเผยอย่างไม่เหมาะสม

(3) ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์: ผู้ให้บริการด้านสุขภาพควรสามารถสื่อสารกับผู้ป่วยสูงอายุและผู้ดูแลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรจะสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารและมั่นใจได้ว่าทุกคนที่เกี่ยวข้องเข้าใจตรงกันเนื่องจากบริบทที่มีการสื่อสารที่ห่างไกลกัน ในบางเทคโนโลยีสุขภาพ

(4) การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง: ผู้ให้บริการด้านสุขภาพควรทุ่มเทให้กับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและการพัฒนาวิชาชีพเพื่อให้ทันกับความก้าวหน้าล่าสุดของเทคโนโลยีทางการแพทย์ในการดูแลผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิก ควรจะสามารถค้นหาและเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกอบรม เข้าร่วมการประชุม และมีส่วนร่วมในโอกาสในการพัฒนาอาชีพอื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะและความรู้ ดังนั้นหน่วยงานที่จะสนับสนุนองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องต้องเล็งเห็นความสำคัญ

## สรุป

เทคโนโลยีการดูแลสุขภาพนอกสถานบริการสุขภาพ หรือ Non clinical environment สำหรับผู้สูงอายุ เป็นวิธีการช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถดูแลสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับการดูแลอย่างเหมาะสม โดยไม่ต้องเดินทางไปในสถานบริการสุขภาพ หลังการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 แนวโน้มของเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่คลินิกมีแนวโน้มพัฒนาและวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง การระบบใหญ่ได้เร่งการนำการดูแลสุขภาพทางไกลและการตรวจสอบระยะไกลมาใช้ เนื่องจากผู้สูงอายุไม่สามารถเข้าถึงคลินิกและโรงพยาบาลได้ เนื่องจาก



จำกัด การเข้าถึงด้วยตนเอง มาตรการเว้นระยะห่าง ส่งผลให้ผู้ให้บริการด้านสุขภาพจำนวนมากหันมาใช้ เทคโนโลยีในการดูแลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง

### เอกสารอ้างอิง

1. GlobalData PLC. Aging Population and Medical Devices – Thematic Research December 24, 2021 [cited 2023 Feb1]. Available from: <https://www.globaldata.com/store/report/aging-population-and-medical-devices-theme-analysis/>.
2. มนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. รายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย 2023 [cited 2023 Feb 2, ] Available from: <https://thaitgri.org/?p=39457>.
3. กรมกิจการผู้สูงอายุ. สังคมผู้สูงอายุในปัจจุบัน และเศรษฐกิจในประเทศไทย 2021 [cited 2023 Jan,10]. Available from: <https://www.dop.go.th/th/know/15/926>.
4. Tunpaiboon N. แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2563-2565: อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์: วิจัยกรุงศรี; 2021 [cited 2023 Jan,10]. Available from: [https://www.krungsri.com/th/research/industry-industry-outlook\\_Other-Industries\\_Medical-Devices/IO/medical-devices](https://www.krungsri.com/th/research/industry-industry-outlook_Other-Industries_Medical-Devices/IO/medical-devices).
5. Chaniaud N, Métayer N, Megalakaki O, Loup- Escande E. Effect of prior health knowledge on the usability of two home medical devices: Usability study. JMIR mHealth and uHealth. 2020;8(9):e17983.
6. Oshabaheebwa S, Namuli L, Tusabe M, Nantume J, Ackers L, Ssekitoleko R. Enhancing skills to promote the utilization of medical personnel. 2020;3:5.
7. Doraiswamy S, Jithesh A, Mamtani R, Abraham A, Cheema S. Telehealth use in geriatrics care during the COVID-19 pandemic—a scoping review and evidence synthesis. International journal of environmental research and public health. 2021;18(4):1755.
8. Ienca M, Schneble C, Kressig RW, Wangmo T. Digital health interventions for healthy ageing: a qualitative user evaluation and ethical assessment. BMC geriatrics. 2021;21:1-10.
9. Samal L, Fu HN, Camara DS, Wang J, Bierman AS, Dorr DA. Health information technology to improve care for people with multiple chronic conditions. Health Services Research. 2021;56:1006-36.

# ที่นี่ประเทศไทย

พต.สมศรี ดาวฉาย

## ความมีจิตใจอื้อเพื่อ

ในสถานการณ์โควิด-19 ที่เกิดขึ้นได้ทำให้ ทราบว่าพื้นฐานของคนในประเทศไทยเป็นเช่นไร แม้ ในยามปกติ เราคนไทยดูเหมือนจะมีหลายเรื่องที่ไม่ลงรอยกันนัก มีความคิดแตกต่างกันจนบางทีก็ เกือบเหมือนจะก่อความไม่สงบให้เกิดขึ้น แต่เมื่อ ธันวาคม 2562 เมื่อเริ่มมีการประกาศว่าเป็นโรค ระบาดคนไทยเราก็ให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดี

