บทที่ 6
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการวิเคราะห์คุณลักษณะของสายอากาศแถวลำดับให้อัตราขยายด้านหน้าโดยใช้ไมโครสตริปด้วยที-สลิดโหลดแบบไม่สมดุล ซึ่งได้นำสายอากาศมาจัดแถวลำดับแบบ 1×4 เพื่อเพิ่มอัตราขยายของสายอากาศ ทำการปรับแบบรูปการแผ่พลังงานให้มีความสมมาตรด้วยการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของสลิดโหลดที่อยู่บนแต่ละด้านของสายอากาศ สำหรับขั้นตอนในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของสายอากาศไมโครสตริปแบบแผ่นในงานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์หาอัตราขยายสูงสุดของสายอากาศแถวลำดับด้วยการปรับเปลี่ยนระยะห่างระหว่างสายอากาศไมโครสตริปที่เหมาะสม วิเคราะห์ถึงการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของสลิดโหลดบนแต่ละด้านของสายอากาศไมโครสตริป เพื่อทำให้สายอากาศมีแบบรูปการแผ่พลังงานที่สมมาตร และวิเคราะห์หาวัสดุที่เหมาะสมในการบรรจุสายอากาศแถวลำดับต้นแบบ สำหรับการติดตั้งใช้งานสายอากาศภายนอกอาคารเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของสายอากาศจากสิ่งแวดล้อมภายนอก จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุและผลจากวัดทดสอบ พบว่าวัสดุกล่องบรรจุสายอากาศแถวลำดับต้นแบบชนิดพลาสติกโพลีสไตรีนที่เป็นโคพอลิเมอร์มีคุณสมบัติที่เหมาะสม สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกได้ ให้ผลของการวัดทดสอบคุณสมบัติของสายอากาศที่ดีกว่าชนิดอื่น ๆ หาได้ง่าย และมีราคาถูก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้เลือกใช้กล่องพลาสติกโพลีสไตรีนที่เป็นโคพอลิเมอร์ในการนำมาบรรจุสายอากาศแถวลำดับต้นแบบสำหรับการใช้งานภายนอกอาคาร

สำหรับการออกแบบสายอากาศแถวลำดับในงานวิจัยนี้ ในเบื้องต้นได้นำสายอากาศไมโครสตริปด้วยที-สลิดโหลดแบบไม่สมดุลมาจัดแถวลำดับแบบ 1×4 ซึ่งมีระยะห่างระหว่างสายอากาศไมโครสตริปที่เหมาะสมจะส่งผลให้สายอากาศมีอัตราขยายสูงสุด จากนั้นทำการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของสลิดโหลดที่อยู่บนแต่ละด้านของสายอากาศไมโครสตริป เพื่อให้สายอากาศมีแบบรูปการแผ่พลังงานที่สมมาตร โดยได้เลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป IE3D เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของสายอากาศแถวลำดับก่อน สำหรับรายละเอียดในการออกแบบ การสร้าง ตลอดจนการวัดทดสอบ ผลการวัดทดสอบ ได้ทำการวิเคราะห์และสรุปไว้แล้วในบทที่ 4 และ 5 จากตารางที่ 6.1 เป็นการสรุปคุณลักษณะสมบัติของสายอากาศแถวลำดับให้อัตราขยายด้านหน้าโดยใช้ไมโครสตริปด้วยที-สลิดโหลดแบบไม่สมดุล ซึ่งเมื่อพิจารณาความกว้างแถบที่ได้สามารถครอบคลุมได้ทั้งสามแถบความถี่สำหรับการประยุกต์ใช้งานในเครือข่ายท้องถิ่นแบบไร้สายตามมาตรฐาน IEEE 802.11 a/b/g และเมื่อนำผลค่าอัตราขยายที่ได้จากการจำลองผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป IE3D และจากการวัดทดสอบของสายอากาศแถวลำดับต้นแบบที่ไม่ได้บรรจุกล่องพลาสติกสำหรับการใช้งานภายในอาคาร และค่าอัตราขยายของสายอากาศแถวลำดับต้นแบบที่บรรจุในกล่องพลาสติก

โพลีสไตรีนที่เป็นโคพอลิเมอร์สำหรับการใช้งานภายนอกอาคาร มาเปรียบเทียบกันพบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 6.1 คุณลักษณะสมบัติของสายอากาศแถวลำดับต้นแบบ

คุณลักษณะของสายอากาศ	แถบที่ 2.45 GHz	แถบที่ 5.25 GHz	แถบที่ 5.8 GHz
ความกว้างแถบ (IE3D)	(2.41-2.51 GHz) 100 MHz	(5.22-5.38 GHz) 160 MHz	(5.54-5.94 GHz) 400 MHz
ความกว้างแถบ (วัดทดสอบ)	(2.38-2.54 GHz) 160 MHz	(4.98-6.31 GHz) 1330 MHz	
อัตราขยาย (dB) (IE3D)	7.5	9.6	12.2
อัตราขยาย (dB) (วัดทดสอบ) สายอากาศไม่ได้บรรจุกล่องพลาสติก	7.2	9.3	12
อัตราขยาย (dB) (วัดทดสอบ) สายอากาศบรรจุกล่องพลาสติกโพลีสไตรีนที่เป็นโคพอลิเมอร์	7.18	9.21	11.8

6.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา

จากบทสรุปจะพบว่าในงานวิจัยนี้สายอากาศแถวลำดับให้อัตราขยายด้านหน้าโดยใช้ไมโครสตริปด้วยที-สลิดโหลดแบบไม่สมดุลได้ถูกสร้างจากวัสดุฐานรอง FR4 ซึ่งมีค่าไดอิเล็กตริกค่าต่ำจึงอาจทำให้สายอากาศมีขนาดใหญ่กว่าความต้องการ หากนำไปประยุกต์สร้างบนวัสดุฐานรองอื่นที่มีค่าคงตัวไดอิเล็กตริกสูงกว่าเพื่อลดขนาดของสายอากาศลงมา อีกทั้งเป็นการทดสอบคุณลักษณะสมบัติของสายอากาศที่มีต่อวัสดุฐานรองอีกด้วย นอกจากนี้อาจทำการวิเคราะห์หาวัสดุอื่น ๆ ที่มีความเหมาะสมในบรรจุสายอากาศแถวลำดับต้นแบบ สำหรับการติดตั้งใช้งานสายอากาศภายนอกอาคารที่สามารถทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกได้ดีกว่ากล่องพลาสติกโพลีสไตรีนที่เป็นโคพอลิเมอร์ มีคุณมบัติที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของสายอากาศแถวลำดับต้นแบบให้ดียิ่งขึ้น มีราคาถูก สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น และจะเป็นการดีอย่างยิ่งหากได้มีการนำโครงสร้างของสายอากาศนี้ไปประยุกต์ใช้งานจริงเพื่อพัฒนาสายอากาศแถวลำดับต้นแบบนี้ให้มี

ความสามารถในการเลื่อนแถบความกว้างได้ ซึ่งสามารถพัฒนาต่อไปได้ขึ้นอยู่กับความสนใจและการประยุกต์ใช้งานในอนาคต

ในลำดับสุดท้ายนี้ผู้เขียนหวังว่าแนวความคิด วิธีการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบ รวมถึงผลการวิเคราะห์และผลการทดลองจากงานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ เป็นแนวทางที่ดีให้แก่ผู้ที่สนใจศึกษาและค้นคว้าในเรื่องของสายอากาศไมโครสตริปแบบแผ่น