

ชื่อเรื่อง	การประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้สีย้อมธรรมชาติเป็นรงควัตถุสำหรับเก็บเกี่ยวแสง
ชื่อผู้เขียน	นางสาวพิชชาพร คำมี
ชื่อปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานทดแทน
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	Dr. Rameshprabu Ramaraj

บทคัดย่อ

หนึ่งในอุปกรณ์พลังงานหมุนเวียนที่น่าสนใจคือ เซลล์แสงอาทิตย์ที่ไวต่อการย้อมสี (DSSC) ซึ่งสามารถเปลี่ยนรังสีดวงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้เม็ดสีจากธรรมชาติเป็นสารไวแสง เทคนิคการเตรียมที่เรียบง่าย ต้นทุนต่ำ กระบวนการสกัดที่เป็นไปได้ เม็ดสีที่ไม่เป็นอันตราย การย่อยสลายทางชีวภาพที่สมบูรณ์และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นข้อดีของ DSSC นอกจากนี้กระบวนการสกัดสีจากธรรมชาติที่ง่ายและราคาไม่แพง เมื่อเทียบกับสีสังเคราะห์ เม็ดสีธรรมชาติเหล่านี้ เช่น คลอโรฟิลล์ แอนโทไซยานิน แคโรทีนอยด์ และฟลาโวนอยด์ ถูกสกัดจากดอกไม้ ใบ ราก และผลไม้จากแหล่งพืช เนื่องจากความได้เปรียบของเม็ดสีใน DSSC การใช้สีย้อมธรรมชาติจึงเป็นวัตถุประสงค์หลักในการศึกษานี้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาการสกัดสีย้อมธรรมชาติ จากพืชเขตร้อน (ใบหูกวาง; *Terminalia catappa*, ดอกสุพรรณิการ์; *Cochlospermum regium*, ใบลำไย; *Dimocarpus longan* และ ใบอินทนิลบก; *Lagerstroemia macrocarpa*) โดยใช้วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล และวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชั้นที่แตกต่างกัน (1, 2 และ 3 ชั้น) และอุณหภูมิ (100, 200 และ 300 °C) ของไททาเนียมไดออกไซด์ที่เคลือบบนกระจกที่นำไฟฟ้าซึ่งคือ ดีบุกออกไซด์ที่เจือฟลูออรีน (FTO, SnO₂: F) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ไวต่อการย้อมสี (DSSC) โดยเครื่องสเปกโตรมิเตอร์ที่มองเห็นได้ด้วยรังสี UV ใช้สำหรับวิเคราะห์ความยาวคลื่น การดูดซับสีย้อมธรรมชาติสำหรับการใช้งาน DSSC ผลการวิจัยพบว่า เม็ดสีที่สกัดจากใบลำไยมีปริมาณเม็ดสีสูงกว่าสีย้อมธรรมชาติอื่น ๆ ประกอบด้วยคลอโรฟิลล์ - เอมากที่สุดคือ $85.213 \pm 0.403 \mu\text{g} / \text{ml}$ ตามด้วยคลอโรฟิลล์ - บี และแคโรทีนอยด์มีค่า 28.083 ± 0.079 และ $13.128 \pm 0.125 \mu\text{g} / \text{ml}$ ตามลำดับ นอกจากนี้สภาพของอนุภาคนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ ที่ความหนาหนึ่งชั้นและใช้อุณหภูมิในการหลอม 300 °C ด้วยสีย้อมธรรมชาติที่สกัดจากใบลำไย มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีค่า $0.4735 \pm 0.043\%$ เครื่องเอ็กซ์เรย์สเปกโทรสโกปีแบบกระจายพลังงาน (EDX) ใช้สำหรับยืนยันองค์ประกอบของอนุภาคนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ และสีย้อมธรรมชาติ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน

แบบส่องกราด (SEM) และกล้องจุลทรรศน์เลเซอร์สแกน ที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของอนุภาคนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ และสีย้อมธรรมชาติ นอกจากนี้ไบอินทิลบคยังมีประสิทธิภาพสูงสุดด้วย $1.138\% \pm 0.018$ ซึ่งสภาพของอนุภาคนาโนไททาเนียมไดออกไซด์ 1 ชั้น และอุณหภูมิ $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ เมื่อเปรียบเทียบกับ ไบหูกวาง, ดอกสุพรรณิการ์ และใบลำไย ดังนั้นการใช้สารสกัดเหล่านี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตสำหรับการผลิต DSSC

คำสำคัญ : การสกัดเม็ดสี, คลอโรฟิลล์, แคโรทีนอยด์, สีย้อมธรรมชาติ, เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง

