



การประดิษฐ์กรดยูริกเซนเซอร์ทางเคมีไฟฟ้าโดยใช้วัสดุนาโนร่วมกับอนุภาคโลหะ

The fabrication of uric acid sensor based on nanomaterial of graphene and metal particles

ชื่อนักวิจัย นางพิมพ์ มะโนชัย สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ชื่อนักวิจัยร่วม ผศ.ดร.อัญชญา ปรีชาวรรณ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

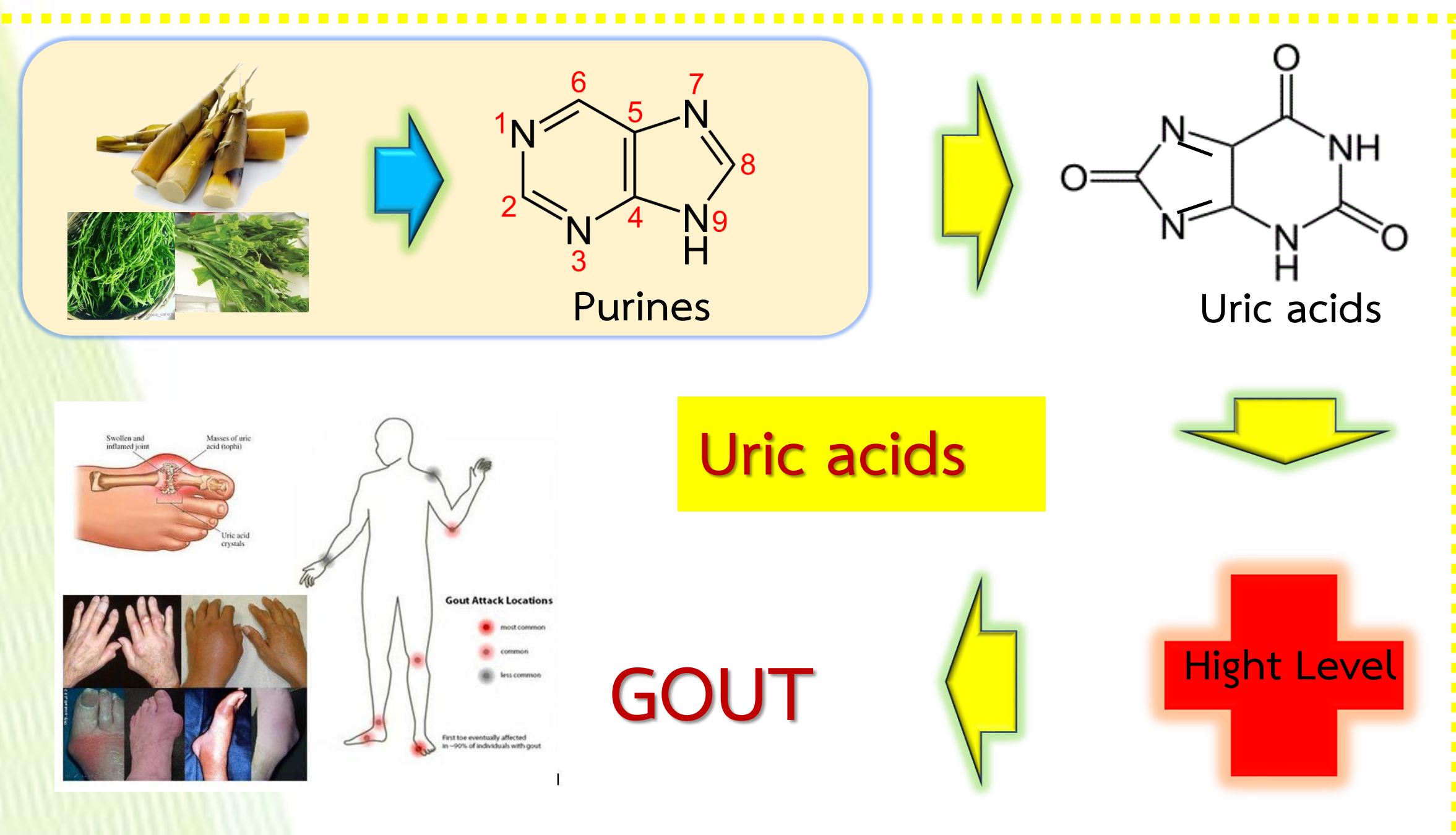
งบประมาณ 300,000 บาท ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ปี