ตอนแรกดูเหมือนจะดูดีๆ เรื่องการจัดหา หน้ากากอนามัย (mask) ที่มีการกักตุนและโก่ง ราคา จนรัฐบาลตั้งตัวได้ มีการประกาศตั้ง หน่วยงานที่กำกับดูแล คือ ศูนย์บริหารสถานการณ์ การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่เรียกว่า “ศบค.” และโรคนี้ก็เรียกว่า “โรคโควิด-19”

ศบค. ถือว่าเป็นหน่วยงานที่มีประสิทธิภาพ ในเชิงรุกด้วยมี นายกรัฐมนตรีเป็นผู้อำนวยการ มี รัฐมนตรีว่าการกระทรวงต่างๆ เป็นกรรมการ และ มีนายแพทย์วิศิลป์ วิชณุโยธิน เป็นโฆษณากร และ ต้องมีการแต่งตั้งรองโฆษณากรเพิ่มคือ 医師ทัณฑ์ พรรณประภา ยงค์ตระกูล เพื่อทำหน้าที่สื่อสาร กับประชาชนชาวไทยทั่วประเทศให้มีความเข้าใจ สถานการณ์ไปพร้อมๆ กัน ข้อมูลตรงกัน ป้องกัน ความสับสน และคอยแก้ปัญหา โดยทำการแคลง ข่าวจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่ เน้นในประเทศไทย และเพิ่มข้อมูลของนานาชาติ

ในช่วงต้นมาตรการต่างๆ ยังไม่ลงตัว ประชาชนเมื่อฟังข่าวอะไรที่คิดว่าจะช่วยได้ต่างก็ ช่วยกันทำ ยกตัวอย่าง เช่น แมส (mask หน้ากาก อนามัย) ด้วยความที่มีความต้องการใช้ทั่วโลก และ ผู้ที่ต้องมีเชื้อยู่แน่ๆ คือ บุคลากรที่ต้องทำหน้าที่ ดูแลรักษาผู้ป่วยคือ 医師 พยาบาล และ

เจ้าหน้าที่ในพื้นที่สาธารณสุข ดังนั้นแม้สิ่งมีราคา แพงขึ้นและหาซื้อด้วยยาก เมื่อได้มามาแล้วก็น่าจะถูก นำมาให้บุคลากรเหล่านี้ใช้ไม่ขาดเดือน เพราะต้อง ไปสัมผัสกับผู้ป่วยโดยตรง สำหรับประชาชนชาว ไทย ก็อาจจะทำแมสขึ้นมาใช้เองไปก่อน มีการให้ รายละเอียดว่าใช้ผ้า 2 ชั้น ชนิดของผ้า ในช่วงนี้จะ เทืนมีคนไทยทำการเย็บแมสผ้าขึ้นมาใช้เอง แฉม อื้อเพื่อให้กับคนอื่นๆ ด้วย จะเห็นช่วงการนำแมส ไปมอบให้พระภิกษุ พระภิกษุณี ตำรวจ ครู และ เจ้าหน้าที่ด้านหน้าของกระทรวงสาธารณสุข เช่น อสม. (อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน) เป็น ต้น

อสม. จะถูกยกย่องว่าเป็น “ฮีโร่” ที่ถือว่าเป็น กำลังหลักที่สำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการปูพรมคันนา กลุ่มเสียง การเคาะประตูบ้านรณรงค์ให้คนในพื้นที่ ชีดวัคซีน อำนวยความสะดวกแก่ผู้ป่วยอื่นๆ ด้วย เจ้าหน้าที่ อสม. ที่ดำเนินการต่างๆ ในนาม “จิต อาสา” คนกลุ่มนี้ช่วยทำให้มาตรการต่างๆ ของ รัฐบาลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ควรจะเป็น

สถานการณ์ตอนนี้ค่อนข้างจะระส่ำระสาย ส่งผลกระทบกับประชาชนทั่วประเทศ เนื่องด้วย มาตรการของ ศบค. ที่ขอให้ประชาชนอยู่บ้านใน แคมป์ “อยู่บ้าน หยุดเชือด เพื่อชาติ” ซึ่งได้ผลดี ที่ลดการติดเชื้อลงได้ แต่ประชาชนเดือดร้อน ธุรกิจเสียหาย คนทำงานถูกเลิกจ้าง ลูกจ้างคนไทย เมื่อตกงาน ภาระการจ่ายเงินผ่อนต่างๆ ก็ เดือดร้อน บางกอกลับไปบ้านเกิด ไปทำสวน ทำไร่ ส่วนลูกจ้างชาวต่างชาติ (ประเทศไทยเพื่อนบ้าน) ต้อง อยู่พักลับประเทศไทยของตน ซึ่งเหตุการณ์ต่างๆ เหล่านี้น่าสงสารมาก

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

มีคนไทยส่วนหนึ่งที่ยังพอมีกำลังอยู่บ้านก็แสดงความเมื่อยล้าใจ อื้อเพื่อในเรื่องอาหาร เริ่มจากนำอาหารกล่องไปมอบให้กับสถานพยาบาลต่างๆ ที่มีผู้ป่วยโควิด ทั้งนี้รวมถึงโรงพยาบาลสนามด้วย

ส่วนอาหารสำหรับประชาชนที่ได้รับผลกระทบก็มีคนทำตู้กับข้าวตามถนนทางต่างๆ โครงการให้กับน้ำอาหาร ของกิน ขนม ผลไม้ มาวางในตู้ ผู้ที่ต้องการก็เข้ามาหยิบเอากันตามความจำเป็น ซึ่งความอื้อเพื่อเช่นนี้ถือว่าเป็นบุญของคนไทย ถึงแม้ว่าบางคนจะหมอดาชีพ ถูกเลิกจ้าง ธุรกิจจำเป็นต้องหยุดกิจการ ตู้กับข้าวตรงนี้น่าจะลดความเดือดร้อนลงไปได้บ้าง และยิ่งรัฐบาลมีโครงการ “คนละครึ่ง” เมื่อเดือนมีนาคม 2564 ทำให้ความช่วยเหลือถึงมือประชาชนทั้งประชาชนทั่วไป และร้านค้า ดีกว่าการชดเชยเงินสดที่แจกไปก่อนหน้านี้

ในช่วงปี 2563 ประเทศไทยของเรา จัดการด้วยมาตรการต่างๆ ทำให้การแพร่กระจายถูกจำกัดลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับการยอมรับและยกย่อง โดยเฉพาะด้านการสาธารณสุขในช่วงปี 2563 ศบค. จัดการได้มาก การติดเชื้อร้อยไม่มาก จากการที่มีโขเซก ศบค. มากอกรายการทีวีทุกวันก่อนเที่ยงกลางเป็นเรื่องที่ประชาชนฝ่าอยู่ติดตามข่าวกันว่าสถานการณ์ในไทยและของโลก

เป็นเช่นไร ประเทศไทยเราเมื่อถูกจัดอันดับจะอยู่ในระดับ 120+ ของโลกที่มีคนติดโควิด ซึ่งต่างจากตอนปลายธันวาคม 2562 ที่มีการติดรายแรกของโลก และเริ่มตรวจพบในไทย เสมือนหนึ่งจะเป็นประเทศที่อันตราย หากใครจะเดินทางเข้ามา

แต่ตลอดปี 2563 รัฐบาล ทำได้ดี มีมาตรการเชี่ยวชาญให้ประชาชนให้ความร่วมมือกัน ตั้งแต่ “อยู่บ้าน หยุดเชื้อ เพื่อชาติ” มีการให้ข้อมูลว่าไวรัสโควิด-19 นี้คืออะไร ติดเชื้อได้ช่องทางไหน ประชาชนควรจะปฏิบัติตัวอย่างไร พวกเราจะได้เห็นภาพ การประชุมที่นำประธานยังทางด้านการแพทย์แบบทุกสถาบันมานั่งพูดคุยกันเพื่อหามาตรการต่างๆ ประชาชนก็ให้ความร่วมมือดีมาก แม้หลายคนเริ่มเดือดร้อนจากการอยู่บ้าน นั่นคืองานไม่ได้ทำ ไม่มีงานทำ เจ้าของธุรกิจปิดตัวลง รัฐบาลก็ได้หัวรือการชดเชยรายได้ส่วนหนึ่งให้ แต่คาดว่าการกระจายตัวของเม็ดเงินที่ช่วยเหลืออาจจะยังไม่ทั่วถึง ปัญหานี้ค่อยๆ รุกรามมากขึ้น

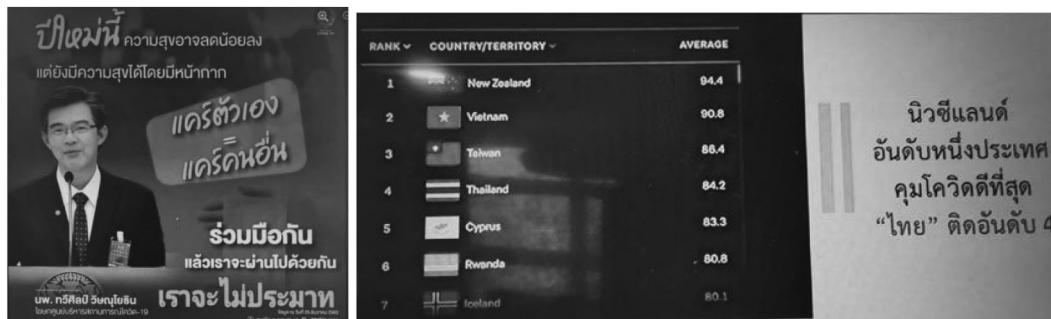
ต้นปี 2564 เริ่มมีสัญญาณการติดเชื้อเพิ่มขึ้น หลังจากที่ไม่มีการติดเชื้อร้อยใหม่มาตั้งแต่กลางปีที่แล้ว ดังนั้นเมื่อวันที่ 4 ม.ค. 2564 ก็ได้มีแคมเปญออกมายืนยันว่า “รวมกันติดหมู่ แยกกันอยู่เรารอด” แล้วก็มี



