

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีส่วนที่สำคัญกับชีวิตในสังคมปัจจุบัน กล่าวคือ เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา วิเคราะห์ ประมวล การจัดการและจัดเก็บ เรียกใช้หรือแลกเปลี่ยน และเผยแพร่สารสนเทศ ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของรูป เสียง ตัวอักษร หรือภาพเคลื่อนไหว รวมไปถึง การนำสารสนเทศและข้อมูลไปปฏิบัติตามเนื้อหาของสารสนเทศนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของผู้ใช้ การจัดหา วิเคราะห์ ประมวล และการจัดการกับข่าวสารข้อมูลจำนวนมาก ส่วนการแสวงหาและแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็ว ทันเวลา ประหยัดค่าใช้จ่าย และมีประสิทธิภาพ ก็จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีโทรคมนาคมมาช่วยในการรับส่ง ข้อมูลข่าวสารสารสนเทศต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยในปัจจุบันประเทศไทยตระหนักถึงศักยภาพอันมหาศาลของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ดังจะเห็นได้ว่ามี การพัฒนาเครือข่ายและบริการโทรคมนาคมอย่างจริงจัง ซึ่งเปรียบเสมือนทางหลวงในการขนถ่ายแลกเปลี่ยนสารสนเทศ อันเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จะขาดหรือล้าสมัยมิได้ โครงการหลายโครงการที่มีมูลค่ารวมกันเป็นแสน ๆ ล้านบาท จึงได้รับการสนับสนุนให้เกิดขึ้นในที่สุด เช่น โครงการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย (WIFI และ WiMAX) โครงการขยายเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G และโครงการดาวเทียมสื่อสารไทยคม เป็นต้น จะเห็นได้ว่าทั้งหมดที่กล่าวมานั้นจะเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายแทบทั้งสิ้น โดยเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย และมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยจะสังเกตได้จากสถิติผู้ใช้งานระบบการสื่อสารไร้สายมีจำนวนผู้ใช้งานเป็นอย่างมาก ซึ่งระบบการสื่อสารไร้สายเป็นระบบหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดความรู้ ทำให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงความรู้ได้ง่าย เมื่อมีการเข้าถึงความรู้ได้ง่าย โอกาสในการพัฒนา ปรับปรุง องค์ความรู้ต่าง ๆ จะมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น แต่จะสังเกตได้ว่าในระบบเครือข่ายไร้สายยังมีปัญหาอยู่เช่นกัน คือ การรับส่งสัญญาณความถี่วิทยุบางจุดของระบบเครือข่ายไร้สายไม่สามารถรับสัญญาณได้ดี หรือเรียกอีกนัยหนึ่งว่าเป็นจุดอับของสัญญาณ โดยปัญหาที่เกิดขึ้นมานี้ส่วนมากจะเกิดมาจากสายอากาศที่ใช้ในระบบการสื่อสารไร้สายมีการแพร่กระจายคลื่นได้ไม่ดีเท่าที่ควร รวมทั้งวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีระบบการสื่อสารไร้สาย ได้มีการกำหนดมาตรฐานเพื่อรองรับย่านความถี่ที่ใช้งานในหลาย ๆ ระบบของการสื่อสารไร้สาย ยกตัวอย่างเช่น WLAN กับ WiMAX เป็นต้น โดยจะมีย่านความถี่ที่ใช้งานตามมาตรฐานต่าง ๆ คือ (IEEE 802.11b/g/a/j/h/n) ที่ใช้สำหรับ WLAN และ IEEE 802.16d สำหรับระบบ WiMAX โดยในมาตรฐานต่าง ๆ ที่กล่าวมาได้กำหนดย่านความถี่ที่แตกต่างกันแล้วแต่ระบบ

ดังนั้นจึงเป็นที่มาของปัญหาในการทำวิจัยสำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ เป็นการพัฒนาคุณลักษณะของสายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากสำหรับการสื่อสารไร้สาย เพื่อให้สายอากาศมีการใช้งานได้ 2 ย่านความถี่ และมีการแพร่กระจายคลื่นแบบรอบทิศทาง

