

การศึกษาความต่างศักย์ไฟฟ้าเคมีของเซลล์มะเร็ง โดยใช้เซนเซอร์ไฟฟ้าเคมี

CONCAVALIN A FUNCTIONALIZED GRAPHENE BASED ELECTROCHEMICAL SENSOR FOR MONITORING CANCER CELLS

ชญาณิชฐ์ ปทุมวิจิตรวงศ์ 5837445 EGIC/M

วศ.ม. (วิศวกรรมเคมีบูรณาการ)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ศิระ ศรีนิเวศน์ , Ph.D., รัชนิย์ อุดมแสงเพชร, Ph.D.

บทคัดย่อ

มะเร็งเป็นโรคที่เกิดจากความบกพร่อง และผิดปกติในการทำหน้าที่ของเซลล์ โดยเซลล์มะเร็งอาจนำไปสู่ความผิดปกติที่ร้ายแรงของระบบในร่างกาย และอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้เป็นมะเร็งเสียชีวิตได้ ดังนั้นการวินิจฉัย แยกแยะเซลล์มะเร็งในระยะเบื้องต้นได้จะช่วยลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคมะเร็งได้ โดยในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการประกอบอุปกรณ์เซนเซอร์ทางไฟฟ้าเคมีเข้ากับวัสดุร่วมแกรฟีน และโปรตีน Con A (Concanavalin A) โดยใช้สารเคมีเชื่อมพันธะ (EDC) กระตุ้นการสร้างพันธะระหว่างแกรฟีน กับโปรตีน งานวิจัยนี้ได้ใช้เซนเซอร์ทางไฟฟ้าเคมีเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัญญาณทางไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบระหว่างเซลล์มะเร็งรังไข่ และเซลล์ปกติ โดยได้ศึกษาปัจจัยปริมาณของเซลล์มะเร็งรังไข่ และปัจจัยของการผสมเซลล์มะเร็งรังไข่กับเซลล์ปกติ จากงานวิจัยพบว่าเซนเซอร์ทางไฟฟ้าเคมีนี้สามารถแยกความแตกต่างทางสัญญาณไฟฟ้าของเซลล์มะเร็งรังไข่ และเซลล์ปกติได้ เซนเซอร์มีความไวต่อการตรวจวัดสัญญาณทางไฟฟ้าเคมีของปริมาณเซลล์มะเร็งที่ดีที่สุดในช่วงความเข้มข้น  $1 \times 10^4$  ถึง  $2 \times 10^7$  เซลล์ต่อมิลลิลิตร แต่เนื่องด้วยโปรตีน Con A ไม่ใช่โปรตีนที่จำเพาะเจาะจงต่อเซลล์มะเร็งทำให้ยังต้องมีการพัฒนาเซนเซอร์ต่อไปในอนาคตเพื่อให้เซนเซอร์ทางไฟฟ้าเคมีนี้มีความจำเพาะต่อเซลล์มะเร็งมากขึ้น ทั้งนี้เซนเซอร์ไฟฟ้าเคมีให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว สามารถแยกแยะระหว่างเซลล์มะเร็งกับเซลล์ปกติได้ และจากการตอบสนองที่ว่องไวของเซนเซอร์ไฟฟ้าเคมีร่วมกับวัสดุแกรฟีนจึงมีประโยชน์อย่างมากในการนำไปใช้วินิจฉัยโรคมะเร็งในระยะเบื้องต้น