ภาพที่เกิดวันที่ 11 มกราคม 2564 เป็นภาพประชาชนคนไทยทุกหมู่เหล่ามาช่วยกันดึงกราฟของการติดเชื้อที่ทำท่าจะสูงให้ลงมา (ไม่ขึ้น) ในภาพจะเห็นทั้งเด็กและผู้ใหญ่มาช่วยกันดึงเส้นกราฟให้ลง ขณะเดียวกันมีข่ายหญิงถือกล้องอาหารมาช่วยบริการด้วย ภายใต้คำว่า คนไทยร่วมใจต้านภัยโควิด



ขณะเดียวกันโฉนดก็ได้เร่งหาความร่วมมือจากคนไทยในรูปที่ 3 และเป็นที่น่าชื่นใจที่มีข่าวอุ่นมาว่า ประเทศไทยเราติดอันดับ 4 ในฐานะประเทศที่ควบคุมโควิดดีที่สุด



ขณะเดียวกันก็มีการให้ข้อมูลเรื่องของวัคซีน ที่จะทำการฉีดฟรี โดยวัคซีนจะมาถึงไทยราบรอยเดือน กุมภาพันธ์ 2564 จำนวน 2 แสนโดส เดือนมีนาคม 8 แสนโดส เดือนเมษายน 1 ล้านโดส เดือนพฤษภาคม 26 ล้านโดส



แต่ปลายเดือนมกราคม 2564 ก็มีการติดเชื้อรายใหม่ เป็นระลอกใหม่ขึ้น และก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว บุคลากรทางด้านสาธารณสุข ต้องทำงานเต็มกำลัง บางโรงพยาบาลปิดรับผู้ป่วยเพื่อปรับให้เป็นตึกผู้ป่วยโควิด ทางรัฐบาลก็พยายามจะให้คุณอยู่บ้านเพื่อลด

การแพร่กระจายเชื้อ แต่มีกลอนบทหนึ่งที่ส่งไลน์มา ในกลุ่มเพื่อน CMU5 แหมคุณสุภาร คลีชจาย คุณช่างถ่ายทอดสถานการณ์จริงได้อย่างชาบชิ้งและกินใจมาก เชื่อแน่ว่าใครที่ไม่แข็งพอ ต้องเสียน้ำตาให้กับกลอนบทนี้

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

**ธุรกิจการแพทย์ไทย**

## หากธุรกิจ ใจสำคัญ

อย่าเพ่นพ่าน ไปที่เสียง เสียงเกิดจาก  
เราไม่รู้ พาหะโรค ใจนำมา

แพทย์แนะนำ ในช่วงนี้ หยุดเจอกัน  
ออกไปซื้อ ของกิน และของใช้  
ยังทำได้ แต่อย่าไป ร่วมสังสรรค์

กลับถึงบ้าน รับล้างมือ อย่างกันควร  
คิดถึงกัน ส่งไลน์ ให้ก็พอ

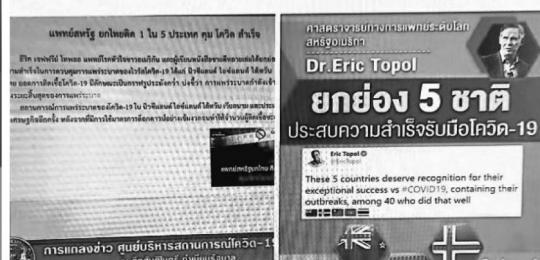
ຂ່າຍສັນເຊື້ອລູນແລ້ວ  
ຕະຫຼາດໆໃຫຍ່ແກນາດໃຈ ຂອບຂົ້ນ  
ສິນໃຈ ຂະຫຼອງລັງທັນທາງ  
ຖຸກຫຼຸດລູນເກົ່າ ພົມຫຼຸດລູນ  
ດູນໄປ່ສົງສົລົມໃນປີຫຼອນ  
ໜັນຄຸນແລ້ວໃຫ້ຈຳເຊີ້ນສູງລູນ  
ປົກກຳໃຈໃນລູນປົກກຳ  
ສັນລູນແສ່ລະເສີ່ງລູນກົດຫຼຸດ

ເຊື້ອລູນແລ້ວ  
ມີກົມຕຸລານະຫຼັກ «ລະຂວານໄລ»  
ຜົດມີຮູບຈາກເຫຼືອໄລ໌ມີຄື  
«ເກົ່າກົດໆ ນັກສືໄປ.. ດູຈະດູກ  
ສູງສາ ອສ່ງລູນ  
8 ມັງ 63

และแล้วเมื่อถึงเดือนพฤษภาคม 2564 ผู้ติดเชื้อรายใหม่เพิ่มขึ้นถึงกว่า 3 พันคน ในขณะที่เมื่อปีก่อน (พ.ศ. 2563) คนไทยถูกยกย่องว่าคุณโรมโคได้สำเร็จ ติด 1 ใน 5 ของโลก



