

# สร้างสรรค์ นวัตกรรมทางการแพทย์ ด้วย 3D Printing



การสร้างนวัตกรรมถือเป็นหนึ่งในสิ่งที่สำคัญไปแล้วในปัจจุบัน เพราะการสร้างผลงานที่เป็นนวัตกรรมจะช่วยสร้างและต่อเติมความสำเร็จในด้านผลงาน ทั้งยังช่วยต่อยอดผลสำเร็จทางธุรกิจที่ดีผ่านการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมให้เกิดขึ้น ..คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ก็เป็นองค์กรที่มุ่งให้ความสำคัญกับการต่อยอดพัฒนาผลงานให้เกิดขึ้นผ่านการสร้างงานทางด้านนวัตกรรม

การจัดตั้งศูนย์พัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ หรือ Mind Center จะทำให้การพัฒนาผลงานทางนวัตกรรมด้านการแพทย์นั้นเป็นไปได้ตามรูปแบบและขั้นตอนที่มุ่งผลสำเร็จได้ชัดเจน การทำงานของศูนย์พัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ที่ผ่านมา มีหลากหลายผลงานที่ได้นำมาพัฒนา ต่อยอด สร้างขึ้น จนเกิดเป็นความร่วมมือที่สำคัญร่วมกันระหว่าง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล และคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ด้วยความร่วมมือระหว่างกัน ผสานความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะทั้งในด้านการแพทย์ ด้านวิทยาศาสตร์ และด้านวิศวกรรม ส่งผลให้เกิดผลงานนวัตกรรมที่ใช้กับผู้ป่วยได้เป็นอย่างดี ทั้งในด้านการวินิจฉัย การรักษา และการทดลองวิจัยในคน

คอลัมน์ Research Focus ฉบับนี้ มีหนึ่งในผลงานอันโดดเด่นของศูนย์พัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ คือ 3D Printing มาแนะนำ

## รูปแบบการทำงานของเครื่อง

ก่อนที่จะพิมพ์งาน 3 มิติ ต้องมีการสร้างข้อมูล 3 มิติ ในรูปแบบของดิจิทัล ที่สามารถนำไปใช้งานกับเครื่องพิมพ์ 3 มิติ จากการออกแบบร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ (Computer Aided Design, CAD) นอกจากนี้ จะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบแล้ว ยังสามารถใช้ Scanner 3 มิติ ในการสร้างข้อมูลโดยการอ่านแบบวัตถุจริง ที่นำมาทำสำเนา 3 มิติได้ ไฟล์ดิจิทัลที่สามารถนำไปใช้งานกับเครื่องพิมพ์ 3 มิติโดยทั่วไป คือ ไฟล์ STL

เมื่อได้แบบจำลองหรือชิ้นงาน 3 มิติ ในรูปของไฟล์ดิจิทัลแล้ว ซอฟต์แวร์ของการพิมพ์ก็จะนำไฟล์นั้นไปทำการตัดออกมาให้เป็นชั้นในลักษณะแผ่นงาน 2 มิติ จำนวนชั้นหรือแผ่นงานขึ้นกับความละเอียดในการพิมพ์ เพื่อที่จะสั่งให้เครื่องพิมพ์พิมพ์ชุดแผ่นงานทับต่อกันเป็นชั้น ๆ จนเกิดเป็นวัตถุ 3 มิติขึ้นมา หากยังนึกไม่ออกลองนึกถึงก้อนขนมปังก้อนยาว ๆ แล้วถูกหั่นเป็นแผ่นบาง ๆ ซึ่งถ้าเราเอาแผ่นบาง ๆ มาวางเรียงซ้อนกันแล้วทาแยม ลงระหว่างแผ่นขนมปังก็จะทำให้เกิดเป็นขนมปังก้อนยาวก้อนเดียว ซึ่งตัวแยมนั้นก็เปรียบเสมือนกาวที่เอาไว้นยึดระหว่างแผ่นขนมปัง

