

## ๓.๑๐ โครงการภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย (Thailand Biomedical Engineering Consortium)

(ผู้ถวายรายงาน : นายไพรัช รัชชพิงษ์)

### ๑. ความเป็นมา และแนวทางในการดำเนินงาน

ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย (Thailand Biomedical Engineering Consortium) ได้ก่อตั้งขึ้นในปี ๒๕๔๘ เพื่อเป็นการสนองพระราชดำริของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการสนับสนุนและพัฒนาเทคโนโลยีวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering: BME) ซึ่งต้องมีการบูรณาการทั้งทางด้านชีววิทยา วิศวกรรม วัสดุศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และอิเล็กทรอนิกส์ และนาโนเทคโนโลยี เพื่อนำมาผสมผสานในการแก้ไขปัญหาสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุข การฟื้นฟูสมรรถภาพ และเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของประชาชนไทย ตลอดจนส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลการศึกษาวิจัย การเรียนการสอน การพัฒนาบุคลากรและโครงสร้างพื้นฐาน สร้างเครือข่ายการวิจัย ลดการซ้ำซ้อนของการลงทุนด้านเครื่องมือและพัฒนากำลังคนร่วมกันระหว่างสมาชิกภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย โดยมีศาสตราจารย์ ดร.ไพรัช รัชชพิงษ์ เป็นประธานกรรมการภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย

สมาชิกภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย เริ่มต้นจาก ๗ แห่ง และมีการขยายเครือข่ายสมาชิกต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน มีสมาชิกรวมจำนวนทั้งสิ้น ๒๖ แห่ง ประกอบด้วย ๑. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๓. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ๔. มหาวิทยาลัยมหิดล ๕. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ๖. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ๗. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๔๘) ๘. สมาคมวิจัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ ๙. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๕๔) ๑๐. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๕๕) ๑๑. ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (องค์การมหาชน) (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๕๖) ๑๒. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ๑๓. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ๑๔. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๕๗) ๑๕. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๕๙) ๑๖. มหาวิทยาลัยรังสิต ๑๗. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๖๐) ๑๘. มหาวิทยาลัยบูรพา ๑๙. สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ๒๐. อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๖๑) ๒๑. มหาวิทยาลัยขอนแก่น ๒๒. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ๒๓. สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ๒๔. สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๖๓) ๒๕. สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ๒๖. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (เป็นสมาชิกในปี ๒๕๖๔) โดยร่วมทำกิจกรรมและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยอย่างต่อเนื่อง

กิจกรรมหลักของภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยประกอบด้วย การประชุมร่วมกันปีละ ๔ ครั้ง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนา ร่วมพัฒนาบุคลากรและพิจารณาทุนการศึกษาให้แก่สถาบันต่าง ๆ ตลอดทั้งร่วมจัดกิจกรรมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ ปีละ ๒ ครั้ง และขยายความร่วมมือและสร้างความร่วมมือระหว่างสมาชิกของภาควิชา โดยมีจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นสถาบันร่วมจัดงานวิชาการ

### ๒. การพัฒนาบุคลากรด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย

ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยได้พัฒนาบุคลากรด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ทั้งนักวิจัย อาจารย์และนิสิตนักศึกษา ดังนี้

**๒.๑ การพัฒนากำลังคน** จัดสรรทุนการศึกษาต่างประเทศที่ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงาน ก.พ. เพื่อพัฒนาบุคลากรในการศึกษาต่อระดับปริญญาโท-เอก ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ ตั้งแต่ปี ๒๕๔๘ - ๒๕๖๔ รวมจำนวน ๑๒๒ ทุน โดยมีผู้ที่ได้รับทุนสำเร็จการศึกษาและกลับมาปฏิบัติงานแล้วจำนวน ๕๐ คน กระจายอยู่ในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่าง ๆ ตัวอย่าง เช่น

- ดร.กานต์ธิดา จุลนิต สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จากมหาวิทยาลัยไลพ์ซิก (Leipzig University) ประเทศเยอรมนี ปัจจุบันทำงานเป็นอาจารย์ประจำสถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ขอบเขตงานวิจัยและความเชี่ยวชาญ คือ scaffold for bone tissue regeneration, Mechanical properties of soft tissues

- ดร.กษม ศรีศรีศรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จากมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ (The University of Manchester) ประเทศอังกฤษ ปัจจุบันทำงานเป็นอาจารย์วิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอบเขตงานวิจัยและความเชี่ยวชาญ คือ การสังเคราะห์และทดสอบวัสดุทางการแพทย์

**๒.๒ สถานะกำลังคน (คณาจารย์ นักวิจัย) :** ปัจจุบันในประเทศไทยมีนักวิจัยและอาจารย์ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ จำนวน ๕๔๘ คน ปฏิบัติงานเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย จำนวน ๒๔๕ คน และปฏิบัติงานเป็นนักวิจัยในศูนย์เทคโนโลยีแห่งชาติของสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และมหาวิทยาลัยจำนวน ๓๐๓ คน

**๒.๓ การพัฒนาหลักสูตร (ข้อมูล ณ วันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๔) :** ปัจจุบันสมาชิกภาควิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยมีหลักสูตรระดับปริญญาตรี-โท-เอก ที่มุ่งเน้นในด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ จำนวน ๓๑ หลักสูตร โดยจัดสอนใน ๑๔ มหาวิทยาลัย ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยรังสิต มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยขอนแก่น และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีนิสิตนักศึกษาที่จบการศึกษาแล้วจำนวน ๒,๔๙๖ คน (ตั้งแต่ที่มีการก่อตั้งภาควิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย ปี ๒๕๔๘) ดังนี้

ระดับการศึกษา	จำนวนหลักสูตร	นักศึกษาที่จบหลักสูตร (ข้อมูล ณ เดือนกันยายน ๒๕๖๔)
ปริญญาตรี	๗	๒,๐๓๑ คน
ปริญญาโท	๑๕	๓๗๑ คน
ปริญญาเอก	๙	๙๔ คน
รวม	๓๑	๒,๔๙๕ คน

**๓. ตัวอย่างผลงานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ปี ๒๕๖๔**

ภาควิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยได้สร้างความเข้มแข็งทางวิชาการ โดยมีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ของประเทศไทยในวารสารวิชาการระดับนานาชาติมากกว่า ๒๐ รายการ เช่น IEEE Sensor, Applied Science, Micromachines, Biocybernetics and Biomedical Engineering, Signal Image and Video Processing, Journal of Drug Delivery Science and Technology, Information Sciences, Science & Technology Asia, Journal of Heat Transfer, Journal of Neuroscience Methods, Nature Immunology, Processing and Application of Ceramics เป็นต้น ตัวอย่างผลงานที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ ปี ๒๕๖๔ มีดังนี้

ผลงานของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

- Wuttikul, K., Boonme, P., Thammarat, C., & Khongkow, P. (2021). N-acetylglucosamine microemulsion: Assessment of skin penetration, cytotoxicity, and anti-melanogenesis. Journal of cosmetic dermatology, 20(1), 304-309.

ผลงานของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- Taokaew S., Chiaoprakobkij N., Siripong P., Sanchavanakit N., Pavasant P., Phisalaphong M., Multifunctional cellulosic nanofiber film with enhanced antimicrobial and anticancer properties by incorporation of ethanolic extract of Garcinia mangostana peel , 2021, Mater Sci Eng C Mater Biol Appl 120, 111783.

ผลงานของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- Pintavirooj, C., Keatsamarn, T.; Treebupachatsakul, T. Multi-Parameter Vital Sign Telemedicine System Using Web Socket for COVID-19 Pandemics. Healthcare 2021, 9, 285. <https://doi.org/10.3390/healthcare9030285> [Impact Factor: 1.916]

#### ผลงานของมหาวิทยาลัยมหิดล

- Nakdhamabhorn, S., Branesh M. Pillai and Suthakorn, J., "Design and Development of Sensorless based 5-DOF Bilaterally Controlled Surgical Arm: A Prototype," Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, Vol. 10 (2) 2021. pp. 619-631.

#### ผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- Nakwanich, B., Koonwong, A., Suramitr, A., Prompinit P., Poo-arporn R.P., Hannongbua, S., Suramitr, S. 2021, "Spectroscopy and a theoretical study of colorimetric sensing of fluoride ions by salicylidene based Schiff base derivatives", Journal of Molecular Structure, Vol. 1245, 131132.

#### ผลงานของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- Tsatsral Amarbayasgalan, Van Huy Pham, Nipon Theera-Umpon, Yongjun Piao, Keun Ho Ryu, "Explainable Artificial Intelligence based Framework for Non-Communicable Diseases Prediction," IEEE Access, Vol. 9, pp. 123672-123688, 2021.

#### **๔. ตัวอย่างผลงานวิจัยจากสมาชิกภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยที่มีการนำไปใช้งาน**

สมาชิกภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยได้มุ่งดำเนินการวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ โดยในปี พ.ศ.๒๕๖๔ มีตัวอย่างผลงานวิจัยที่นำมาใช้ในประเทศ ได้แก่ ๑. ตู้อบโอโซนฆ่าเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ๒. อุปกรณ์สวมครอบหน้ากากอนามัยพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (PE) ด้วยเทคนิค Mold Injection พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๓. TSE UVC Sterilizer (เสาช่าเชื้อด้วยแสง UVC) พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ๔. เตียงฟ่อนแรงไฮโดรลิกสำหรับผู้ป่วยติดเตียง พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ๕. A-MED Telehealth ระบบบริการทางการแพทย์ทางไกล พัฒนาโดยศูนย์วิจัยเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือแพทย์ (AMED) สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ๖. ตู้แรงดันบวกและแรงดันลบสำหรับทำ Swab แบบเคลื่อนที่ได้ พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยรังสิต ๗. เครื่องช่วยหายใจฉุกเฉินที่ใช้เครื่องเป่าลมสำหรับโรคระบาดโควิด-๑๙ พัฒนาโดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ๘. หมอนสามเหลี่ยมสำหรับจัดท่านอนตะแคงสำหรับผู้ป่วยติดเตียง พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ๙. หุ่นยนต์แพทย์อัจฉริยะ DoctoSight สำหรับการขนย้ายและเวชภัณฑ์ พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยมหิดล ๑๐. ระบบสุขภาพ Telemedicine พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ๑๑. รถดมไวก้องปฏิบัติการชีวนิรภัยเคลื่อนที่สำหรับการปฏิบัติงานของสุนัขค้นแรกของไทย เพื่อใช้ตรวจคัดกรองเชิงรุกกลุ่มผู้ป่วยโควิด พัฒนาโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๑๒. แผ่นตามกระดูกและสกรูประสิทธิภาพสูงด้วยกระบวนการปรับผิว พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

#### **๕. การพัฒนาผลงานวิจัยและพัฒนาสู่การเป็น BME 2.0**

การพัฒนาภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยระยะที่ ๑ (ปี ๒๕๔๘ - ๒๕๕๙) มุ่งสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการ สร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ทั้งในและต่างประเทศ พัฒนากำลังคน ผลิตงานวิจัยและพัฒนาต้นแบบของผลิตภัณฑ์สำหรับการพัฒนาภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยระยะที่ ๒ ตั้งแต่ปี ๒๕๖๐ จนถึงปัจจุบัน มุ่งเน้นสู่การเป็น BME 2.0 (Thailand Biomedical Engineering 2.0) เน้นการผลักดันผลงานวิจัยไปสู่การใช้ประโยชน์และสร้างความยั่งยืนในการพัฒนาผลงานวิจัย สร้างมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อาศัยกลไกการขึ้นทะเบียนนวัตกรรมไทยและมีการขยายผลงานวิจัยไปใช้จริง มีบริษัทเพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผ่านการจัดตั้งบริษัทใหม่ (Start up) โดยมีการจัดทำบัญชีรายการตรวจสอบสถานภาพการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ต้องผ่านขั้นตอนตั้งแต่การทดสอบทางคลินิก/การทดสอบตลาด (Clinical Trail/Market Test) การจดทะเบียนสถานประกอบการผลิตเครื่องมือแพทย์ การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) การทดสอบมาตรฐานสากลสำหรับเทคโนโลยีไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยี

ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (IEC Test Product) และการขึ้นบัญชีนวัตกรรมไทย รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดกลไกการพัฒนาผลงานวิจัยและนวัตกรรมให้เกิดความยั่งยืนผ่านโครงการ NSTDA Deep Tech Acceleration Platform ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มเร่งรัดการเติบโตของธุรกิจที่ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเชิงลึกของศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยการสนับสนุนจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เพื่อสนับสนุนการทำมาตรฐาน การวางแผนธุรกิจและการเงินของบริษัทเพื่อการเป็น start up เช่น บริษัท ซีเมด เมดิคอล จำกัด และบริษัท เมดิคิว จำกัด

นอกจากนี้ ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยีและศูนย์วิจัยเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือแพทย์ สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ส่งเสริมการนำผลงานวิจัยและนวัตกรรมเข้าร่วมแสดงในงาน Intercare Asia 2021 (International Expo for Healthcare & Wellness) งานแสดงเทคโนโลยีและนวัตกรรมเกี่ยวกับผู้สูงอายุและผู้พิการเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีกว่า ณ ไบเทค ระหว่างวันที่ ๒๓ - ๒๕ ธันวาคม ๒๕๖๔ เพื่อส่งเสริมกิจกรรมทางธุรกิจและการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

## ๕.๑ กรณีศึกษาการต่อยอดนวัตกรรมเพื่อขยายผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์

### ๕.๑.๑ อุปกรณ์ช่วยฝึกเดินพุงน้ำหนัก (Space Walker)

ผลงาน “อุปกรณ์ช่วยฝึกเดินพุงน้ำหนัก” ของนายวิรัตน์ สิทธิเหล่าถาวร จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สามารถนำไปต่อยอดทางธุรกิจผ่านการจัดตั้งบริษัท เมดิคิว จำกัด จัดทะเบียนบริษัทเมื่อวันที่ ๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๑ ทุนจดทะเบียนจำนวน ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท ประกอบธุรกิจผลิตเครื่องมือและอุปกรณ์ในทางการแพทย์ (ยกเว้นทันตกรรม) บริษัทมีผู้ร่วมทุนแล้ว สามารถขยายการจ้างงาน ๔ อัตรา เป็นผลงานวิจัยที่ได้รับรางวัลชนะเลิศอันดับที่ ๑ (Gold Award) จากงาน (i-CREATE 2017) ชนะเลิศอันดับที่ ๑ โครงการ ITCi Award 2017 ในหัวข้อ “นวัตกรรมสำหรับบ้านผู้สูงวัย” ชนะเลิศการประกวดสุดยอด SME & Startups ตัวจริง ปี ๖ โดยธนาคารออมสิน และชนะเลิศการประกวด YOUNG-D STARTUP โดยธนาคารไทยพาณิชย์ มีเลขที่คำขออนุสิทธิบัตร : ๑๙๐๓๐๐๑๓๕๕