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ในวิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะวิเคราะห์ และพัฒนาคุณลักษณะของสายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากสำหรับใช้ในระบบการสื่อสารไร้สาย เพื่อให้สายอากาศมีการใช้งานได้ 2 ย่านความถี่ และมีการแพร่กระจายคลื่นแบบรอบทิศทาง และสายอากาศที่ทำการวิจัยนั้นจะต้องมีราคาถูก น้ำหนักเบา มีอัตราขยายและประสิทธิภาพของสายอากาศที่สามารถยอมรับได้ รวมทั้งสายอากาศที่ทำการพัฒนานั้นจะมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนและออกแบบได้ง่าย สำหรับการวิเคราะห์คุณลักษณะของสายอากาศนั้นจะใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขแบบผลต่างสืบเนื่องจำกัดในโดเมนเวลา (Finite Difference – Time Domain : FDTD) ในการวิเคราะห์และคำนวณ โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมการคำนวณสายอากาศด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขแบบ FDTD เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์คุณลักษณะต่าง ๆ ของสายอากาศได้ดียิ่งขึ้น ส่วนที่ทำการเพิ่มเติมนี้ ได้แก่ โปรแกรมคำนวณอัตราขยายของสายอากาศ และประสิทธิภาพของสายอากาศ

## 1.3 ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้ทำการวิเคราะห์คุณลักษณะของสายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากเพื่อใช้ในระบบการสื่อสารไร้สาย โดยโครงสร้างของสายอากาศประกอบไปด้วยช่องเปิดแบบมุมฉากที่ถูกวางอยู่บนวัสดุฐานรองที่ทำการป้อนสัญญาณด้วยสายส่งส่งไมโครสตริปไลน์ สำหรับการวิเคราะห์สายอากาศจะเริ่มจากพื้นฐานของสายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากแบบ 1 ช่องเปิดเป็นขั้นต้น แล้วทำการวิเคราะห์เพื่อที่จะหาวิธีการเพิ่มอัตราขยายของสายอากาศโดยทำการออกแบบด้วยการใช้สายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากแบบแถวลำดับ 2 ช่องเปิด และสุดท้ายทำการวิเคราะห์สายอากาศให้มีความถี่เรโซแนนซ์สองความถี่ที่ใช้งานในระบบการสื่อสารไร้สาย และมีการแผ่พลังงานระยะไกลแบบรอบทิศทาง โดยจะทำการวิเคราะห์ด้วยการใช้สายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากแบบแถวลำดับ 4 ช่องเปิด

## 1.4 ขอบเขตของการศึกษา

วิทยานิพนธ์นี้ทำการวิเคราะห์คุณลักษณะของสายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากสำหรับการสื่อสารไร้สาย โดยจะทำการวิเคราะห์สายอากาศเริ่มตั้งแต่สายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉาก 1 ช่องเปิด แถวลำดับ 2 ช่องเปิด และ แถวลำดับ 4 ช่องเปิด โดยใช้ระเบียบวิธี

เชิงตัวเลขแบบ FDTD มาช่วยในการวิเคราะห์และคำนวณ รวมทั้งได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรม FDTD ที่เขียนด้วยภาษา Fortran มาช่วยในการคำนวณ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์คุณลักษณะต่าง ๆ ของสายอากาศให้ดียิ่งขึ้นด้วยการเพิ่มการคำนวณในส่วนของการคำนวณอัตราขยายของสายอากาศ และประสิทธิภาพของสายอากาศ

## 1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการแบ่งเนื้อหาและขั้นตอนในการศึกษาออกมาเป็น 5 บท ซึ่งประกอบไปด้วย

บทที่ 1 กล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ขอบเขตของการศึกษา และขั้นตอนของการศึกษา

บทที่ 2 กล่าวถึงโครงสร้างและคุณสมบัติของไมโครสตริป สายส่งสัญญาณแบบไมโคร – สตริป และสายอากาศไมโครสตริปแบบช่องเปิด

บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีผลต่างสืบเนื่องจำกัดในโดเมนเวลา การวิเคราะห์สายอากาศด้วยวิธี FDTD การพัฒนาคุณสมบัติต่าง ๆ ของสายอากาศ

บทที่ 4 กล่าวถึงการวิเคราะห์สายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากแบบ 1 ช่องเปิด สายอากาศไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากแบบแถวลำดับ 2 ช่องเปิด และสายอากาศ ไมโครสตริปช่องเปิดมุมฉากแบบแถวลำดับ 4 ช่องเปิด ซึ่งแบบหลังนี้จะนำมาทำการสร้างจริงเพื่อนำมาวัดทดสอบเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการจำลองสายอากาศ

บทที่ 5 เป็นบทสรุปผลการวิเคราะห์ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา