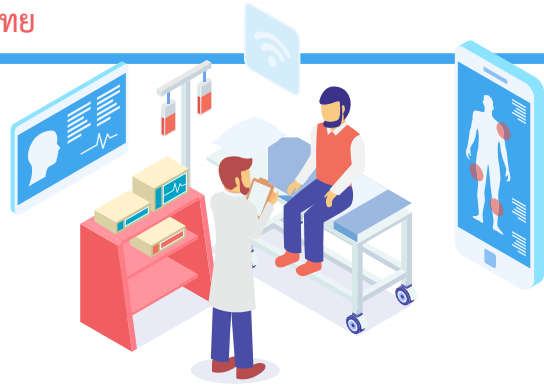
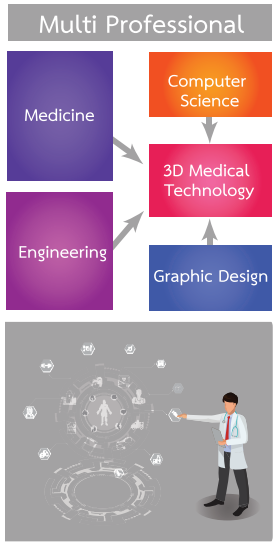
นวัตกรรมเทคโนโลยีสามมิติทางการแพทย์แบบประหยัดและบูรณาการ

โดย โรงพยาบาลชลบุรี
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

เทคโนโลยีด้านภาพสามมิติ และเครื่องพิมพ์สามมิติ ได้เข้ามามีบทบาทในการวินิจฉัยและผ่าตัดรักษาผู้ป่วยโรคที่มีความซับซ้อนในด้านต่าง ๆ เป็นเวลานานมากกว่า 10 ปี เช่น การแปลงไฟล์ภาพสองมิติจากเครื่อง CT scan ให้เป็นไฟล์ภาพสามมิติเพื่อสร้างกระดูกสังเคราะห์ด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ เป็นต้น แต่เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่นำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาแพง และขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสามมิติทางการแพทย์ จึงยังมิได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในประเทศไทย ในขณะเดียวกันมีผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสามมิติทางอุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์อยู่เป็นจำนวนมากแต่ไม่มีโอกาสได้มีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ โรงพยาบาลชลบุรีได้เล็งเห็นความสำคัญของการพึ่งพาตนเองด้านเทคโนโลยีสามมิติทางการแพทย์ที่จะเป็นแนวทางหลักในการสร้างมิติใหม่ทางการแพทย์ทั่วโลกในอนาคต หากมีช่องทางในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้และแนวคิดการแก้ไขปัญหาการดูแลรักษาผู้ป่วยร่วมกัน จะทำให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรมทางการแพทย์ได้ด้วยตนเองทั่วทั้งประเทศ จึงได้ค้นคว้าวิธีการประยุกต์ใช้จากสื่ออินเตอร์เน็ตและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ เช่น Human animation, Engineer, Graphic design เป็นต้น นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีสามมิติทางการแพทย์แบบบูรณาการเพื่อใช้ในการผ่าตัดได้ด้วยตนเองทุกขั้นตอน และสามารถนำกระบวนการสร้างนวัตกรรมเผยแพร่ให้แก่โรงพยาบาลอื่นทั่วประเทศไทย



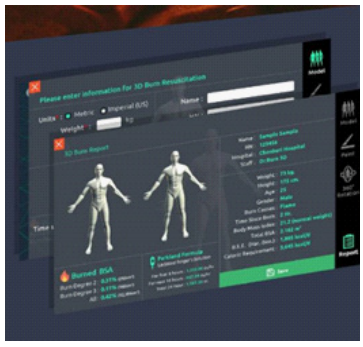
การสร้างความร่วมมือและประยุกต์ใช้องค์ความรู้



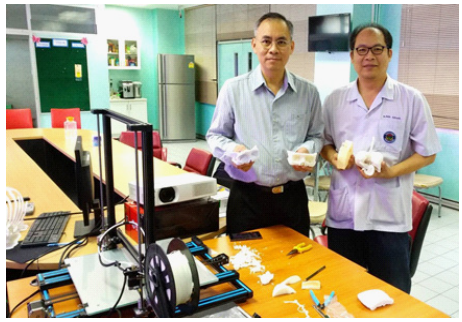
โรงพยาบาลชลบุรีได้สร้างความร่วมมือกับองค์กรและสถาบันอุดมศึกษาชั้นนำทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น ศูนย์ความเป็นเลิศด้านชีววิทยาศาสตร์ (TCELS) อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (STeP) สถาบันไทย-เยอรมัน (TGI) SizeThailand ศูนย์เทคโนโลยีอิเลคทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้น เพื่อนำความรู้ด้านต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ทางการแพทย์แบบบูรณาการและประหยัดด้วย Free-open software และเครื่อง 3D Printer แบบพื้นฐาน สร้างเป็นนวัตกรรมทางการแพทย์ที่นำมาใช้ในการดูแลรักษาผู้ป่วยได้จริงใน 2 สาขา คือ

