

## คำนำ

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องวัดระดับออกซิเจนในเลือด โดยอาศัยภูมิรู้ของสี่หน่วยวิชา ได้แก่ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาศาสตร์เคมีประยุกต์ การออกแบบนิเทศศิลป์ และวิทยาการทางการแพทย์ โดยทุกหน่วยจะประสานงานร่วมกันเพื่อพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ปลายทาง ด้วยความแม่นยำ และความถูกต้องสูง อีกทั้งยังมีความทนทาน แข็งแรง และมีขนาดเล็ก สามารถพกพาไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวก

ปัจจุบัน มีการนำเข้าเครื่องมือทางการแพทย์พื้นฐานที่เป็นลูกผสมระหว่างวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์เป็นจำนวนมาก ทำให้ประเทศสูญเสียรายได้ไปกับการนำเข้าเครื่องมือทางการแพทย์นับหลายล้านบาท หนึ่งในเครื่องมือแพทย์พื้นฐานที่ใช้กันอยู่แพร่หลายแต่ไม่สามารถผลิตเองได้ภายในประเทศคือ เครื่องวัดปริมาณออกซิเจนที่อิมมิตัวในเลือด หรือที่เรียกว่า เครื่อง Pulse Oximeter ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดและแสดงอัตราการเต้นของหัวใจและความอิมมิตัวของออกซิเจนในฮีโมโกลบินที่เส้นเลือดแดง โดยค่าที่วัดได้จะเป็นค่าเฉลี่ยของปริมาณออกซิเจนที่ฮีโมโกลบินขนถ่ายได้ ซึ่งค่าอัตราการดูดกลืนแสงของสารละลายเลือดที่มีฮีโมโกลบินที่ขนถ่ายออกซิเจนในปริมาณต่างกัน จะแปรผันตามปริมาณออกซิเจนที่ฮีโมโกลบินขนถ่ายในระบบหมุนเวียนโลหิตของร่างกายมนุษย์ กลไกการดูดกลืนแสงนั้นเป็นไปตามกระบวนการวิเคราะห์เชิงแสง

ออกซิเจนที่เป็นองค์ประกอบของเลือด ในปัจจุบันถูกจัดว่าเป็นสัญญาณชีพที่หก (รองจากสัญญาณชีพทั้งห้า ได้แก่ อุณหภูมิ ชีพจร ความดันโลหิต อัตราการหายใจ และการตอบสนองของม่านตาต่อแสง) หนึ่งในข้อได้เปรียบของเครื่องวัดระดับออกซิเจนในเลือดคือการวัดที่ไม่ต้องเจ็บปวดเพราะไม่ต้องเจาะเลือด และยังเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ขึ้นบอกระดับวิกฤตของผู้ป่วยหลังการรักษาหรือการผ่าตัดบางชนิด เช่นการให้ยาชาทางช่องว่างระหว่างกระดูกสันหลัง หรือการผ่าตัดแบบใช้กล้องส่องในช่องท้อง เครื่องมือวัดระดับออกซิเจนจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งทางการแพทย์และวิสัญญีวิธี และยังสามารถใช้คัดกรองผู้ป่วยทั่วไป โดยอาศัยข้อมูลการเต้นของหัวใจและระดับออกซิเจนที่อิมมิตัวในเลือด เป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบถึงภาวะความผิดปกติของผู้ป่วยเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวินิจฉัยโรคต่อไปได้อีกด้วย

คณะผู้วิจัยโครงการนี้ได้เล็งเห็นความสำคัญของเครื่องวัดระดับออกซิเจนในเลือด ซึ่งยังไม่มีบริษัทใด ๆ ผลิตขึ้นภายในประเทศ ซึ่งมีเครื่องมือดังกล่าวมีใช้อยู่ตามโรงพยาบาล สถานีอนามัยและคลินิกต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชนเป็นเครื่องมือทางการแพทย์ที่นำเข้าจาก

ต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง ดังนั้นคณะผู้วิจัยนี้จึงได้ร่วมมือกันทุ่มเทกำลังสมอง ระดับความคิด เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัดระดับออกซิเจนที่อิมัลชันในเลือดต้นแบบเครื่องแรกของประเทศไทยจนเป็นผลสำเร็จ ซึ่งเป็นเครื่องที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสูงทัดเทียมกับเครื่องในชนิดเดียวกันที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและพร้อมที่จะปรับปรุงและพัฒนาเครื่องวัดระดับออกซิเจนอิมัลชันในเลือดต้นแบบนี้เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้นเพื่อเชิงพาณิชย์ต่อไป

คณะผู้วิจัยโครงการนี้หวังว่า ผลงานวิจัยนี้คงจะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับเครื่องมือทางการแพทย์ไม่มากนักน้อย เพื่อจะได้ใช้ข้อมูลการวิจัยนี้มาร่วมมือช่วยกันพัฒนาเครื่องมือทางการแพทย์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ที่อาศัยหลักการในการทำงานเดียวกัน โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์และวัตถุดิบที่มีราคาถูก และหาได้ง่ายภายในประเทศเพื่อส่งเสริมการผลิตเครื่องมือดังกล่าวภายในประเทศ อีกทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปสู่กลุ่มเป้าหมายที่ใช้งานปลายทางต่อไป

คณะผู้วิจัย

สายสุนีย์ เหลือวเรืองรัตน์

ศุภโชค อูปาสิ

ชายชาญ จุลเสณีย์ชร

ตุลาคม ๒๕๕๔