### ยกย่องไทยคุมโควิดไว 1 ใน 5 ของโลก



ในเดือนมิถุนายน 2564 ถึงขั้นมีการประกาศล็อกดาวน์ กรุงเทพและปริมณฑล มีผลตั้งแต่ 28 มิถุนายน 2565 เป็นต้นไป ทั้งๆ ที่ในช่วงเวลาเดียวกันของปีที่แล้วไม่มีผู้ติดเชื้อรายใหม่ติดต่อ กันมา 22 วันแล้ว

**ประกาศล็อกดาวน์**  
**กรุงเทพฯ - ปริมณฑล**  
นครปฐม - นนทบุรี - ปทุมธานี  
สมุทรปราการ - สมุทรสาคร  
และ 4 จังหวัดภาคใต้  
มีผล 28 ม.ย. 64

ข้อมูล ณ วันที่ 27 ม.ย. 64

**16ມີຍຶນ 63**  
**0 ຮາຍ ໄໝ່ມໍ່ທັງ SQ ແລະ**  
**ກາຍ ໃນປະເທດ**  
**(0 ຕິດຕໍກັນ 22 ວັນ)**

พอมากถึงเดือนมิถุนายนนี้ ทุกคนก็ร้อนใจอย่างจะช่วยเหลือผู้ป่วยให้รอดชีวิต แต่เหลียวมาดูผู้ทำหน้าที่ช่วยเหลือผู้ป่วยแต่ละคนเกือบหมดสภาพ เนื่องด้วยเจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่ ต้องทำงานหนักขึ้น วันหยุดไม่ต้องถูกกำหนด เวลาจะพักก็เหมือนจะมีน้อยมาก เศร้าใจจนน้ำตาไหลทุกรั้งที่เห็นภาพแพทย์/พยาบาลนอนสลบไปแล้ว อุยที่โซฟาร์มานั่งพิงข้างฝาบัง นอนเหยียดยาวบนพื้นห้องบ้าง

มวลกลับมาดู ในช่วงของการทำงานที่ต้องเข้าไปดูแลผู้ป่วยโควิด ก็ต้องป้องกันตัวเองไม่ให้ติดโรคด้วย (มีคนทางบ้านอยู่ ครอบครัว) ทางการก็ได้จัดหาชุด PPE (Personal Protective Equipment) หลายคนคงเคยเห็นคลิปการสวมใส่ชุดนี้แล้ว นอกจากระยะชั้นตั้งแต่ศรีษะจรดเท้าแล้ว แค่เห็นก็น่าจะไม่สุขสบายเลย เพราะมันรัดจนอึดอัด ทำงานไม่คล่องตัว หรือจะอุกอาจอย่างมาก เพราะความร้อนสะสมในชุด งานก็มากแฉมทำก็ไม่ได้มาก เพราะเห็นอยู่แล้วว่าปกติ ทำให้เจ็บปวดลง

จากการทำงานของเจ้าหน้าที่โดยการสวมชุด PPE หากจะทำให้มีความสุขสบายขึ้นเล็กน้อยก็สามารถทำได้ โดยการนำเครื่องมือมาสวมเพิ่มขึ้นคือ PAPR (Powered Air Purifying Respirator) มีลักษณะเป็นหมวกหน้ากากสวมคลุมศีรษะ (คลุมทั้งใบหน้า) ซึ่งหวานนี้จะมีช่องต่อ กับหัวท่อที่ให้อากาศที่ถูกกรองแล้วผ่านเข้ามา คล้ายๆ กับการเปิดพัดลม จะมี

อากาศที่เป็นลมไฟลพ่านเข้ามา ทำให้หายใจสบายขึ้น ไม่อึดอัด และลดความร้อนลงที่สำคัญอีกหนึ่งคือ ความสามารถปรับอุณหภูมิได้คล้ายๆ กับการปรับความเร็วของการหมุนไฟพัดลม ส่วนอากาศที่ผ่านเข้า-ออกจะถูกกรองโดยตัวกรองตามมาตรฐาน สำหรับตัวเครื่องสร้างอากาศไฟลเข้าสู่หมวกคลุมศีรษะนี้ เป็นเครื่องขนาดเบาสามารถนำมายังเตียง หรือสะพายไว้ได้ การทำงานใช้แบตเตอรี่ ซึ่งสามารถทำงานต่อเนื่องได้ 3-4 ชั่วโมงต่อครั้ง จากนั้นก็ทำการชาร์จแบตเตอรี่ให้พร้อมใช้งานครั้งต่อไป

สมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทย ได้เล็งเห็นประโยชน์ของเครื่อง PAPR ที่จะนำมาให้แพทย์พยาบาล ที่จำเป็นต้องสวมชุด PPE จะได้ทำงานได้สะอาด สบายขึ้น เป็นการเสริมกำลังใจให้กับผู้ทำงานด้านหน้า จากผู้สนับสนุนอยู่เบื้องหลัง จึงได้ทำการสำรวจเครื่อง PAPR ที่ผลิตขึ้นในประเทศไทย ทดสอบ และแนะนำให้แก่บริษัทฯ ให้เหมาะสมขึ้น สรุปสมาคมฯ เลือกเครื่องจากผู้ผลิตในไทย เพื่อยุติความต้องการที่จะนำเครื่องมาใช้ในประเทศไทย จำนวนมากที่เป็นลูกค้าชั้นนำ หักสูตร ปวส. ช่างอุปกรณ์การแพทย์ ม.มหิดล เครื่องนี้จะถูกบรรจุในกล่องพลาสติก ขนาดพอดีที่ฝาจะมีรายละเอียด ว่าประกอบไปด้วยอุปกรณ์อะไร อย่างละเอียด รวมถึงวิธีการทำความสะอาด อุปกรณ์แต่ละชิ้น





ในช่วงต้นใช้เงินสมาคมฯ จ้างทำไปจำนวนหนึ่ง แต่เห็นว่าความต้องการยังสูงมากอยู่ คณะกรรมการบริหารจึงได้ทำโครงการ “Save แพทย์ Save พยาบาล” เพื่อระดมเงินทุนมาจ้างทำและส่งมอบให้กับหน่วยงานที่ส่งคำร้องขอความอนุเคราะห์มาสรุปได้ทำไป 145 ชุด แจกให้กับโรงพยาบาลต่างๆ บางแห่งได้เดินทางไปมอบให้พร้อมทั้งแนะนำวิธีการใช้ การทำความสะอาด การซาร์จแบตเตอรี่ การเปลี่ยนฟิลเตอร์ เอกสารการแนะนำเหล่านี้ได้ติดที่ฝากล่องแล้ว กล่องนี้จะเก็บอุปกรณ์ทุกชิ้นไว้ในที่เดียวกันทำให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาให้อุปกรณ์อยู่ครบชุด และพร้อมใช้งาน แต่โรงพยาบาลบางส่วนที่อยู่ใกล้ก็ใช้วิธีการส่งไปรษณีย์ไปให้พร้อมเอกสารชี้แจง และเบอร์มือถือ กรณีที่มีปัญหา

เครื่อง PAPR นี้นับว่าเป็นประโยชน์อย่างมาก ผู้ที่ได้รับได้ทำการตอบรับมาด้วยความยินดีและขอบคุณประชาชนชาวไทยที่อยู่ด้านหลัง ที่มอบรักและห่วงใยถึงด้านหน้า เป็นการเสริมสร้างกำลังใจอย่างดี นี่คือคนไทยที่ไม่มีใครเหมือน โชคดีหนักหนาที่ได้เกิดมาเป็นคนไทย

ความประณานดีนี้ แตกรอกอกไปยังประเทศเพื่อนบ้านที่มีจิตสาธารณะ และทำงานในโรงพยาบาลต่างๆ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันออก ได้เห็นชอบที่จะนำเครื่อง PAPR นี้ไปส่งมอบให้กับบุคลากรทางการแพทย์ด้วย จึงได้จัดกิจกรรม “ติดอาวุธให้ไฮโร่ชุดขาวฝ่าวิกฤต COVID-19” ซึ่งเท่ากับเป็นการกระจายความช่วยเหลือออกไปทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก อีกถึงจำนวน 100 ชุด นับเป็นอันสิบครึ่งสูง แสดงถึง นี่แหลก .... ประเทศไทย

### Time line การเกิดการระบาดโรคโควิด-19

ประจำปี 2563	รายละเอียด
3 มกราคม	ระบาดในประเทศไทย
4 กุมภาพันธ์	รัฐบาลส่งเครื่องบินไปรับพลเมืองไทย 138 คนที่ติดอยู่ในนครอุรุ่ยั่น (ที่มีมาตรการปิดเมือง)
1 มีนาคม	พบผู้เสียชีวิตคนแรกของประเทศไทย เป็นชายไทยอายุ 35 ปี
6 มีนาคม	ผู้ป่วยเพิ่มจำนวนมากขึ้น ในกลางเดือนมีนาคม มาจากหลายกลุ่ม แต่กลุ่มที่ใหญ่สุดมาจาก



