

# การพัฒนาาระบบช่วยวินิจฉัยโรค Gastroesophageal Reflux Development of Gastroesophageal Reflux Diagnosis System

## ชื่อผู้วิจัย/หน่วยงาน

ชุตติศักดิ์ ลิมสกุล	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
สามารถ เครื่องทอง	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
เสกสิทธิ์ โอสธากุล	ภาควิชาการเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
บุญเจริญ วงศ์กิตติศึกษา	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอการพัฒนากระบวนการตรวจวัดภาวะกรดในหลอดอาหารเพื่อช่วยแพทย์สามารถวินิจฉัยโรค Gastroesophageal Reflux (GER) ระบบที่พัฒนาขึ้นจะประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นเครื่องวัดและบันทึกค่าพีเอช ในหลอดอาหารที่ผู้ป่วยสามารถพกพาติดตัวไปได้ เครื่องจะสามารถบันทึกค่าพีเอช ในหลอดอาหารและอาการที่เกิดขึ้น ในขณะที่กำลังวัด เช่น การนอน การรับประทานอาหาร เป็นต้น และบันทึกค่าพีเอชได้ 24 ชั่วโมง โดยสามารถถ่ายข้อมูลไปมีไมโครคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต RS232 ส่วนที่สองเป็นโปรแกรมซึ่งทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยแพทย์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลค่าพีเอช เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่ช่วยในการวินิจฉัยโรค จากการทดลองจำลองข้อมูลพบว่า เครื่องวัดค่าพีเอช และโปรแกรมวิเคราะห์ผลสามารถทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้โดยสามารถหาพารามิเตอร์ได้ถูกต้องตามที่จำลองไว้ และสามารถวัดค่าพีเอชของสารละลายยาบัฟเฟอร์ได้ถูกต้องโดยมีความผิดพลาด (0.3 pH) นอกจากนี้ได้มีการศึกษาในอาสาสมัครโดยทำการวัดค่าพีเอชเปรียบเทียบกับเครื่องของบริษัท Metronics (ที่มีขายในท้องตลาด) ผลจากการวัดแสดงให้เห็นว่าแนวโน้มของค่าพีเอช และ Reflux ที่วัดได้จากเครื่องต้นแบบ และเครื่องของบริษัท Metronics มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และพบว่า Reflux ยังเกิดขึ้นในช่วงเวลาเดียวกันด้วย

### บทนำ

มีโรคชนิดหนึ่งในระบบทางเดินอาหารอันมีสาเหตุจากการทำงานของกล้ามเนื้อหูรูดหลอดอาหารส่วนปลายไม่สามารถทำหน้าที่กั้นระหว่างหลอดอาหารและกระเพาะอาหารได้ตามปกติ ทำให้เกิดการไหลย้อนของกรดจากกระเพาะรวมถึงอาหารขึ้นสู่หลอดอาหาร ความผิดปกตินี้มีชื่อทางการแพทย์ว่าโรค Gastroesophageal Reflux (GER) โรคชนิดนี้ทำให้เกิดผลข้างเคียงตามมา เช่น หลอดอาหารอักเสบเพราะถูกทำลายโดยการกัดจากกรด อาหารปอดอักเสบ สูดอักเสบ ปวดเจ็บหน้าอกเรื้อรัง เป็นต้น

การวินิจฉัยภาวะความผิดปกติดังกล่าวทำได้หลายวิธี เช่น การใช้เครื่องมือบันทึกค่าพีเอช การใช้สารไอโซโทป การใช้กล้องตรวจระบบทางเดินอาหาร (Gastroscope) และการกลืนแป้งเอ็กซเรย์ จากวิธีการทั้งหมด การใช้เครื่องวัดค่าพีเอช มีข้อได้เปรียบกว่าวิธีอื่นเพราะสามารถตรวจจับความผิดปกติได้ตลอด 24 ชั่วโมง ในขณะที่การตรวจวิธีอื่นๆ เป็นการตรวจในช่วงเวลาสั้นๆ จึงทำให้มีโอกาสตรวจไม่พบความผิดปกติได้ เพราะการไหลย้อนจากกระเพาะอาหารสู่หลอดอาหารไม่เกิดตลอดเวลาทั้งวัน ดังนั้นวิธีการตรวจบันทึกค่าพีเอชในหลอดอาหารจึงมีความแม่นยำสูงกว่าวิธีอื่นๆ และถือว่าเป็น Gold Standard ในการวินิจฉัยโรค GER

ปัจจุบันเครื่องบันทึกค่าพีเอชในหลอดอาหารรวมถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เป็นผลเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตจากต่างประเทศที่มีราคาแพงประมาณ 4 แสนบาทต่อ 1 ชุด จึงทำให้มีการใช้จำกัดเพียงในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ระดับโรงเรียนแพทย์ และโรงพยาบาลเอกชนบางแห่งเท่านั้น แต่ยังไม่มีการใช้ในโรงพยาบาลทั่วไปในระดับจังหวัด เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาแพง ดังนั้นการที่สามารถผลิตเครื่องตรวจดังกล่าวได้ในประเทศไทย นอกจากจะเป็นการลดการพึ่งพาเทคโนโลยีต่างประเทศ ยังช่วยแพทย์ตามโรงพยาบาลต่างๆ ในประเทศไทยมีโอกาสใช้เครื่องบันทึกค่าพีเอชในหลอดอาหารเพื่อการวินิจฉัยโรค GER ได้อย่างแพร่หลายขึ้น