#### คุณสมบัติและเทคโนโลยี :

- อุปกรณ์ช่วยฝึกเดินสำหรับผู้ป่วยหลังกายภาพบำบัดรวมถึงผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางการเดินจากโรคหลอดเลือดสมอง บาดเจ็บที่กระดูกสันหลัง กล้ามเนื้ออ่อนแรง โดยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกเดิน สร้างความมั่นใจ และกล้าที่จะเดิน
- ลดภาระการบาดเจ็บของผู้ดูแล ประสิทธิภาพการกายภาพบำบัดสูง ราคาเข้าถึงได้
- เทคโนโลยีมีระบบกลไกพุงน้ำหนักคนใช้ระหว่างเดิน ระบบป้องกันการหกล้ม ระบบช่วยยกขา และออกแบบมาให้เหมาะสมกับการฝึกที่บ้านและโรงพยาบาล

#### มาตรฐานผลิตภัณฑ์ :

- ใบจดทะเบียนสถานประกอบการผลิตเครื่องมือแพทย์
- มาตรฐานทางด้านไฟฟ้าเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ IEC60601

#### การเผยแพร่และการนำไปใช้ประโยชน์ :

- ผลิตเพื่อจำหน่าย มียอดขายจากเดือนพฤศจิกายน ๒๕๖๑ ถึงตุลาคม ๒๕๖๔ จำนวน ๒๙๖ ตัว
- บริการให้เช่าไปใช้งาน จำนวน ๕๒ ตัว

โดยผู้ซื้อเป็นบุคคลทั่วไป ๘๐% โรงพยาบาลและศูนย์ดูแลผู้สูงอายุ ๒๐%

### ๕.๑.๒ อุปกรณ์ช่วยลุกยืน - เคลื่อนย้ายผู้ป่วย (Stande-GO) (ต่อยอดธุรกิจจากนวัตกรรม ปี ๒๕๖๔)

ผลงาน “อุปกรณ์ช่วยลุกยืน - เคลื่อนย้ายผู้ป่วย (Stande-GO)” ของนายวิรัตน์ สิทธิเหล่าถาวร จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ต่อยอดธุรกิจนวัตกรรมผ่านบริษัท เมดิคิว จำกัด ได้เข้าเข้าร่วมโครงการ NSTDA Deep Tech Acceleration Platform เพื่อรับการสนับสนุนทำมาตรฐาน และการวางแผนธุรกิจและการเงินของบริษัท

### คุณสมบัติและเทคโนโลยี :

- ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาในกรณีที่มีผู้ดูแลผู้ป่วยเพียงคนเดียว และผู้ดูแลมีขนาดตัวที่เล็กกว่าตัวผู้ป่วย
- มีฟังก์ชันที่ช่วยลุกยืน – เคลื่อนย้ายผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุได้อย่างสะดวกและปลอดภัย
- ใช้หลักการกระจายแรง ๓ ส่วน คือ แรงจากแขนผู้ป่วยร่วมกับการดึงเอาและดันเข้า อุปกรณ์ออกแบบพิเศษ ใช้งานง่าย น้ำหนักเบา และใช้หลักการออกแบบไม่ซับซ้อนแก้ปัญหาได้จริง
- อุปกรณ์ช่วยฝึกเดินสำหรับผู้ป่วยหลังกายภาพบำบัดรวมถึงผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่มีความผิดปกติทางการเดินจากโรคหลอดเลือดสมอง บาดเจ็บที่กระดูกสันหลัง กล้ามเนื้ออ่อนแรง โดยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกเดิน สร้างความมั่นใจ และกล้าที่จะเดิน

### การเผยแพร่และการนำไปใช้ประโยชน์ :

- จำหน่ายผลิตภัณฑ์ Stande-GO ได้แล้ว ๒๐ ตัว ให้กับผู้ที่ เป็นบุคคลธรรมดา
- มอบให้ศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุ (เชียงใหม่, บุรีรัมย์, ภูเก็ต, อุดรธานี, ชลบุรี) จำนวน ๓๐ เครื่อง
- เข้าร่วมแสดงผลภัณฑ์ในงาน Intercare Asia 2021

### มาตรฐานผลิตภัณฑ์ :

ผลิตภัณฑ์อยู่ระหว่างการทำมาตรฐาน ISO13485 (บางข้อ) , IEC62633 / EN12182

### **๕.๑.๓ รถเข็นคนพิการแบบปรับยืนได้ (Standing Wheelchair)**

ผลงาน “รถเข็นคนพิการแบบปรับยืนได้” ของนายธีรพงศ์ สมุทรอัษฎงค์ จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สามารถนำไปต่อยอดทางธุรกิจผ่านการจัดตั้งบริษัท ซีเมด เมดิคอล จำกัด จัดทะเบียนบริษัทเมื่อวันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๖๑ ทุนจดทะเบียนจำนวน ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท ประกอบธุรกิจจำหน่ายวีลแชร์ เป็นผลงานที่ได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ ๒ ราชันย์แห่งปัญญา ปี ๒๕๕๐ รองชนะเลิศอันดับ ๑ International Convention for Rehabilitation Engineering & Assistive Technology (iCREATE) ปี ๒๕๕๑ รางวัล Gold Prize การประกวดสิ่งประดิษฐ์นานาชาติ Seoul International Invention Fair 2012 ประกาศเกียรติคุณประเภทวิศวกรรมอุตสาหกรรมวิจัยและรางวัลสิ่งประดิษฐ์คิดค้นจากสภาวิจัยแห่งชาติ ปี ๒๕๖๐

### มาตรฐานผลิตภัณฑ์ :

- เป็นเครื่องมือแพทย์ประเภทที่ ๑ (ปัจจุบันผ่านมาตรฐานบังคับของทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา) เลขที่ใบอนุญาต กท.สผ. ๗๖/๒๕๖๓

### คุณสมบัติและเทคโนโลยี :

- ผู้ใช้สามารถปรับจากทำนั่งมาเป็นทำยืนด้วยตัวเอง
- ไม่มีชิ้นส่วนที่เป็นไฟฟ้า มีน้ำหนักเบา ใช้แทนวีลแชร์ปกติได้
- สามารถยืนได้ในมุมที่ถูกต้องในแนวระนาบที่ ๘๒ องศา
- สามารถช่วยเหลือตัวเองได้มากยิ่งขึ้น จากการยืนได้
- ช่วยเหลือในด้านการประกอบอาชีพของผู้ใช้จากการที่สามารถยืนได้อีกครั้งหนึ่ง

### การเผยแพร่และการนำไปใช้ประโยชน์ :

มีการจำหน่ายให้แก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยมียอดขายดังนี้

