บทที่ 4 สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุป

ในงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง หรือดายเซนซิไทซ์ (Dye-sensitized solar cells; DSSCs) โดยสามารถแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนแรกเป็นการศึกษาความหนาของฟิล์มไทเทเนียมไดออกไซด์ (ของ Nectec และของ Solaronix) ที่ได้จากเทคนิคการพิมพ์สกรีน ส่วนที่สองเป็นการศึกษาความเข้มข้นของสีย้อมไวแสงและอุณหภูมิของการอบฟิล์มไทเทเนียมไดออกไซด์ ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ จากการทดลองที่ผ่านมาสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

จากกระบวนการสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสงของการทดลองที่ผ่านมา เห็นได้ชัดเจนว่าสามารถสร้างได้ค่อนข้างง่ายด้วยเทคนิคการพิมพ์สกรีนซึ่งแตกต่างจากเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดรอยต่อพี-เอ็นโดยสิ้นเชิง โดยพบว่าความหนาของชั้นฟิล์มไทเทเนียมไดออกไซด์เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อความหนาเพิ่มขึ้นนั้นหมายความว่ามีพื้นที่ผิวสำหรับให้โมเลกุลของสีย้อมไวแสงไปยึดเกาะกับอนุภาคของนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์ได้เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ความหนาที่เหมาะสำหรับนำไปสร้างเป็นเซลล์แสงอาทิตย์จะอยู่ในช่วง 10~15 μm นอกจากนี้แล้วความเข้มข้นของโมเลกุลสีย้อมไวแสงต่อตัวทำละลายเอทานอลก็มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์เช่นเดียวกัน โดยที่ความหนาแน่นของสีย้อมไวแสงมาก (1:1) นั้นทำให้ปริมาณของโมเลกุลของสีย้อมไวแสงที่จะไปยึดเกาะกับอนุภาคนาโนไทเทเนียมไดออกไซด์มีจำนวนมากขึ้น ประสิทธิภาพที่ได้จึงเพิ่มสูงขึ้น อย่างไรก็ตามอุณหภูมิของการอบฟิล์มไทเทเนียมไดออกไซด์ก่อนที่จะนำไปเผาที่อุณหภูมิสูงก็เป็นตัวแปรหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์เป็นอย่างยิ่ง โดยการอบที่อุณหภูมิ 125 °C เป็นเวลา 30 นาที เปรียบได้กับการ annealed ฟิล์มไทเทียมเนียมไดออกไซด์เข้าใจว่าเกิดการจัดเรียงตัวของอนุภาคนาโนไทเทียมไดออกไซด์ที่เป็นระเบียบและมีความต่อเนื่องเพิ่มขึ้น ดังนั้นการเดินทางของอิเล็กตรอนบนอนุภาคนาโนไทเทียมไดออกไซด์จึงมีค่าสภาพคล่อง (mobility) เพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมาก ประสิทธิภาพ (Efficiency) ที่ได้จึงเพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมากเช่นกัน

ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์สูงสุดที่ได้ในงานวิจัยนี้ คือ 8.09% (กระแสลัดวงจร: 21 mA/cm^2, แรงดันวงจรเปิด: 0.73 V และค่าฟิลล์แฟกเตอร์: 0.52) บนพื้นที่เซลล์ 0.25 cm^2

4.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยการศึกษากระบวนการสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสีย้อมไวแสง ยังมีอีกหลายตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ตัวแปรดังนี้ (1) การบำบัด (Treatment) โดยใช้ $TiCl_4$ เพื่อเพิ่มแรงยึดเกาะระหว่างกระจกนำไฟฟ้าและอนุภาคนาโน

ไทเทเนียมไดออกไซด์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (2) การลดระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้าทั้งสองโดยเปลี่ยนขนาดความหนาของ Sealant sheet จาก 60 μm เป็น 20~25 μm เพื่อลดค่าความต้านของสารละลายอิเล็กโตรไลต์ (3) สิ่งที่เรามองข้ามไปไม่ได้เลยคือความสะอาด เมื่อใดก็แล้วแต่ที่มีสิ่งแปลกปลอมเข้าไปปะปนอยู่ในเซลล์แสงอาทิตย์สิ่งเหล่านั้นย่อมเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนเป็นอย่างมาก ดังนั้นควรจะปฏิบัติงานในห้องที่ควบคุมความสะอาด