

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

รายงานวิจัยนี้ได้ทำการเตรียมและการศึกษาสมบัติของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ SnS และ SnS₂ ที่เคลือบอยู่บนแผ่นฐานรองรับที่เป็นแผ่นกระจกสไลด์ โดยวิธีซัลโฟไรเซชัน จากสารตั้งต้นที่เป็นฟิล์มบางของโลหะคีนิกที่เตรียมโดยวิธีคีซีแมกนีตรอนสปัตเตอร์แล้วนำมาผ่านกระบวนการซัลโฟไรเซชันโดยใช้ซัลเฟอร์ปริมาณ 0.5 กรัม จากนั้นนำเอาฟิล์มบางที่เตรียมได้ไปแอนนัลในบรรยากาศก๊าซไนโตรเจนที่อุณหภูมิ 300, 350, 400, 450 และ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่าที่อุณหภูมิแอนนัล 300 และ 350 องศาเซลเซียส ฟิล์มบางที่ได้จะมีสีดำ และเมื่ออุณหภูมิแอนนัล 400, 450 และ 500 องศาเซลเซียส จะมีสีเหลืองส้ม จากการผลของการวัดการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ ที่อุณหภูมิแอนนัล 300 องศาเซลเซียส เมื่อนำไปเทียบกับไฟล์มาตรฐาน JCPDS No. 65-3766 พบว่าตรงกับระนาบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ SnS ซึ่งมีโครงสร้างผลึกเป็นแบบออร์โธโรมบิก ที่อุณหภูมิแอนนัล 350, 400, 450 และ 500 องศาเซลเซียส เมื่อนำไปเทียบกับไฟล์มาตรฐาน JCPDS No. 40-1467 พบว่าตรงกับระนาบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ SnS₂ ซึ่งมีโครงสร้างผลึกเป็นแบบเฮกซะโกนอล จากการศึกษาสมบัติทางไฟฟ้าของฟิล์มบางพบว่าเมื่ออุณหภูมิแอนนัลสูงขึ้น จะมีความต้านทานแผ่นมากขึ้น จากการศึกษาสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสงและหาค่าช่องว่างแถบพลังงาน พบว่าฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ SnS มีค่าช่องว่างแถบพลังงาน ประมาณ 1.7 อิเล็กตรอนโวลต์ ส่วนฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ SnS₂ จะมีช่องว่างแถบพลังงานสูงขึ้นจาก 2.0 เป็น 2.45 อิเล็กตรอนโวลต์ เมื่ออุณหภูมิแอนนัลเพิ่มขึ้นจาก 350 เป็น 500 องศาเซลเซียส จากการศึกษาสภาพนำไฟฟ้าเชิงแสงที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาภายใต้การฉายแสงจากหลอดไฟฮาโลเจนและขณะหยุดการฉายแสง พบว่าช่วงชีวิตของพาหะทั้งขณะกระแสขาขึ้นและกระแสขาลงสามารถคำนวณได้จากการฟิตกราฟด้วยมัลติเพิลเอ็กซ์โพเนนเชียลฟังก์ชัน ซึ่งจะได้ช่วงชีวิตค่อนข้างยาวจำนวนหลายค่า รวมทั้งความหนาแน่นของกับดักพาหะก็สามารถคำนวณหาได้จากกระแสขาขึ้นและกระแสขาลงเช่นเดียวกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการเตรียมฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ SnS โดยวิธีซัลโฟไรเซชัน พบปัญหาและเทคนิค บางประการที่สามารถนำไปปรับปรุงการทดลอง เพื่อให้ผลลัพธ์ออกมาดีที่สุด ปัญหาและข้อเสนอแนะมีดังนี้

- 5.1 การเตรียมฟิล์มบางของโลหะดีบุกโดยวิธีการดีซีแมกนีตรอนสเป็คเตอริง ต้องใช้ความดันภายในระบบสุญญากาศและจ่ายแรงดันให้กับเป้าที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ฟิล์มบางที่ไม่มีรูพรุน
- 5.2 ก่อนและหลังการเตรียมฟิล์มบางของโลหะดีบุกโดยวิธีการดีซีแมกนีตรอนสเป็คเตอริงต้องเช็ดทำความสะอาดระบบห้องสุญญากาศให้สะอาด เพื่อที่จะไม่มีการปนเปื้อนระหว่างการเตรียมฟิล์มบาง
- 5.3 ในการวัดปรากฏการณ์ฮอลล์ควรทำขั้วไฟฟ้าให้มีขนาดเล็กและอยู่ที่มุมทั้งสี่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัสของฟิล์มบาง