- ปี ๒๕๖๐ ยอดขาย ๑,๘๗๒,๕๐๐ บาท
- ปี ๒๕๖๑ ยอดขาย ๑,๘๗๒,๕๐๐ บาท
- ปี ๒๕๖๒ ยอดขาย ๒,๙๙๖,๐๐๐ บาท
- ปี ๒๕๖๓ ยอดขาย ๑,๙๘๔,๘๕๐ บาท
- ปี ๒๕๖๔ ยอดขาย ๔,๘๓๑,๐๕๐ บาท

ตั้งแต่ปี ๒๕๖๓ ถึงปัจจุบัน สถาบันสิรินธรเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์แห่งชาติได้จัดซื้อรถเข็นปรับย่นจากบริษัท ซีเมด เมดิคอล จำกัด เพื่อเป็นรายการอุปกรณ์เครื่องช่วยคนพิการที่มีมูลค่าสูง สำหรับให้บริการแก่คนพิการที่มาขอรับการสนับสนุนตามสิทธิบัตรคนพิการโดยไม่มีค่าใช้จ่าย

#### **๕.๑.๔ เครื่องยกและเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในรูปแบบกึ่งนั่งกึ่งยืน**

ผลงาน “เครื่องยกและเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในรูปแบบกึ่งนั่งกึ่งยืน” ของนายธีรพงศ์ สมุทรอัษฎงค์ จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ต่อยอดธุรกิจนวัตกรรมในนามบริษัท ซีเมด เมดิคอล จำกัด อยู่ระหว่างทดสอบมาตรฐาน โดยศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์แห่งชาติ เริ่มจัดจำหน่ายและเปิดตัวในงาน Intercare 2021 และเข้าร่วมโครงการโครงการ NSTDA Deep Tech Acceleration Platform เพื่อรับการสนับสนุนทำมาตรฐาน และการวางแผนธุรกิจและการเงินของบริษัท

##### คุณสมบัติและเทคโนโลยี:

- ช่วยเคลื่อนย้ายผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยที่พอทรงตัวได้ในลักษณะการเคลื่อนย้ายท่ากึ่งนั่งกึ่งยืน
- เหมาะสำหรับใช้ในศูนย์ดูแลผู้สูงอายุและตามบ้านพักอาศัย
- ออกแบบโครงสร้างความแข็งแรงตามหลักการทางวิศวกรรมและรูปแบบตำแหน่งการยกตัวที่เหมาะสม ที่มีผลโดยตรงต่อการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยที่มีรูปร่างต่างกัน
- ด้านอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ส่วนประกอบที่มีการรับรองมาตรฐานในระดับสากล CE และอุปกรณ์ส่วนประกอบที่ใช้เกรดที่มีคุณภาพ

##### มาตรฐานผลิตภัณฑ์ :

- อยู่ระหว่างการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ IEC- 60601-1 (Safety)

#### **๕.๑.๕ รถเข็นปรับย่นแบบกึ่งอัตโนมัติ**

ผลงาน “รถเข็นปรับย่นแบบกึ่งอัตโนมัติ” ของนายธีรพงศ์ สมุทรอัษฎงค์ จากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ต่อยอดธุรกิจนวัตกรรมในนามบริษัท ซีเมด เมดิคอล จำกัด เป็นผลงานที่ได้รับรางวัล Merit Award ผลงาน Semi-Power Standing Wheelchair จากการประกวดในงาน i-CREATE 2009 ณ สิงคโปร์

##### สถานะและความสามารถของโครงการ :

- เริ่มต้นโครงการ กันยายน ๒๕๖๔
- ได้รับทุนวิจัยในโครงการ “อุตสาหกรรมทางการแพทย์ครบวงจร” โดยสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ งบประมาณโครงการ ๒,๑๑๗,๗๐๐ บาท

##### คุณสมบัติและเทคโนโลยี :

- ผู้ใช้สามารถปรับจากท่านั่งมาเป็นท่านยืน ด้วยระบบไฟฟ้า
- ออกแบบโครงสร้างมีน้ำหนักเบาสามารถเข็นได้ (๒๓ kg)
- สามารถย่นได้ในมุมที่ถูกต้องในแนวระนาบที่ ๘๒ องศา
- สามารถช่วยเหลือตัวเองได้มากยิ่งขึ้น จากการย่นได้
- ช่วยเหลือในด้านการประกอบอาชีพของผู้ใช้จากการที่สามารถย่นได้อีกครั้งหนึ่ง

##### การเผยแพร่และการนำไปใช้ประโยชน์ :

- อยู่ระหว่างการพัฒนาปรับปรุงและการทดสอบมาตรฐาน (ต้นแบบตั้งแต่ปี ๒๐๐๙ เพิ่งได้รับทุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติปี ๒๕๖๔ มาพัฒนาเพิ่มเติม)

## ๕.๑.๖ เครื่องยกและเคลื่อนย้ายผู้ป่วย Multi Lift

ผลงาน “เครื่องยกและเคลื่อนย้ายผู้ป่วย Multi Lift” ของนายธีรพงศ์ สมุทรอัษฎงค์ จาก มธ. ต่อยอดธุรกิจนวัตกรรม  
ในนามบริษัท ซีเมด เมดิคอล จำกัด

### คุณสมบัติและเทคโนโลยี:

- ช่วยยกและเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยใช้ระบบไฟฟ้า
- สามารถช่วยยกได้ระหว่าง พื้น, วิลแชร์ และเตียง
- ออกแบบเฉพาะให้ยกได้ตั้งแต่พื้น (สำหรับคนไทย)
- เคลื่อนย้ายผู้ป่วยจากวิลแชร์ขึ้นรถยนต์ได้ โดยไม่ต้องดัดแปลงรถยนต์

### การเผยแพร่และการนำไปใช้ประโยชน์:

มีการจำหน่ายให้แก่หน่วยงานภาครัฐและเอกชน โดยมียอดขายดังนี้

- ปี ๒๕๖๑ ยอดขาย ๓,๑๒๙,๗๕๐ บาท
- ปี ๒๕๖๒ ยอดขาย ๓,๓๗๐,๕๐๐ บาท
- ปี ๒๕๖๓ ยอดขาย ๓,๙๙๖,๔๕๐ บาท
- ปี ๒๕๖๔ ยอดขาย ๔,๕๒๖,๑๐๐ บาท

นอกจากนี้มีการสั่งซื้อในองค์กรเฉพาะปี ๒๕๖๔ ได้แก่ โครงการ “บางแคโมเดล” (สวทช.) โรงพยาบาลศิริราชปิยมหาราชากรูมย์ และ Fascino ฟาสซิโน (ตัวแทนจำหน่าย)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์: มาตรฐานผลิตภัณฑ์ IEC- 60601-1 (Safety) ในโครงการ ITAP

### เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร :

- สิทธิบัตร การออกแบบผลิตภัณฑ์ เลขที่ ๒๑๐๒๐๐๐๙๐๐
- อนุสิทธิบัตร คานยกขึ้นรถยนต์ เลขที่ ๒๑๐๓๐๐๑๒๖๘