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเครื่องต้นแบบเครื่องตรวจวัดภาวะกรดในหลอดอาหาร
2. เพื่อลดการนำเข้าเครื่องมือแพทย์จากต่างประเทศ
3. เพื่อสะสมความรู้ และเทคโนโลยีทางด้านเครื่องมือแพทย์

### ผลการวิจัย

ได้ระบบวัดและบันทึกค่าพีเอช ประกอบด้วยเครื่องวัดและบันทึกค่าพีเอช 1 เครื่อง (ดูรูปที่ 1) พร้อมโปรแกรมวิเคราะห์ผล (ดูรูปที่ 2) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- เครื่องวัดและบันทึกค่าพีเอช
  - สามารถวัดค่าพีเอชในช่วง 1-13 พีเอช
  - มีหน่วยแสดงผลเพื่อให้ผู้ใช้สามารถดูค่าที่วัด
  - มีปุ่มกดเพื่อใช้กำหนดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น รับประทานอาหาร นอน เป็นต้น
  - ใช้แบตเตอรี่ประจุใหม่ได้ 7.2 V 700 mAh
  - สามารถเก็บข้อมูลได้ 32 KB (สามารถบันทึกได้ 24 ชั่วโมง ถ้าบันทึกทุกๆ 15 วินาที) และสามารถส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรมไปยังไมโครคอมพิวเตอร์

### □ โปรแกรมวิเคราะห์ผล

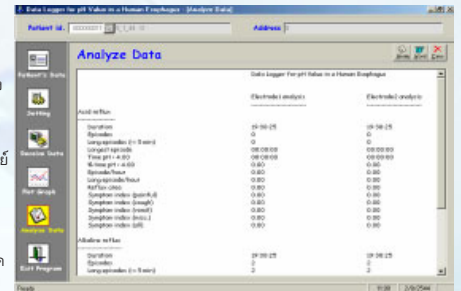
- มีส่วนรับข้อมูลผู้ป่วย
- สามารถวิเคราะห์ค่าต่างๆ เช่น Long Episode, Episode/hour Symptom index, Reflux area เป็นต้น
- สามารถแสดงกราฟ
- สามารถพิมพ์กราฟและค่าที่วิเคราะห์ได้



รูปที่ 1 เครื่องต้นแบบเครื่องวัดและบันทึกค่าพีเอช

### สรุป

ได้พัฒนาระบบช่วยวินิจฉัยโรค GER ซึ่งแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยส่วนแรกเป็นเครื่องวัดและบันทึกค่าพีเอชที่สามารถบันทึกค่าพีเอชได้ 24 ชม. ถ้าเก็บข้อมูลทุกๆ 15 วินาที มีสัญญาณการต่าง ๆ ของผู้ป่วยที่เกิดขึ้นในระหว่างการวัด 6 คีย์ ส่วนที่สองเป็นโปรแกรมวิเคราะห์ผลซึ่งสามารถวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ที่ช่วยแพทย์วินิจฉัยโรค GER ได้ จากการทดลองพบว่าทั้งเครื่องวัดและโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และเมื่อนำเครื่องต้นแบบไปทดสอบกับอาสาสมัครคนปกติ พบว่าเครื่องต้นแบบสามารถวัดค่าพีเอชได้ใกล้เคียงกับเครื่องที่สั่งซื้อมาจากต่างประเทศรวมทั้งผลการวิเคราะห์ก็ให้ผลเหมือนกัน (ดูรูปที่ 3) จึงสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ดี และให้ผลเหมือนกับระบบที่สั่งซื้อมาจากต่างประเทศ



รูปที่ 2 ตัวอย่างหน้าต่างของโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าพีเอช



รูปที่ 3 ตัวอย่างผลการวัดในอาสาสมัครเทียบระหว่างเครื่องต้นแบบและเครื่องจากต่างประเทศ (Metric)

### เอกสารอ้างอิง

- [1] ชุตติศักดิ์ ลิมสกุล, บุญเจริญ วงศ์กิตติศึกษา, เสกสิทธิ์โอสธากุล, และ สามารถ เครื่องทอง, 2547, โครงการพัฒนาระบบตรวจวัดภาวะกรดในหลอดอาหาร, รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- [2] Wobschall D., 1987, Circuit Design for Electronic Instrumentation, Second Edition, RR, Donnelley&Sons Company.
- [3] Vandenplas Y., et al., 1992, A Standardized Protocol for the Methodology of Esophageal pH Monitoring and Interpretation of the Data for the Diagnosis of Gastroesophageal Reflux, Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 14:467-471.
- [4] McLauchlan G., et al., 1987, Electrodes for 24 Hour pH Monitoring - A Comparative Study, GUT, 28:935-939.
- [5] Emde C., Gamer A. and Blum AL., 1987, Technical Aspects of Intraluminal pH-Metry in Man: Current Status and Recommendation, Progreer report, GUT, 28,1177-1188.

โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยและพัฒนา จาก  
ฝ่ายเครือข่ายการวิจัยและพัฒนา (RDD)  
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ  
112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน  
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120  
โทรศัพท์ 02-564-6900 ต่อ 2501-10 โทรสาร 02-564-6901-2

http://www.nectec.or.th/