1. Medical 3D Software ได้แก่ 3D Burn Smartphone Application เป็นแอพพลิเคชั่นหนึ่งเดียวของโลกที่สามารถประเมินความรุนแรงพื้นที่ผิวไฟไหม้และแนวทางการรักษาผู้ป่วยแผลไฟไหม้ด้วยภาพจำลองสามมิติ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับสารน้ำทดแทนอย่างถูกต้อง ลดภาวะแทรกซ้อนจากภาวะน้ำเกินได้อย่างมีประสิทธิภาพ บุคคลทั่วไปสามารถนำไปใช้ประเมินพื้นที่ผิวได้แม่นยำเทียบเท่าแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านแผลไหม้ (จากผลงานวิจัยร่วมกับ Singapore General Hospital ประเทศสิงคโปร์) โดยพัฒนาขึ้นจากกระบวนการศึกษาวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น เครื่อง 3D Body Scanner เทคนิคการสร้างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ การแปลงภาพ CT แบบสองมิติเป็นอวัยวะรูปทรงสามมิติ เป็นต้น แอพพลิเคชั่นดังกล่าวได้รับการยอมรับและถูกดาวน์โหลดเพื่อใช้รักษาผู้ป่วยแผลไหม้ทั่วโลก 7,347 ครั้ง (กรกฎาคม 2562) เช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมัน ออสเตรเลีย เกาหลี ญี่ปุ่น จีน อินเดีย สิงคโปร์ เป็นต้น





2. Medical 3D Printing เป็นการประยุกต์ใช้โปรแกรมต่างๆ ได้แก่ Meshmixer, Blender ตัดแต่งรูปทรงสามมิติในคอมพิวเตอร์ให้มีรูปทรงตามต้องการ และใช้เครื่องพิมพ์สามมิติสร้างชิ้นงานด้วยการฉีดเส้นพลาสติกหลอมเหลวจากหัวฉีดความร้อนเป็นชั้นบางรูปร่างต่าง ๆ ซ้อนทับกันเป็นชิ้นงานที่มีคุณสมบัติแตกต่างกันตามชนิดของเส้นพลาสติกที่ใช้ เช่น พลาสติกชีวภาพ (Poly Lactic Acid) ที่มีความแข็งแรงน้ำหนักเบา Thermoplastic Polyurethane (TPU) ที่มีความยืดหยุ่น เบา ผิวสัมผัสคล้ายยาง Poly Vinyl Alcohol (PVA) ที่สามารถละลายน้ำได้ เป็นต้น ตัวอย่างผลงานที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ได้แก่



2.1 หุ่นจำลองทางการแพทย์แบบเฉพาะเจาะจงเพื่อการศึกษา มากกว่า 10 ชนิด เช่น Facial bone (กระดูกใบหน้า) Chest wall model (กระดูกทรวงอก) Pelvis model (กระดูกเชิงกราน) Tibea model (กระดูกขา) Ear (หู) Upper respiratory tract (ทางเดินหายใจส่วนบน) เป็นต้น

2.2 แบบจำลองอวัยวะเพื่อพัฒนาเทคนิคการผ่าตัดแบบใหม่ ได้แก่ Surgical Guide (ศัลยกรรมนำวิถี) สามารถลดระยะเวลาการผ่าตัดรายละ 30 นาที และ Precise Surgery (ศัลยกรรมแม่นยำ) สามารถลดความผิดพลาดและการผ่าตัดซ้ำ

2.3 วัสดุทางการแพทย์ฝังในทางการแพทย์ ทดแทนกระดูกส่วนต่าง ๆ เช่น กะโหลกศีรษะ กระดูกใบหน้า (PMMA) ให้แก่ผู้ป่วยเฉพาะราย ช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายในการผ่าตัดได้รายละ 30,000-50,000 บาท

2.4 นวัตกรรมเครื่องมือแพทย์ต้นแบบ

- สร้างเครื่องส่องหาเส้นเลือดสำหรับผู้ใหญ่และเด็กด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ Veinfinder 660 (เครื่องนำเข้าต่างประเทศราคา 10,000บาท) ส่งมอบให้แก่ รพ.บ้านบึง, รพ.ปลายพระยา, รพ.เทพธารินทร์, รพ.สุรินทร์, รพ.หาดใหญ่, รพ.สมิติเวช ชลบุรี, รพ.เซนต์หลุยส์, รพ.กรุงเทพ พระประแดง

- สร้างเครื่องจัดท่าผู้ป่วยระบบถุงลมปรับระดับด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติเครื่องแรกของโลก

3D Printing Technology

- Medical Education model
- Surgical planning model
- Medical instrument
- Customized patient-spectific implants



ความสำเร็จที่ยั่งยืน

จากการที่โรงพยาบาลชลบุรีได้นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ด้านภาพสามมิติและเครื่องพิมพ์สามมิติมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์โดยได้รับความร่วมมือจากองค์กรและสถาบันต่าง ๆ สร้างนวัตกรรมทางการแพทย์ที่เหมาะสมต่อบริบทได้ด้วยตนเอง กระทรวงสาธารณสุขได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสามมิติทางการแพทย์ได้กำหนดนโยบายให้โรงพยาบาลชลบุรี เป็นศูนย์กลางการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ร่วมกันระหว่างบุคลากรสาขาอาชีพต่าง ๆ เพื่อสร้างนวัตกรรมทางการแพทย์และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่หน่วยงานอื่นทั้งในและต่างประเทศ เพิ่มโอกาสในการเข้าถึงเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่ทันสมัยอย่างเท่าเทียมสามารถสอดคล้องนโยบายพัฒนาประเทศไทย 4.0 และเป้าหมาย Sustainable Development Goals ขององค์การสหประชาชาติ