จุดเด่นโครงการ : เซนเซอร์ทางเคมีไฟฟ้าสำหรับตรวจวัดกรดยูริกทำการสร้างเซนเซอร์ขึ้นด้วยขั้นตอนเดียวด้วยการให้ศักย์ไฟฟ้าแบบไซคลิกโวลแทมเมตรี จำนวน 25 รอบ ในสารละลายไอออนของทองแดงและกราฟีนออกไซด์ที่สังเคราะห์ขึ้นเองในห้องปฏิบัติการ หลังจากการให้ศักย์ไฟฟ้าจะเกิดเป็น Cu@GO บนขั้วไฟฟ้าต้นทุนต่ำของไส้ดินสอด (Cu@GO/PCE) เซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ตรวจวัดหาปริมาณกรดยูริกในตัวอย่างปัสสาวะและเลือดได้เทียบเท่ากับเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมตรีโดยเครื่องอ่านไมโครเพลท และเทียบเท่ากับการส่งตรวจในห้องปฏิบัติการเทคนิคทางการแพทย์ ใช้ตัวอย่างในการตรวจวัดเพียง 50 ไมโครลิตร ก็สามารถทำการตรวจวัดด้วยเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้นได้

มิติการนำไปใช้ประโยชน์

- เชิงวิชาการ
- เชิงพาณิชย์
- เชิงนโยบาย
- เชิงสาธารณะ
- เชิงชุมชนและพื้นที่

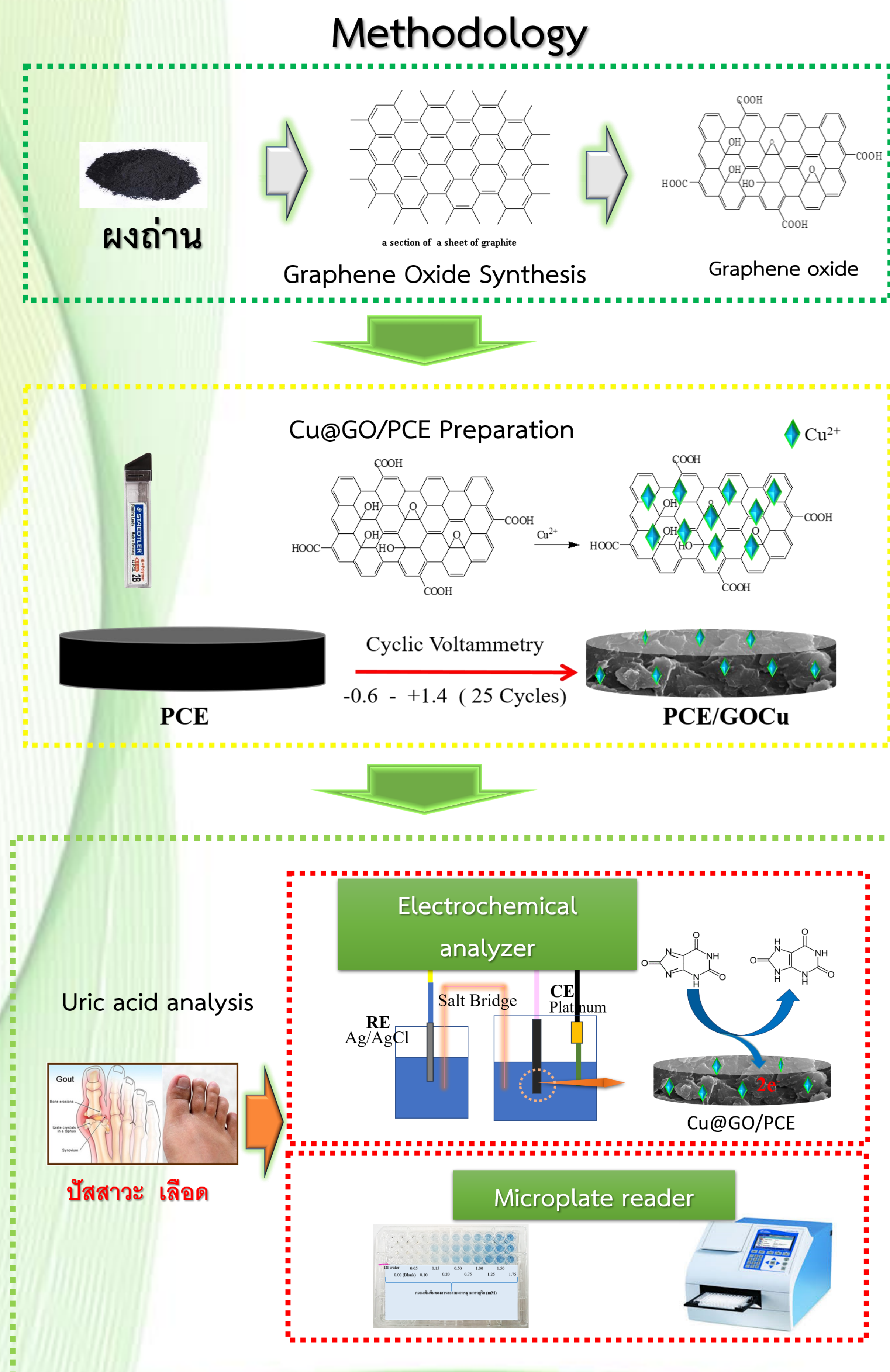
1. ที่มาและความน่าสนใจของการวิจัย



2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.) ประยุกต์กรดยูริกเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้นสำหรับวิเคราะห์ในตัวอย่าง
- 2.) เปรียบการวิเคราะห์กรดยูริกกับวิธีมาตรฐาน