## ๕.๑.๗ พื้นรองเท้าฝังเซ็นเซอร์วัดแรงกดบนฝ่าเท้า (Surasole) และพื้นเซ็นเซอร์วัดแรงกดบนฝ่าเท้าแบบ static (Surapodo)

ผลงาน “พื้นรองเท้าฝังเซ็นเซอร์วัดแรงกดบนฝ่าเท้า (Surasole) และพื้นเซ็นเซอร์วัดแรงกดบนฝ่าเท้าแบบ static (Surapodo)”  
ของ รศ.ดร.สุดเขตต์ พงษ์ประไพ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ต่อยอดธุรกิจนวัตกรรมในนามบริษัท สุรเทค จำกัด  
จดทะเบียนบริษัทเมื่อวันที่ ๑๕ พฤษภาคม ๒๕๖๑ ทุนจดทะเบียนจำนวน ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท ประกอบธุรกิจออกแบบ ผลิต  
อุปกรณ์เพื่อใช้ในการตรวจวัดสุขภาพ เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร : ๑๘๐๓๐๐๑๖๓๕ วันที่ยื่นคำขอ ๒๔ กรกฎาคม ๒๕๖๑ เป็น  
ผลงานที่ได้รับเลือกเป็น ๑ ใน ๔ สิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับรางวัลในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ครั้งที่ ๑๑ ประจำปี ๒๕๖๑ ในงานมหกรรม  
แสดงผลงานนวัตกรรมของเครือข่ายอุทยานวิทยาศาสตร์ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (NESP Innovation Fair 2018)

### คุณสมบัติและเทคโนโลยี :

- เพื่อใช้วินิจฉัยและวางแผนการรักษาฝ่าเท้าของผู้ป่วยเบาหวาน ซึ่งจะมีภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดที่เท้าและประสาท  
รับความรู้สึกที่เท้าเกือบ ๒๐%
- พื้นรองเท้าที่ฝังวงจรรเซนเซอร์ที่วัดแรงกดบนฝ่าเท้า (Surasole) และพื้นเซ็นเซอร์เพื่อวัดแรงกดบนฝ่าเท้าแบบ static  
(Surapodo) เป็นผลงานที่ License มาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### การเผยแพร่ และการนำไปใช้ประโยชน์ :

- มอบให้โรงพยาบาลไปใช้ประโยชน์ในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาผู้ป่วย จำนวน ๓ แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลมะเร็ง  
อุดร โรงพยาบาลพระยุพราชด่านซ้ายและโรงพยาบาลตรัง

### มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (อยู่ระหว่างการทดสอบ) :

- มาตรฐาน IEC60601 Cl.14 และ IEC-62304
- มาตรฐาน IEC 60601-1 และ มาตรฐาน IEC 60601-1-2

#### ๕.๑.๘ ลู่วิ่งใต้น้ำสำหรับผู้สูงอายุ (AquaTrek)

ผลงาน “ลู่วิ่งใต้น้ำสำหรับผู้สูงอายุ (AquaTrek)” ของคุณวรารุณ พันธ์วานิช จากบริษัท เพ็ททาเนียร์ จำกัด สามารถนำผลงานนวัตกรรมไปขยายผลสู่การใช้ประโยชน์จริงผ่านการจัดตั้งบริษัท เบตเดอลี จำกัด จดทะเบียนบริษัทเมื่อวันที่ ๒๕ ธันวาคม ๒๕๖๑ ทุนจดทะเบียน ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท ประกอบธุรกิจการผลิตภัณฑ์อยู่ระหว่างทดสอบต้นแบบ มีแผนจำหน่ายในกลางปี ๒๕๖๕ เมื่อได้รับผลการทดสอบต้นแบบ เป็นผลงานที่ได้รับรางวัลที่ ๑ การประกวดผลงานนวัตกรรม Techbiz2021

#### คุณสมบัติและเทคโนโลยี:

- สำหรับการฟื้นฟูผู้ป่วยกลุ่มอาการ กล้ามเนื้ออ่อนแรง ข้อสะโพกเสื่อม ข้อเข่าเสื่อม ผู้ป่วยที่ต้องการฟื้นฟูหลังผ่าตัด หรือผู้สูงอายุ
- ฟื้นฟูในน้ำจะช่วยเรื่องการรองรับน้ำหนักตัว และการทรงตัว ทำให้ผู้ป่วยสามารถออกกำลังกายได้แม้กล้ามเนื้อจะไม่สามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ ปรับความชัน และความเร็วของลู่วิ่งเพื่อให้เหมาะกับการฟื้นฟูแต่ละชนิด
- เทคโนโลยี : Automated variable adjustment Vital Sign Monitoring system, Jet Therapy และ AI

#### การนำไปใช้ประโยชน์:

- ต้นแบบถูกนำไปทดสอบที่โรงพยาบาลศิริราชปิยะการุณย์

#### เลขที่คำขออนุสิทธิบัตร :

๑. เลขที่คำขอสหสิทธิบัตร : 1601005478 ลู่วิ่งสำหรับใช้ในน้ำ
๒. เลขที่คำขอสหสิทธิบัตร : 1803000945 ลู่วิ่งในสระ

#### ๕.๑.๙ แขนเทียมกลีเล็กทรอนิกส์และขาเทียมเหนือเข่าอัจฉริยะ

มูลนิธิขาเทียมในสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนีร่วมกับสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ซึ่งมีความชำนาญในด้านวิศวกรรมศาสตร์ พัฒนาผลงานวิจัยและนวัตกรรม “แขนเทียมกลีเล็กทรอนิกส์และขาเทียมเหนือเข่าอัจฉริยะ” โดยได้มีการต่อยอดนำผลงานไปใช้กับผู้พิการที่มารับบริการ ณ มูลนิธิขาเทียมฯ ซึ่งมูลนิธิขาเทียมฯ กำเนิดขึ้นด้วยพระกรุณาธิคุณของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนีที่ทรงอาทรถึงความทุกข์ของคนพิการชาชาติผู้ยากไร้ ไม่สามารถเข้ารับบริการจากภาครัฐ โดยก่อตั้งเมื่อวันที่ ๑๗ สิงหาคม ๒๕๓๕ ด้วยทุนจดทะเบียนส่วนพระองค์ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี และสมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ โดยได้มีการขยายผลการนำแขนเทียมอิเล็กทรอนิกส์และขาเทียมเหนือเข่าอัจฉริยะไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

#### แขนเทียมกลีเล็กทรอนิกส์ :

ออกแบบและพัฒนาแขนกลเทียมให้เด็กหญิงอายุประมาณ ๑๒ ปีจากปัตตานี ผู้พิการแขน ขาดตั้งแต่กำเนิดและเป็นคนไข้ในพระราชานุเคราะห์ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พัฒนาแขนเทียม version 3 สำเร็จแล้ว ๘๐% ควบคุมการเคลื่อนไหวได้ ๒ จุด คือ มือและข้อศอกทำให้ยกแก้วน้ำหรืออาหารทานเองได้ หยิบจับของที่มีน้ำหนักได้ ๕๐๐ กรัม โดยมีน้ำหนักรวม ๖๕๕ กรัม (ไม่รวมแบตเตอรี่ที่จะบรรจุในกระเป๋าคัดกับตัว)

#### ขาเทียมเหนือเข่าอัจฉริยะ :

ออกแบบและสร้างข้อเข่าสำหรับขาเทียมเหนือเข่า (Above Knee Prosthesis) โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ควบคุมการทำงานของข้อเข่าให้มีความปลอดภัยในการเดินข้อเข่าจะปรับตัวเองให้มีความหนักมากหรือน้อยขึ้นกับการก้าวเดิน ทำให้ไม่เสียสมดุลขณะเดิน input sensor ประกอบด้วย load cell sensor และ acceleration sensor ที่คอยตรวจสอบน้ำหนักและความเร่งในการก้าวเดินของคนไข้ก่อนนำค่ามาประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อกำหนด output ที่เป็นการปรับความหนักของข้อเข่าให้เหมือนกับคนปกติ ทั้งการก้าวเดินธรรมดาหรือวิ่ง