	การแข่งขันกีฬาไทย ณ สนามมวยเวทลุมพินี จำนวนเพิ่มมากกว่าร้อยคนต่อวัน
17 มีนาคม	รัฐบาลประเทศไทยมีคืนอยู่รวมกันเป็นจำนวนมาก ได้แก่ สถาบันการศึกษา สถาบัน กวดวิชา ร้านวด ผับ สถานบันเทิง โรงพยาบาล สถานบริการนวดแผนโบราณ
25 มีนาคม	ศบค.ประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินให้มีผล 26 มีนาคม – 30 เมษายน
3 เมษายน	ประกาศห้ามออกนอกเคหะสถานยามวิกาลที่ทราบกันในนามเดอร์ฟิว ทั่วประเทศ ระหว่างเวลา 22.00 – 04.00 น. ของวันใหม่
13 พฤษภาคม	มีการแจ้งว่า ประเทศไทยไม่พบผู้ป่วยรายใหม่ เป็นวันแรก
17 พฤษภาคม	ลดเวลาเคอร์ฟิวลงมาเป็น 23.00 – 03.00 น. ของวันใหม่
มิถุนายน	ยกเลิกการออกนอกเคหะสถาน สามารถเปิดโรงเรם โรงพยาบาล ศูนย์ประชุม ศูนย์แสดงสินค้า โรงพยาบาลต์ ร้านอาหาร เครื่องดื่ม เปิดให้ใช้สถานที่ของโรงเรียน สถานศึกษา สถาบัน กวดวิชา
8 กรกฎาคม	ทหารอีบีปต์จากเครื่องบินทหาร ติดโควิด-19 แต่ไม่ได้กักตัว
10 กรกฎาคม	เด็กครอบครัวอุปถัมภ์ด้าน ติดโควิด-19 แต่ไม่กักตัว
3 กันยายน	พบผู้ติดเชื้อรายแรกในรอบวัน (ที่ไม่พบรายใหม่) โดยเป็นผู้ต้องขังชายที่ต้องโทษ ในคดียาเสพติด
20 ตุลาคม	นักท่องเที่ยวจีน 41 คน เดินทางจากเชิงไฮแมติ้งประเทศไทย โดยเข้ากักตัว 14 วัน ก่อนเดินทางไปยังสถานที่อื่นได้
18 พฤศจิกายน	ขยายประกาศสถานการณ์ฉุกเฉิน 45 วัน
19 ธันวาคม	พบการระบาดคลัสเตอร์ในจังหวัดสมุทรสาคร เป็นแรงงานชาวพม่า ที่เข้ามาเป็นแรงงานสำคัญด้านอุตสาหกรรมประมงของประเทศไทย และต่อมามีผู้ติดเชื้อกว่า 1,300 คน ใน 27 จังหวัด ที่เชื่อมโยงกับคลัสเตอร์นี้
ธันวาคมปลายเดือน	มีคนงานในบ่อนดังกล่าวเสียชีวิต ถือว่าเป็นรายแรกในรอบเกือบสองเดือนที่ผ่านมา (ที่ไม่มีการเสียชีวิต)

ประจำปี 2564	รายละเอียด
4 มกราคม	ศบค. สั่งห้ามเข้าออกพื้นที่ 5 จังหวัด คือ สมุทรสาคร ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด
4-17 มกราคม	กทม.สั่งปิดโรงเรียน และสถานเลี้ยงเด็ก ต่อมาระยะห่างศึกษาสั่งปิดโรงเรียนทุกแห่ง
25 มกราคม	พบยอดผู้ติดเชื้อรายใหม่ 959 ราย ถือว่าเป็นยอดสูงสุด ตั้งแต่เริ่มระบาดมา
24 กุมภาพันธ์	วัคซีนชุดแรกส่งมาถึงประเทศไทย เป็นของซิโนแวก ชื่อ โคโรนาแวก (Corrona Vac) จำนวน 200,000 โดส และขอเอกสารเซเนกา (AZD1222) จำนวน 117,000 โดส
24 มีนาคม	กระทรวงสาธารณสุข แจ้งว่ามีผู้ติดเชื้อ 96,183 ราย เป็นผู้ที่ได้ฉีดเข็มที่ 2 แล้ว จำนวน 5,862 ราย

# อุปกรณ์การแพทย์ไทย

ต้นเมษายน	พบคลัสเตอร์ใหม่จากคริสตัลคลับ ซึ่งเป็นสถานบันเทิงย่านทองหล่อ เอกมัย และอีกคลัสเตอร์หนึ่งที่เรือนจำจังหวัดนราธิวาส
ช่วงสงกรานต์	ไม่มีค่าสั่งควบคุมการเดินทางข้ามจังหวัด มีการจัดตั้งโรงพยาบาลสนามขึ้น
14 เมษายน	ยอดผู้ติดเชื้อรายใหม่เกิน 1,000 รายเป็นวันแรก
23 เมษายน	เป็นวันแรกที่ผู้ติดเชื้อรายใหม่ เกิน 2,000 ราย
12 พฤษภาคม	มีผู้ป่วยรายใหม่ 9,635 ราย นับว่าสูงที่สุด นับตั้งแต่มีการระบาดในประเทศไทย
7 มิถุนายน	เริ่มปูพรมฉีดวัคซีนโควิด-19 ทั่วประเทศ
ปลายมิถุนายน	พบรอบระบาดจากคลัสเตอร์แคมป์คนงานก่อสร้าง
2 กรกฎาคม	มียอดผู้เสียชีวิต สูงเกิน 60 ราย เป็นวันแรก มีการระบาดจากคลัสเตอร์แคมป์คนงานก่อสร้าง ตามไป 73 จังหวัด ทั่วประเทศไทย และในกรุงเทพ มีคลัสเตอร์ระบาดถึง 113 คลัสเตอร์

Th.wikipedia.org/wiki/การระบาดทั่วของโควิด-19\_ในประเทศไทย

<https://www.bankokbiznews.com/news/detail/917000>

<https://news.thaipbs.or.th/content/29037>

ฐานข้อมูลกรมควบคุมโรค

# ขอสนับสนุนการจัดพิมพ์หนังสือ

“วารสารอุปกรณ์การแพทย์ไทย”

สมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทย

มหาวิทยาลัยมหิดล

อภินันทนาการจาก



บริษัท ออสพิทอล เอสເສທສ് ແມ່ນຈາກເມັນດີ ເຊື້ອວິສສ് ຈຳກັດ  
HOSPITAL ASSETS MANAGEMENT SERVICES CO.,LTD.

