

บทที่ 5

บทสรุปและแนวทางการพัฒนา

5.1 บทสรุป

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดทดลองสำหรับวัดปริมาณแสงฟลูออเรสเซนซ์พกพา โดยระบบการวัดจะแสดงผลออกมาในรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงทางสเปกตรัมและทางไฟฟ้า ซึ่งมีจุดประสงค์ของการจัดทำความสะดวกต่อการพกพาไปใช้งานในสถานที่ต่างๆ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและออกแบบชุดทดลองสำหรับวัดสมบัติการเรืองแสงของสารสีย้อม 3 ชนิดคือ Rhodamine 6G, Coumarin 153 และ DCM โดยผลการศึกษาทั้งหมดในงานวิจัยนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ในการศึกษาสเปกตรัมการดูดกลืนและการเปล่งแสงของสารละลายเรืองแสงโดยจัดเตรียม ระบบวัด 3 รูปแบบ คือ 1.สายใยแก้วนำแสงอยู่ด้านข้างและแหล่งกำเนิดแสงอยู่ด้านบนไมโครฟลูอิดิก 2.สายใยแก้วนำแสงอยู่ด้านล่างและแหล่งกำเนิดแสงอยู่ด้านข้างไมโครฟลูอิดิก และ 3. สายใยแก้วนำแสงอยู่ด้านล่างและแหล่งกำเนิดแสงอยู่ด้านบนไมโครฟลูอิดิก ได้พบว่าการวัดแบบที่สามจะให้ค่าสัญญาณการเปล่งแสงที่มากกว่าและมีสัญญาณรบกวนน้อยกว่าแบบที่หนึ่งและสอง
2. ในการศึกษาสมบัติการดูดกลืนและการเปล่งแสงของสารละลายสีย้อมเรืองแสงในคิวเวทและไมโครฟลูอิดิก ได้พบว่าการวัดในคิวเวทพีคของการดูดกลืนแสงมีความผิดเพี้ยนที่ความเข้มข้นสารมากและพีคของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์แปรผกผันกับพีคการดูดกลืน คือ เกิดการดูดกลืนมากแต่กลับเปล่งแสงออกมาน้อย ส่วนการวัดในไมโครฟลูอิดิกพีคของการดูดกลืนแสงไม่มีความผิดเพี้ยนและพีคของการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์แปรผันตรงกับพีคการดูดกลืน
3. ในการศึกษาสมบัติการเปล่งแสงของสารละลายสีย้อมเรืองแสงในไมโครฟลูอิดิกทั้ง 3 แบบที่มีขนาด 250, 500 และ 1000 ไมโครเมตร ได้พบว่าไมโครฟลูอิดิกแบบที่ 2 ขนาด 1000 ไมโครเมตร ให้ค่าการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์ได้มากที่สุด โดยค่าการเปล่งแสงฟลูออเรสเซนซ์จะแปรผันตรงกับพื้นที่ของไมโครฟลูอิดิก
4. ในการศึกษาสมบัติทางไฟฟ้าโดยใช้โฟโตไดโอด 2 ชนิด คือโฟโตไดโอดซิลิกอนของบริษัท Roithner Laser รุ่น SPD900-9P และโฟโตไดโอดของบริษัท Thorlabs รุ่น SM05PD1A ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้า โดยใช้สาร Rhodamine 6 G DCM Coumarin 153 ได้พบว่าโฟโตไดโอดของบริษัท Roithner Laser รุ่น SPD900-9P และโฟโตไดโอดของบริษัท Thorlabs รุ่น SM05PD1A จะตอบสนองได้ดีต่อสาร DCM

5.2 แนวทางการพัฒนา

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้พบข้อจำกัดในการทดลองหลายประการ เช่น ข้อจำกัดเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดแสงเพื่อใช้ในการวัดสเปกตรัมการเปล่งแสงไม่ตรงพอดีกับย่านความยาวคลื่นที่สารเรืองแสงสามารถดูดกลืนแสงได้ดี ดังนั้นผลการวิจัยที่ได้จึงมีความคลาดเคลื่อน ข้อจำกัดเกี่ยวกับฟิลเตอร์

กรองแสงเพื่อใช้ในการกรองแสงแหล่งกำเนิดแสงในระบบการตรวจวัดแสงฟลูออเรสเซนซ์ไม่ตรงพอดีกับย่านความยาวคลื่นที่สารเรืองแสงเปล่งออกมาจึงทำให้เกิดการเคลื่อนของพีคได้ การวัดการตอบสนองต่อแสงของระบบการตรวจวัดแสงฟลูออเรสเซนซ์ยังเป็นระบบที่ไม่ค่อยเสถียรมากนัก ดังนั้นอาจทำให้ผลการวัดสมบัติทางไฟฟ้ามีความคลาดเคลื่อนได้ เป็นต้น

สำหรับงานวิจัยที่จะดำเนินต่อไปในอนาคต คือ การออกแบบแม่พิมพ์ต้นแบบให้มีรูปร่างในลักษณะมุมมนเพื่อป้องกันสารตกค้างตามขอบมุม การพัฒนาระบบการตรวจวัดแสงฟลูออเรสเซนซ์ให้สามารถตรวจวัดสัญญาณจากสารที่ความเข้มข้นน้อย ๆ เช่น การใช้ตัวตรวจวัดที่มีประสิทธิภาพในการตรวจวัดสูงๆ ใช้สารเรืองแสงที่มีประสิทธิภาพในการเรืองแสงสูง และออกแบบระบบให้มีสิ่งรบกวนจากภายนอกน้อยที่สุด