3. กระบวนการศึกษาวิจัย



4. ผลการศึกษาวิจัย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลการตรวจวัดระหว่างส่งตรวจห้องปฏิบัติการ วิธีมาตรฐาน (Microplate reader) และวิธีที่พัฒนาขึ้นตรวจวัดด้วยเซนเซอร์ยูริก

ตัวอย่าง	ส่งตรวจห้องปฏิบัติการคลินิก เทคนิคการแพทย์ไบโอแล็บ mg/dL	วิธีมาตรฐาน Microplate reader mg/dL	วิธีที่พัฒนาขึ้น เซนเซอร์ตรวจวัดกรดยูริก mg/dL
B1	3.7	3.7	3.8
B2	4.3	4.7	4.6

ตารางที่ 2 ผลของการตรวจวัดกรดยูริกในตัวอย่างปัสสาวะ และเลือดตัวอย่าง

ตัวอย่าง	วิธีมาตรฐาน Microplate reader mg/dL	วิธีที่พัฒนาขึ้น เซนเซอร์ตรวจวัดกรดยูริก mg/dL	ตัวอย่าง	วิธีมาตรฐาน Microplate reader mg/dL	วิธีที่พัฒนาขึ้น เซนเซอร์ตรวจวัดกรดยูริก mg/dL
Urine1	32.10	59.80	Blood1	3.73	3.84
Urine2	58.18	49.73	Blood2	3.41	3.54
Urine3	102.31	105.63	Blood3	4.68	4.57
Urine4	198.60	206.38	Blood4	3.01	3.05

5. วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้ได้ทำการตรวจวัดโดยนำเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์วิเคราะห์กรดยูริกในน้ำปัสสาวะ และเลือด โดยทำการเจือจางตัวอย่าง 1200 เท่า ตรวจวัดด้วยเทคนิคแอมเปอร์โรเมตรีที่มีการคนตลอดเวลา ณ ศักย์ไฟฟ้า 0.6 V งานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจวัดเทียบกับวิธีมาตรฐานตามงานวิจัยที่ผ่านมาโดยตรวจวัดด้วยเทคนิคสเปกโตรโฟโตเมตรีด้วยเครื่อง Microplate reader ประยุกต์จากเทคนิคของ Eichhorn และ คณะ (Eichhorn et al., 1961) และเทียบกับการส่งตรวจในห้องปฏิบัติการคลินิกเทคนิคการแพทย์ไบโอแล็บ ได้ผลของค่าปริมาณกรดยูริกอยู่ที่ 3.7 และ 4.3 mg/dL เมื่อเทียบผลทางสถิติแบบ Paired sample T-test (tails=1, type=2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าค่าที่ได้ไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญกับผลเทคนิคที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น และเมื่อคำนวณหาปริมาณกรดยูริกในตัวอย่างจำนวน 8 ตัวอย่าง เป็นปัสสาวะ 4 ตัวอย่าง และเลือด 4 ตัวอย่าง พบปริมาณของกรดยูริกในตัวอย่างปัสสาวะ และเลือดอยู่ในช่วง 32.10-198.60 mg/dL และ 3.01-4.68 mg/dL ด้วยวิธีมาตรฐาน microplate reader 59.80 - 206.38 mg/dL และ 3.05-4.57 mg/dL ด้วยวิธีทางเคมีไฟฟ้าตรวจวัดกรดยูริกบนเซนเซอร์ที่พัฒนาขึ้น ตามลำดับ

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุนวิจัยสนับสนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (the National Research Council of Thailand (NRCT)) ผ่านมหาวิทยาลัยแม่โจ้ (Grant No. MJ.1-63-02-011.3) และขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่สนับสนุนเครื่องมือ และสถานที่สำหรับการวิจัย

7. ผลผลิตของโครงการวิจัย

ต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับห้องปฏิบัติการ ต้นแบบเซนเซอร์การตรวจวัดกรดยูริก Cu@GO/PCE

8. ผลลัพธ์

ได้เซนเซอร์ตรวจวัดกรดยูริกที่ตรึงด้วย Cu@GO/PCE สามารถตรวจวัดกรดยูริกในปัสสาวะและเลือดได้

9. ผลกระทบ

สามารถวิเคราะห์กรดยูริกได้ง่าย และต้นทุนการวิเคราะห์ต่ำด้วย Cu@GO/PCE เซนเซอร์ที่สามารถตรวจวัดกรดยูริกในปัสสาวะและเลือดได้