บทที่ 3
บทวิจารณ์

3.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางการออกแบบโครงสร้างวัสดุแม่เหล็กไฟฟ้าสังเคราะห์หลายประเภทเพื่อใช้เป็นเกราะป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีความสามารถในการกั้นและดูดกลืนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แตกต่างกันไป ในช่วงความถี่ตั้งแต่ไมโครเวฟจนถึงย่านรังสีเอ็กซ์ โดยแบ่งการออกแบบเป็น 4 ส่วนดังนี้

1. การออกแบบโครงสร้างวัสดุแม่เหล็กไฟฟ้าสังเคราะห์ที่ค่าดัชนีหักเหมีค่าสูง ติดลบ และมีค่า Chirality ประกอบด้วยโครงสร้างเกลียวสองสายและเกลียวสามสาย ซึ่งเป็นโครงสร้างแบบ 3 มิติ โครงสร้างประเภทนี้สามารถควบคุมการส่งผ่านตามประเภทของโพลาไรเซชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบกับเป็นโครงสร้าง 3 มิติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอุปกรณ์ได้อย่างหลากหลาย เนื่องจากมีความหนาจึงมีคุณสมบัติเข้าสู่ความเป็น Isotropy
2. โครงสร้าง Bi-layer Conjugated C_n ซึ่งเป็นโครงสร้างแบบระนาบ มีความโดดเด่นคือมีค่าดัชนีการหักเหที่สูง ทั้งค่าบวกและค่าลบ จึงสามารถควบคุมและสร้างคลื่นเลือนหายได้ เป็นโครงสร้างระนาบที่ความหนาเพียง 0.254 มิลลิเมตร
3. การออกแบบวัสดุปิดกั้นคลื่นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าแบบ Bandwidth แคบ ที่สามารถปรับช่วงความถี่ได้
4. การออกแบบวัสดุป้องกันคลื่นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าในย่านรังสีเอ็กซ์ จุดเด่นคือเบาและบางกว่าวัสดุมาตราฐานที่ใช้ในปัจจุบัน

ขั้นตอนในการทำวิจัย เริ่มจากออกแบบโครงสร้างวัสดุแม่เหล็กไฟฟ้าสังเคราะห์ โดยใช้ทฤษฎีของ Group Theory Circuit Analysis และ Continuous Symmetry Measures พร้อมทั้งได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อการออกแบบวัสดุแม่เหล็กสังเคราะห์ เน้นที่การประมวลผลทางโครงสร้างวัสดุแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้ วิธี Finite-Difference Time-Domain (FDTD) ด้วย โปรแกรม MatLab และ โปรแกรม CST Microwave Studio ซึ่งเป็น Commercial Software เพื่อการประมวลผลทางสนามด้านแม่เหล็กไฟฟ้า ได้ประมวลผลทางคอมพิวเตอร์โครงสร้างที่ออกแบบด้วยเครื่องมือที่ได้พัฒนาขึ้น พร้อมทั้งได้ออกแบบและสร้างระบบวัดผล ซึ่งได้มีการตรวจสอบความแม่นยำ ได้สร้างโครงสร้างที่ได้ออกแบบและตรวจวัดผล

ผลการออกแบบที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ จำนวน 4 บทความ ได้ยื่นจดสิทธิบัตร 2 เรื่อง และได้นำเสนอบทความในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 2 บทความ

3.2 ข้อเสนอแนะ

หากได้รับการสนับสนุนต่อเนื่องต่อไป จะสามารถสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ระดับอุตสาหกรรมได้