### ๕.๑.๑๐ เครื่องยูนิตทันตกรรมอัจฉริยะ (Smart Dental Unit)

ผลงาน “เครื่องยูนิตทันตกรรมอัจฉริยะ (Smart Dental Unit)” ของนายบุญเลิศ ชดช้อย นายนริศชา ต่อสุทธิกันกร ศ.นันทชัย ทองแป้น และนายอนันตศักดิ์ วงศ์กำแหง จากมหาวิทยาลัยรังสิต สามารถนำไปต่อยอดทางธุรกิจผ่านการจัดตั้งบริษัท ซี.ซี.อโต้พาร์ท จดทะเบียนบริษัทวันที่ ๓ พฤษภาคม ๒๕๓๓ ทุนจดทะเบียน ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท เป็นผลงานที่ได้รับรางวัลอุตสาหกรรมดีเด่น ประเภทอุตสาหกรรมศักยภาพ กระทรวงอุตสาหกรรม

คุณสมบัติและเทคโนโลยี: เครื่องยูนิตทันตกรรมอัจฉริยะประกอบด้วย ๒ ส่วนหลัก

๑. โครงสร้างเก้าอี้ทันตกรรมทำด้วยเหล็กหล่อ

๒. ระบบ IoT ที่ประกอบด้วยระบบติดตามการทำงานและแสดงผลแบบออนไลน์ของระบบ เช่น

- แรงดันน้ำประปา ๒ - ๘ บาร์ (Bar), แรงดันลมหลัก ๔ - ๑๒ บาร์
- แรงดันลมหัวกรอ ๒ - ๖ บาร์
- แรงดันไฟฟ้าหลัก ๑๘๔ VAC กระแสไฟ Hydraulic ๑๐๐ - ๓๐๐ มิลลิแอมป์ (mA) กระแสไฟวาล์วน้ำบ้วนปาก ๑๐๐ - ๓๐๐ มิลลิแอมป์ และกระแสไฟคอมไฟ ๑๐๐ - ๓๐๐ มิลลิแอมป์
- บันทึกข้อมูลใน Server ได้ตามเวลาที่กำหนดตั้งแต่ ๑ - ๓๐ นาที โดยจัดทำระบบแสดงผลเป็นแอปพลิเคชัน

การเผยแพร่และการนำไปใช้ประโยชน์:

จำหน่ายให้กับโรงพยาบาลและคลินิกทันตกรรมประมาณ ๒๐๐ เครื่อง ราคาเครื่องละประมาณ ๓๐๐,๐๐๐ บาท เช่น โรงพยาบาลจนะ โรงพยาบาลพระ จังหวัดสงขลา และโรงพยาบาลกาบัง จังหวัดยะลา เป็นต้น

### ๕.๒ ผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ในสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา-๑๙

#### ๕.๒.๑ ชุดตรวจโควิด-๑๙ แบบรวดเร็ว (Nano Covid-19 Antigen Rapid Test) รู้ผลใน ๑๕ นาที

พัฒนาโดย ดร.เดือนเพ็ญ จาปรุง และ ญ.ดร.ณัฐภัทร วิริยะชัยพร นักวิจัยกลุ่มวิจัยวัสดุตอบสนองและเซ็นเซอร์ระดับนาโน ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มีรายละเอียดของผลงานดังนี้

- ใช้คัดกรองโรคโควิด-๑๙ ที่มีราคาถูก ทราบผลได้รวดเร็ว แผลผลได้ด้วยตาเปล่า ณ จุดทดสอบ
- ใช้กับบุคคลที่เสี่ยงหรือที่อาจจะเป็นพาหะของโรคเพื่อป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายของโควิด-๑๙
- การพัฒนาระบบชุดตรวจใช้การคัดเลือกโมเลกุลที่มีความจำเพาะ รวมไปถึงวัสดุนาโนตอบสนองเพื่อนำไปติดฉลากกับโมเลกุลนั้น ๆ รวมถึงการปรับสภาพส่วนประกอบต่าง ๆ ในชุดตรวจ ซึ่งจะช่วยปรับปรุงเรื่องความไวและประสิทธิภาพของชุดตรวจ ให้สามารถผลิตได้ในประเทศ ลดการพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศได้

ที่ผ่านมาได้มีการนำไปใช้ประโยชน์ในตรวจคัดกรองโรคโควิด-๑๙ ณ โรงพยาบาลสนามปิยะเวท ๙,๐๐๐ ชุด โรงพยาบาลรามาริบัติ ๑,๐๐๐ ชุด สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ๑,๐๐๐ ชุด โรงพยาบาลวังจันทร์ เขตนวัตกรรมระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EECI) โรงพยาบาลตากและโรงพยาบาลเวชศาสตร์เขตร้อน หน่วยงานละ ๑๐๐ ชุด

สถานการณ์ขยายผลการพัฒนาชุดตรวจ:

ขณะนี้อยู่ระหว่างจัดทำสัญญาอนุญาตให้ใช้สิทธิ์กับบริษัท อินโนไบโอเทค จำกัด ซึ่งทำสัญญาจ้าง บริษัท เคสเทรลไบโอไฮเอ็นซ์ (ประเทศไทย) จำกัด เป็น OEM มีกำลังการผลิต ๑,๐๐๐,๐๐๐ ชุด/เดือน ต้นทุนการผลิตชุดตรวจประมาณ <๑๐๐ บาท/ชุด และกำลังพิจารณาเงื่อนไขการอนุญาตให้ใช้สิทธิ์กับบริษัทอื่น ๆ

มาตรฐานผลิตภัณฑ์:

- ๑) ชุดตรวจแบบ Home Use (Self test) ได้รับอนุญาตจาก อย. ณ ๒๘ กันยายน ๒๕๖๔ เลขที่ใบรับรอง T 6400384
- ๒) ชุดตรวจแบบ Professional Use ได้รับอนุญาตจาก อย. ณ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔ เลขที่ใบรับรอง T 6400130

## ๕.๒.๒ ชุดสกัด RNA ด้วยอนุภาคแม่เหล็กเพื่อการตรวจผู้ป่วย COVID-19 ด้วยเทคนิค RT-PCR

พัฒนาโดย ดร.สิทธิโชค ตั้งภัสสรเรือง ดร.วิรัตดา ภูตะคาม ศูนย์โอมิกส์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มีรายละเอียดของผลงานดังนี้

- การตรวจผู้ป่วยโรคโควิด-๑๙ ด้วยเทคนิค RT-PCR มีข้อจำกัดที่ต้องใช้เครื่องสกัดสารพันธุกรรมอัตโนมัติและใช้น้ำยาสกัดสารพันธุกรรมจากต่างประเทศราคา ๑๒๐ - ๓๐๐ บาท/ชุด
- การสกัดอาร์เอ็นเอที่ไม่ต้องใช้เครื่องสกัดสารพันธุกรรมอัตโนมัติและน้ำยาสกัดต่างประเทศ ช่วยลดต้นทุนในการตรวจตัวอย่างและไม่ต้องกังวลเรื่องน้ำยาสกัดที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ
- นักวิจัยศูนย์โอมิกส์แห่งชาติ ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยมหิดล และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ คิดค้นและพัฒนา “วิธีสกัดอาร์เอ็นเอ (RNA) ของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (SARS-CoV-2) จากตัวอย่าง” โดยใช้อนุภาคแม่เหล็ก (Magnetic bead) จับกับสารพันธุกรรมอาร์เอ็นเอของไวรัส
- สามารถนำไปใช้สกัดสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตอื่นรวมถึงไวรัสก่อโรคในพืชสัตว์และมนุษย์