หลังการพิมพ์จะมีการตกแต่งผิวงาน ซึ่งหากการพิมพ์มีความละเอียดสูงหรือลักษณะการนำงานพิมพ์ 3 มิติไปใช้อย่างเรียบง่าย อาจไม่มีความจำเป็นต้องตกแต่งผิวงาน แต่ทั้งนี้ในการพิมพ์ระบบฉีดเส้นวัสดุบางครั้งมีการใช้วัสดุรองรับ (support material) เพื่อรับน้ำหนักวัสดุพิมพ์ที่ยื่นออกมาในลักษณะนั่งร้าน ซึ่งจำเป็นต้องขจัดวัสดุรองรับออกก่อนการนำงานพิมพ์ไปใช้งาน ซึ่งวัสดุรองรับนั้นส่วนใหญ่จะเป็นวัสดุเดียวกันกับวัสดุที่ใช้พิมพ์ แต่มีเครื่องพิมพ์ 3 มิติบางรุ่นที่ใช้วัสดุอื่น ๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการพิมพ์ให้ได้รูปร่างหลากหลายและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



## เครื่อง 3D Printing คืออะไร

**3D printing** คือ เครื่องพิมพ์ 3 มิติ ที่สามารถพิมพ์สิ่งของจาก idea ให้ออกมาเป็นต้นแบบ 3 มิติ เช่น การสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (Prototype) เนื่องจาก 3D Printer สามารถช่วยในการสร้างชิ้นงานที่มีความละเอียดซับซ้อนโดยไม่ต้องใช้เครื่องจักรราคาแพงและไม่ต้องทำแม่พิมพ์ การปรับเปลี่ยนดีไซน์ของผลิตภัณฑ์ทำได้ง่ายและมีความยืดหยุ่นต่ำ เทียบกับการทำแม่พิมพ์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงและใช้เวลานาน สามารถผลิตอุปกรณ์ที่มีขนาดและรูปร่างเฉพาะสำหรับแต่ละบุคคลได้ เช่น แขนเทียมและขาเทียมสำหรับผู้พิการสั่นรอกเท้าที่เข้ากับรูปเท้าได้พอดี พิมพ์อวัยวะมนุษย์ได้ เช่น กระดูกเทียมทำจากไทเทเนียม

## หลักการงานเครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D Printer) ในปัจจุบันมี 2 รูปแบบคือ

### 1. การพิมพ์ 2 มิติ เรียงซ้อนกันเป็นชั้น ๆ

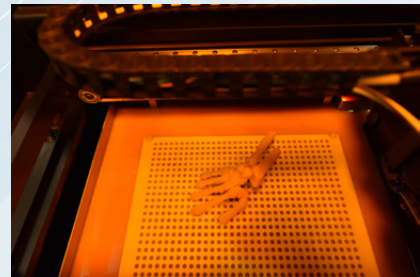
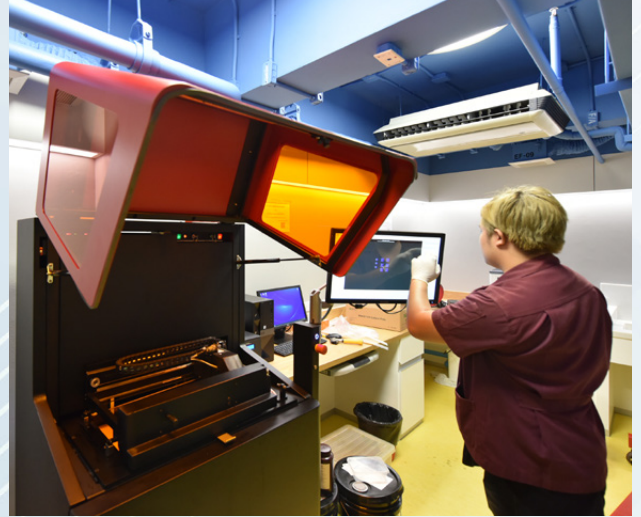
ใช้หลักการเดียวกับการพิมพ์ 2 มิติ ในแนวนอน แล้วนำมาต่อซ้อนกันเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นที่พิมพ์คือภาพตัดขวาง (cross section) ของวัตถุนั้น เมื่อพิมพ์เสร็จในสองมิติในชั้นแรกแล้วเครื่องพิมพ์จะเลื่อนแท่นรับงานพิมพ์ขึ้นหรือลงในแนวตั้ง เพื่อพิมพ์ชั้นถัดไป จากนั้นการพิมพ์ซ้อนและเลื่อนแท่นรับงานลงในแนวตั้งที่ละชั้นอย่างต่อเนื่องจนออกมาเป็นรูปร่าง 3 มิติ