463 ถนนสมเด็จพระปิ่นเกล้า แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700

โทรศัพท์ : 0-2433-9682 E-mail : phakdeecha@gmail.com



**Agili VP MC**

**Agili VP MC WIFI**

VOLUMETRIC INFUSION PUMPS



**FRESENIUS  
KABI**

**Fresenius Kabi (Thailand) Ltd.**

**บริษัท เฟрешเนือส คابี (ໄກຍແລບດ) ຈຳກັດ**

93/1 GPF Witthayu Tower B, 10th Floor Room No 1001-1003

Wireless Road, Lumpini, Pathumwan Bangkok 10330 THAILAND

Tel : +662 021 9800 Fax : +662 021 9801 Mobile : +6681 735 0896

E-mail : phuthai.kohyut@fresenius-kabi.com

<https://www.fresenius-kabi.com>



มหาวิทยาลัยมหิดล  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล  
ศูนย์การแพกเกจการณ์ทางการแพทย์

ศูนย์ตรวจการนอนหลับ  
ศิริราชกาญจนฯ

# ตรวจ ความผิดปกติ ขณะนอนหลับ

1 ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติ จากการนอนหลับ 2 โรคความดันโลหิตสูง

- นอนกรน, หายใจลำบากจากการอุดกั้น
- นอนไม่หลับ
- หายใจซึ่งกันและกัน
- หายใจลำบากในช่วงกลางวัน
- นอนกัดฟัน
- การเคลื่อนไหวและพฤติกรรมผิดปกติขณะหลับ
- นอนขากระดูก
- หายใจลำบากขณะหลับ
- ว่งนونมากในช่วงกลางวัน
- นอนหลับ



ตรวจการนอนหลับ  
โดยแพทย์ผู้ชำนาญการ

กลุ่ม  
ผู้รับบริการ



4 อ้วน

“สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม”



@sleeplabgj

3 โรคเบาหวาน

[www.sleeplab-gj.com](http://www.sleeplab-gj.com)

061 384 9154



**Monitor “Cell Health”  
in real-time**

**MEASUREMENT  
Soft Sensor Technology**

**Control “Cell Health”  
through automation**

**Control  
Advanced Control**

# **Solutions for Cell-Based Manufacturing Advanced Control Bioreactor System BR1000**

Advanced Control Bioreactor System BR1000 automates lab-scale mammalian cell culture with highly accurate real-time monitoring and advanced process control.



บริษัท อินโนมูฟ จำกัด  
INNOMOVE CO.,LTD

# ประกอบและผลิตรถทางการแพทย์ รถอนุรักษ์ รถพิเศษชนิดต่างๆ ออกแบบและผลิตเครื่องมือทางการแพทย์, โปรแกรมทางการแพทย์



- X RAY Mobile
- Dental Mobile
- Eye Mobile
- CT Mobile
- Mammogram Mobile
- Other Mobile
- AI and IOT Connect medical



บริษัท อินโนมูฟ จำกัด  
Innomove Co.,Ltd.

49 หมู่ 15 ต.ท่าพา อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี 70110 | 49 Moo 15 T.Thapa A.Ban Pong, Ratchaburi 70110 Tel. 081-9065209, 032-919474



# KNOCK DOWN

## หมวดรถถีบ



**ARY005**

สามล้อมอเตอร์ไซต์ ขาถีบ  
Mororecycle HARA Pedal Car Leg

**ARY002AAA**

สามล้อม้าลายซื้อเปอร์ ขาถีบ  
Zebra Shopper Pedal Car Leg



**ARY0013**

สามล้อคิดส์ไรเดอร์ ขาถีบ  
Kids Rider Pedal Car Leg



**ARY016**

ทอยส์มोโต  
Toy MoTo



**ARY002BBB**

สามล้อวัวซื้อเปอร์ ขาถีบ  
Cow Shopper Pedal Car Leg



**ARG001D**

เก้าอี้ 3 อัน 1  
Potty Seat 3 in 1



**ARY015C**

โต๊ะ关注 ABC  
Table Picnic ABC



**ARG001B**

เก้าอี้ 3 อัน 1  
Potty Seat 3 in 1



## หมวดของริเมี่ยม



บริษัท อริยะทอยส์ จำกัด ARIYATOYS CO.,LTD

22 หมู่ 3 ตำบลคลองโโยง อำเภอพุทธมนเทียร จังหวัดนครปฐม 73170

มือถือ : 081-526-9882 E-mail : ariyatoys\_12@yahoo.com www.ariyatoys.com