### การใช้ประโยชน์ผลงานวิจัย :

- ๑) ผลิตเพื่อมอบให้หน่วยงานที่ใช้ประโยชน์ได้แก่กรมควบคุมโรค กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และกรมราชทัณฑ์ รวม ๘๒,๐๐๐ ชุด
- ๒) ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับ บริษัท After Lab และ Bioentist คาดว่าราคาจะอยู่ที่ประมาณ ๗๐ - ๘๐ บาท/ชุด

### มาตรฐานผลิตภัณฑ์ :

ทดสอบเปรียบเทียบกับคุณสมบัติกับ Commercial RNA Extraction Kit โดยคณะเวชศาสตร์เขตร้อน ม.มหิดล และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

## ๕.๒.๓ ระบบ A-MED Telehealth บริหารสถานกักตัวผู้ป่วยโรคโควิด-๑๙

เป็นผลงานวิจัยของศูนย์วิจัยเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือแพทย์ สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เริ่มพัฒนาในปี ๒๕๖๓ ช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-๑๙ ระยะที่ ๑ แพทย์และพยาบาลจากโรงพยาบาลสนามหลายแห่งให้ความเห็นปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- ผู้ป่วยสามารถรายงานข้อมูลสัญญาณชีพ เช่น อุณหภูมิร่างกาย ค่าความอิ่มตัวออกซิเจนในเลือด ความดันโลหิต และอาการผิดปกติผ่านสมาร์ตโฟนทุกวัน
- พยาบาลสามารถลงทะเบียนผู้ป่วยและบันทึกรายงานให้แก่ผู้ป่วยได้
- แพทย์สามารถสั่งการรักษา สั่งยา เอกซเรย์ พร้อมบันทึกทางการแพทย์ได้
- มีระบบ Dashboard ใช้งานการบริหารจัดการข้อมูลเตียงผู้ป่วย
- มีระบบค้นหากรองข้อมูลที่สำคัญสามารถกำหนดเงื่อนไขการค้นหาต่าง ๆ ได้

นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ คือ ๑. การเชื่อมโยงข้อมูลของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติและสำนักงานรัฐบาลดิจิทัล ๒. TRL ระดับ ๙ (นำไปใช้งานจริงและติดตามการใช้งานอย่างต่อเนื่อง) ๓. รางวัล ASOCIO Award สาขา HealthTech จาก Asian-Oceanian Computing Industry Organization (ASOCIO) เมื่อ ๑๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๔

## ๕.๒.๔ เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัลสำหรับถ่ายทรวงอก

วิจัยและพัฒนาโดยทีมวิจัยระบบสร้างภาพทางการแพทย์ ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือแพทย์ สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีภายใต้ชื่อ BodiiRay S และ R ให้กับบริษัทพิชชาเมต จำกัด มีรายละเอียดของผลงานดังนี้

- BodiiRay S เป็นเครื่องเอกซเรย์ดิจิทัลเหมาะสำหรับคัดกรองและวินิจฉัยโรคบริเวณปอด
- BodiiRay R ใช้สำหรับปรับปรุงระบบเอกซเรย์แบบเก่าให้เป็นระบบเอกซเรย์ดิจิทัล เพื่อแสดงภาพเอกซเรย์ได้ทันที โดยเปลี่ยนเฉพาะส่วนรับภาพรังสี ให้สามารถแสดงผลภาพเอกซเรย์ทันที

- BodiiRay M ใช้สำหรับเซ็นไปถ่ายผู้ป่วยตามที่ต่าง ๆ เช่น ห้องฉุกเฉิน วอร์ดผู้ป่วยและสามารถประยุกต์ใช้ในโรงพยาบาลสนาม
- การใช้ประโยชน์ผลงานวิจัย: มีการนำไปใช้โรงพยาบาลมากกว่า ๒๐ แห่ง ทั้งยืมใช้และติดตั้งถาวรในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา-๑๙ ตัวอย่างเช่น

- โรงพยาบาลสนามจิตเวชสงขลาราชนครินทร์ จังหวัดสงขลา
- โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ จังหวัดเชียงราย
- โรงพยาบาลสนาม องค์การบริหารส่วนตำบลท่าจีน โดยโรงพยาบาลสมุทรสาคร
- โรงพยาบาลแม่สอด จังหวัดตาก และโรงพยาบาลลพบุรี
- โรงพยาบาลแม่ระนาด จังหวัดตาก โรงพยาบาลห้วยยอด จังหวัดตรัง
- โรงพยาบาลเชียงใหม่ จังหวัดน่าน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์:

- การทดสอบความปลอดภัยทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จาก PTEC สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
- การทดสอบความปลอดภัยทางรังสีจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
- การรับรองมาตรฐานการผลิตเครื่องมือแพทย์ ISO13485 จากบริษัท TÜV SÜV

## ๖. การประชุมวิชาการนานาชาติ i-CREATE 2022 (International Convention on Rehabilitation Engineering and Assistive Technology 2022)

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยศูนย์วิจัยเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกและเครื่องมือแพทย์ ได้จัดการประกวดสิ่งประดิษฐ์สำหรับคนพิการและผู้สูงอายุภายในประเทศ (Student Innovation Challenge Thailand 2021) ในวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๔ เพื่อคัดเลือกตัวแทนทีมจากประเทศไทยเข้าร่วมการประกวด Global Student Innovation Challenge for Assistive Technology (gSIC-AT) ในงานประชุมวิชาการนานาชาติ i-CREATE 2022 ณ เขตบริหารพิเศษฮ่องกงประเทศจีน มีผลงานสิ่งประดิษฐ์จำนวน ๘ ผลงานที่ผ่านการคัดเลือก แบ่งเป็น ประเภทการออกแบบ (Design Category) ๔ ผลงาน และประเภทสิ่งประดิษฐ์ (Technology Category) ๔ ผลงาน ดังนี้

ประเภทการออกแบบ (Design Category) ๔ ผลงาน

- ๑) Project Sight Band โดย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ วิศวกรรมแถบคาดศีรษะสำหรับผู้สูงอายุที่สูญเสียการมองเห็นช่วยให้รับรู้สภาพแวดล้อมรอบตัวพวกเขาที่กว้างพร้อม ๆ กัน
- ๒) The sit-to-stand support device for the elderly โดย คณะวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต เครื่องพยุงผู้สูงอายุเพื่อช่วยให้นั่งหรือยืนขึ้นขณะเปลี่ยนท่าจากเก้าอี้หรือเตียงเป็นเครื่องช่วยเดิน
- ๓) New design power wheelchair for easy transfer โดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รถเข็นสำหรับคนพิการด้านการเคลื่อนไหว ช่วยให้ตัวเองได้ระดับหนึ่ง พนักพิงพับเก็บได้ปรับความสูงเก้าอี้ได้ปรับตัวขึ้นได้
- ๔) Non-implementable bone conduction hearing aids, The amazing hearing device (AHD) โดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เครื่องช่วยฟังเสียงจากการสั่นของกระดูก สำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาการได้ยินเล็กน้อยถึงปานกลาง ผู้ใช้สวมเครื่องช่วยฟังให้ติดเข้ากับกระดูกหูบริเวณหลังใบหูจะได้รับเสียงจากสิ่งแวดล้อม