### 2. การพิมพ์ 3 มิติ โดยตรง

แบบเครื่องบินจากปากกา 3 มิติ การพิมพ์ที่ไม่อาศัยการพิมพ์ซ้อนกันชั้น ๆ อาจเป็นลักษณะการวาดขึ้นรูปวัสดุสามมิติด้วยมืออย่างอิสระ (3D pen) (ที่มา [https://th.wikipedia.org/wiki/การพิมพ์\\_3\\_มิติ](https://th.wikipedia.org/wiki/การพิมพ์_3_มิติ))

## จุดเด่นสำคัญของเครื่อง

เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ ทั้งแบบวัสดุสังเคราะห์ (3D printing) และแบบวัสดุชีวภาพ (3D Bio printing) จะเป็นอุปกรณ์ที่มีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา ลดระยะเวลาในการรักษา และ สร้างนวัตกรรมการรักษาในรูปแบบใหม่ ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่เครื่องมือแพทย์ ลดค่าใช้จ่ายในการรักษา ลดเวลาในการอยู่โรงพยาบาลของผู้ป่วย ลดชั่วโมงการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์

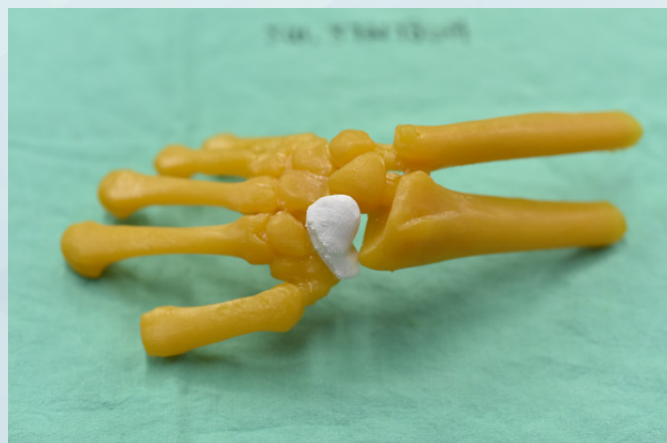
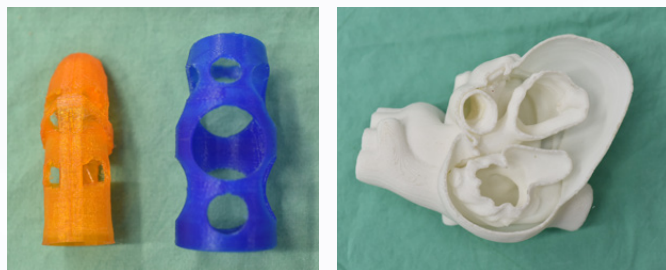


