

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5680027

ชื่อโครงการ: “เซนเซอร์เชิงแสงความไววิเคราะห์สูง อาศัยหลักการขยายสัญญาณด้วยเทคนิค catalyzed hairpin assembly สำหรับการตรวจวัดไมโครอาร์เอ็นเอ”

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิตนนท์ บุรณชัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อีเมล: chittanon.b@psu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2556 – 2562 (ขยายเวลาโครงการ)

บทคัดย่อ: ไบโอะเซนเซอร์จากดีเอ็นเอได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตรวจวัดโอลิโกนิวคลีโอไทด์สายสั้น เช่น ไมโครอาร์เอ็นเอ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของโรคมะเร็งบางชนิด โอลิโกนิวคลีโอไทด์สายสั้นในตัวอย่างทางชีวภาพมีปริมาณน้อยและด้วยความยาวที่จำกัดเพียงไม่เกิน 25 นิวคลีโอไทด์ทำให้ไม่สามารถเพิ่มปริมาณเพื่อการตรวจวัดด้วยเทคนิค polymerase chain reaction (PCR) ดังนั้นโครงการนี้จึงอาศัยเทคนิค Catalyzed hairpin assembly (CHA) แบบสองวงจรในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอสายคู่ที่ตรวจวัดได้ง่ายร่วมกับเทคนิค Förster resonance energy transfer (FRET) จากการทดลองพบว่าเซนเซอร์มีขีดจำกัดการตรวจวัดอยู่ที่ 3.23 nM และใช้เวลาในการตรวจวัดเพียง 30 นาที ถึงแม้ว่าค่าขีดจำกัดของการตรวจวัดยังมีค่าสูงและไม่สามารถใช้วัดปริมาณไมโครอาร์เอ็นเอในตัวอย่างเลือดโดยตรงได้ แต่ยังสามารถใช้งานได้เมื่อใช้ร่วมกับวิธีการเตรียมตัวอย่างเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของไมโครอาร์เอ็นเอก่อนการตรวจวัด ทั้งนี้ผู้วิจัยกำลังพัฒนาประสิทธิภาพของเซนเซอร์ให้ดียิ่งขึ้นด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีวัสดุนาโนชนิดใหม่ และคาดว่าจะสามารถใช้เซนเซอร์วัดปริมาณไมโครอาร์เอ็นเอได้โดยตรงในอนาคตอันใกล้

คำหลัก : โอลิโกนิวคลีโอไทด์สายสั้น, ไมโครอาร์เอ็นเอ, การรวมดีเอ็นเอรูปแฮร์พินแบบเร่ง, เฟรท

Abstract

Project Code : MRG5680027

Project Title : A highly sensitive optical sensor equipped with a non-enzymatic catalyzed hairpin assembly technique for microRNA detection

Investigator :

Assistant Professor Dr.Chittanon Buranachai

Department of Physics, Faculty of Science, Prince of Songkla University

E-mail Address : chittanon.b@psu.ac.th

Project Period : 2013 – 2019 (extended)

Abstract:

A DNA based biosensor was developed for short oligonucleotide detection, such as microRNA, a biomarker for some types of cancer. The short oligonucleotides are present at trace level in biological samples, and with the limit of 25 nucleotides in length, the amount cannot be amplified with the polymerase chain reaction (PCR) technique. Therefore this project utilized the doubly catalyzed hairpin assembly (CHA) technique to amplify short oligonucleotides in conjunction with the Förster resonance energy transfer (FRET) technique. From the results, it was found that the limit of detection (LOD) of the sensor is at 3.23 nM with only 30 minute incubation time. Despite the fact that the current LOD is still too high to be used straightforwardly to detect microRNA in real samples, it is still usable when combined with a proper sample pre-concentration technique. Furthermore we are improving the sensor's performance by incorporating novel nanomaterials and expect that the LOD will soon be low enough to be used directly.

Keywords : short oligonucleotide, microRNA Catalyzed hairpin assembly, FRET