ประเภทสิ่งประดิษฐ์ (Technology Category) ๔ ผลงาน

- ๑) Just Signs โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี แอปพลิเคชันสำหรับผู้สร้างเนื้อหาเพื่อสร้างคำบรรยายภาษามือ
- ๒) Design and development of physical therapy upper limb device with symmetrical reflections mechanism วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อุปกรณ์ฟื้นฟูสมรรถภาพแขนขาโดยใช้แขนข้างปกติเพื่อสร้างการเคลื่อนไหวบนแขนข้างที่อ่อนแรงผ่านกลไกคู่ขนาน

- ๓) AOMI-based system for stroke patient's upper extremity rehabilitation โดย คณะวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล การฟื้นฟูสมรรถภาพแขนขาในผู้ป่วยหลังโรคหลอดเลือดสมอง
- ๔) D Mind: Detection and Monitoring Intelligence Network for Depression โดย คณะแพทยศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อประเมินภาวะซึมเศร้าด้วยเสียงหรือข้อความ เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถประเมินความเสี่ยงได้อย่างรวดเร็ว

## ๗. กิจกรรมของภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย ประจำปี ๒๕๖๔

### ๗.๑ การประชุมคณะกรรมการภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย

ในปี ๒๕๖๔ มีการประชุมคณะกรรมการภาควิชา จำนวน ๓ ครั้ง ดังนี้

- ครั้งที่ ๑/๒๕๖๔ วันที่ ๒๔ มีนาคม ๒๕๖๔
- ครั้งที่ ๒/๒๕๖๔ วันที่ ๒๙ มิถุนายน ๒๕๖๔
- ครั้งที่ ๔/๒๕๖๔ วันที่ ๒๘ กันยายน ๒๕๖๔

#### ประเด็นสำคัญในการประชุมภาควิชา

- ติดตามความก้าวหน้าและให้ข้อเสนอแนะการขยายผลงานวิจัยด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์
- พิจารณารอบความต้องการทุน BME ปี ๒๕๖๕
- ให้ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนากำลังคนด้าน BME ของภาครัฐ
- รับทราบบทบาทของหน่วยงานภายใต้ภาควิชา เช่น สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (NIA) และ ศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (PTEC) เพื่อประกอบการผลักดันผลงานวิจัยด้าน BME
- รับทราบการเข้าร่วมการประชุม i-CREATE 2019 ของภาควิชา

### ๗.๒ กิจกรรมอื่น ๆ ของสมาชิกภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

- เดือนสิงหาคม ๒๕๖๔ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือมอบตู้อบฆ่าเชื้อไวรัสโคโรนา-๑๙ ด้วยแสง UV ให้กับโรงพยาบาลราชวิถี โรงพยาบาลวชิระพยาบาล โรงพยาบาลกลาง และอื่น ๆ ทั่วประเทศ เพื่อช่วยเหลือทางการแพทย์ต่อสู้โควิด-๑๙
- ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๔ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์จัดประชุมวิชาการ virtual visiting professor โดยเชิญวิทยากร Prof. Jos Vander Sloten จาก KU Leuven ประเทศเบลเยียม บรรยายในหัวข้อ Bone Mechanics and Innovation และ วันที่ ๑๖ กันยายน ๒๕๖๔ เชิญ Assoc. Prof. Desmond YR Chong จาก Singapore Institute of Technology ประเทศสิงคโปร์ บรรยายในหัวข้อ Gait analysis and mechanics of movement
- 8 ตุลาคม ๒๕๖๔ ให้การต้อนรับคณะผู้บริหารจากมูลนิธิฯเยี่ยมในสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้แลกเปลี่ยนแนวคิด เยี่ยมชมและศึกษาการใช้เทคโนโลยีสามมิติ ซึ่งถือเป็นโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการต่อยอดงานวิจัยในอนาคต
- ๑ มิถุนายน ๒๕๖๔ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมอบรถ CU กองหนุน ให้โรงพยาบาลและสถานที่กักตัวของรัฐทั่วประเทศ มากกว่า ๑๐๐ คัน ในโอกาสครบรอบ ๑๐๘ ปี แห่งการสถาปนาคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ ร่วมกับสมาคมนิสิตเก่าวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เช่น โรงพยาบาลวชิระพยาบาล โรงพยาบาลสนามกองทัพบก (เกียกกาย) และ โรงพยาบาลราชวิถีเพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยโควิด-๑๙
- วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต สนับสนุนการฉีดวัคซีนป้องกันโควิด-๑๙ ให้กับนักศึกษาและประชาชนของศูนย์ฉีดวัคซีน มหาวิทยาลัยรังสิต มีเป้าหมายการฉีดวัคซีนจำนวน ๕๐,๐๐๐ โดยวิทยาลัยฯ สนับสนุนพัฒนา จัดหา ดูแล และบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ๒๕๖๔ มิถุนายน - ตุลาคม ๒๕๖๔

- ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ร่วมกับสมาคมอุปกรณ์การแพทย์ไทยไปมอบเครื่อง PAPR ให้กับโรงพยาบาลตำรวจ ๑๐ ชุด (ครั้งที่ ๒) หลังจาก ๑๐ ชุดแรกที่มีมอบให้ ใช้ได้ผลดีตามค่าประเมิน และเพื่อให้พอกับความต้องการใช้งานที่จำเป็นสูงในช่วงนี้

#### ๘. แผนการดำเนินงานปี ๒๕๖๕

- จัดประชุมคณะกรรมการภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย เพื่อหารือ แลกเปลี่ยนข้อมูลวิจัย และร่วมดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มภาคี จำนวน ๓ - ๔ ครั้ง
- ร่วมผลักดันให้นักศึกษาภายใต้ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยส่งผลงานสิ่งประดิษฐ์เข้าประกวดในเวทีต่าง ๆ ที่เครือข่ายภาคีมีส่วนร่วม เช่น งานประชุมวิชาการ i-CREATE
- ประสานงานและติดตามผลการดำเนินงานต่าง ๆ ของภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย เช่น การพัฒนาบุคลากรด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย ผลงานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทยและกิจกรรมต่าง ๆ ของภาคีเครือข่าย
- ผลักดันให้นำผลงานวิจัยไปแข่งขันในเวทีนานาชาติ และสู่การประยุกต์กับประชาชน และผลักดันมาตรฐานสินค้าเพื่อการรับรองมาตรฐานสินค้า พร้อมทั้งมีการผลักดันผลงานวิจัยเพื่อขึ้นทะเบียนนวัตกรรมไทยและบัญชีสิ่งประดิษฐ์ไทย และพัฒนาผลงานวิจัยไปสู่การใช้งานจริงผ่านบริษัทและ Start up

#### ๙. ประเด็นเสนอต่อที่ประชุม

เพื่อรับทราบผลการดำเนินงานปี ๒๕๖๔ และเห็นชอบแผนการดำเนินงานปี ๒๕๖๕