## ประโยชน์ในทางการแพทย์

- ช่วยในการวางแผนการรักษา เช่น การพิมพ์รูปทรง 3 มิติ พยาธิสภาพของโรคทางออร์โธปิดิกส์ โรคทางหัวใจและหลอดเลือด และโรคมะเร็ง
- การพิมพ์รูปทรง 3 มิติ จะทำให้แพทย์สามารถออกแบบการรักษาได้ดีขึ้น ลดเวลาในการผ่าตัด และ ลดความเสี่ยง เนื่องจากแพทย์สามารถทดสอบการผ่าตัดเบื้องต้น
- การนำไปใช้เพื่อการสร้างอุปกรณ์ช่วยในการรักษา เช่น การสร้างตัวนำทางในการตัดกระดูกเพื่อใส่ข้อเข่าเทียม การสร้างฝืดหรืออุปกรณ์ช่วยพยุงในผู้ป่วยที่มีกระดูกหักซับซ้อน ซึ่งจะทำให้แพทย์สามารถทำการรักษาได้มีความแม่นยำมากขึ้น
- การนำไปใช้เพื่อการสร้างอวัยวะเพื่อทดแทนโดยใช้วัสดุสังเคราะห์ที่ไม่เหมือนอวัยวะจริง
- เพิ่มประสิทธิภาพในการรักษา ลดระยะเวลาในการรักษา
- สร้างนวัตกรรมรักษาในรูปแบบใหม่ ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการนำเข้าสู่เครื่องมือแพทย์ ลดค่าใช้จ่ายในการรักษา ลดเวลาในการอยู่โรงพยาบาลของผู้ป่วย ลดชั่วโมงการทำงานของบุคลากรทางการแพทย์ เนื่องจากการรักษามีประสิทธิภาพมากขึ้น

## ความก้าวหน้าในอนาคต กับการใช้เครื่อง 3D Printing

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มีเป้าหมายจะพัฒนาศูนย์พัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ ให้เป็นศูนย์นวัตกรรมและบริการการพิมพ์ 3 มิติ ทางทางการแพทย์ ที่มีมาตรฐานการผลิตเครื่องมือแพทย์แบบสากล ISO13485 Medical devices -- Quality management system ในการผลิตนวัตกรรมทางการแพทย์จากเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์ 3 มิติ (3D printing) และเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์ 3 มิติ ทางชีวภาพ (3D Bio- printing) นอกจากมาตรฐานการผลิต รวมทั้งจะพัฒนาทีมผู้วิจัยในการศึกษาและพัฒนาวิธีการผลิตนวัตกรรมทางการแพทย์ ทั้งที่ใช้ภายนอก และจำพวกฝังในร่างกาย ประเภทอวัยวะประดิษฐ์ชีวภาพ (Bio-artificial Organs) แผ่นปิดกะโหลก กระดูกประดิษฐ์ชีวภาพ และ หลอดเลือดประดิษฐ์ชีวภาพ ที่ได้มาตรฐาน ISO10993 Biological evaluation of medical devices ซึ่งโครงการพัฒนาศูนย์นวัตกรรมและบริการการพิมพ์ 3 มิติ ทางทางการแพทย์ จะต้องมีการศึกษาวิจัย เพื่อให้สามารถผลิตนวัตกรรมทางการแพทย์และบริการการพิมพ์ 3 มิติ ทางทางการแพทย์ ที่ได้มาตรฐานสากล เพื่อพัฒนาระบบการรักษายาบาลของประเทศไทยและสามารถนำไปต่อยอดในต่างประเทศ



## ความร่วมมือในการใช้งาน แบบสหสาขาวิชาชีพ

ศูนย์พัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ (MIND Center) คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นศูนย์ความร่วมมือระหว่าง คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล นอกจากนี้ศูนย์ฯ ยังมีความร่วมมือกับคณะ สถาบันอื่น ๆ ได้แก่

1. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. สถาบันบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Innotech) มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งมีความชำนาญทางด้านการบริหารจัดการสิทธิบัตรและภาคธุรกิจและคำแนะนำในการเริ่ม Start-up
3. มีร่วมมือทางด้านวิชาการกับมหาวิทยาลัยเครือข่าย (Spoke network) เพื่อเป็นการกระจายความรู้และร่วมกันพัฒนานวัตกรรม
4. เป็นศูนย์กลางในการพัฒนาบริการด้านนวัตกรรมทางการแพทย์ย่านโยธี (Yothi Medical Innovation District: YMID)
5. ทำงานร่วมกับเขตบริการทางสาธารณสุขในการทดสอบผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ใหม่ๆ และช่วยฝึกฝนแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ในการใช้เครื่องมือแพทย์หรือเครื่องมือชนิดใหม่ ๆ เพื่อสนับสนุนผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นให้กับเขตสุขภาพต่าง ๆ