

## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### บทสรุป

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการออกแบบและสร้างชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัลโดยใช้โปรแกรม MATLAB โดยมีเนื้อหาเน้นทางด้านทฤษฎีไฟฟ้าสื่อสารแบบดิจิทัล อันได้แก่

1. ทฤษฎีความน่าจะเป็น
2. กระบวนการสุ่ม
3. การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ
4. รูปแบบการส่งสัญญาณไบนารี
5. การตรวจจับสัญญาณ
6. ควอนไทเซชัน
7. การมอดูเลตสัญญาณดิจิทัล
8. การสื่อสารแบบดิจิทัล

ชุดทดลองนี้สร้างขึ้นจากซอฟต์แวร์ทั้งหมด ถูกออกแบบให้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทกึ่งการสอนกึ่งการจำลองสถานการณ์ ชุดทดลองนี้อาศัยการทำงานร่วมกันของโปรแกรม MATLAB และโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดภาษาไทยเวอร์ชัน 6.0a ชุดทดลองถูกออกแบบให้มีการนำเสนอการทดลองเป็นภาษาไทย ผู้ใช้สามารถสั่งการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์เป็นหลักเพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการสำรวจผลการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ผู้ใช้สามารถใช้งานชุดทดลองนี้ได้ 2 ระดับด้วยกัน คือ ระดับพื้นฐาน ทำการทดลองตามเนื้อหาการทดลองที่ได้จัดไว้ให้ในลักษณะคล้ายการสาธิตและปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อตอบคำถามหรือข้อข้องใจของแต่ละคน ผู้ใช้สามารถตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้เทียบกับการคาดคะเนตามทฤษฎี ในระดับสูง ผู้ใช้สามารถนำชุดคำสั่งหรือการทดลองย่อยของชุดทดลองที่เรียนมาแล้วไปสร้างการทดลองใหม่ขึ้นมาได้

ภายในชุดทดลองประกอบด้วยชุดทดลองต่างๆ ซึ่งแต่ละชุดทดลองได้รับการบันทึกไว้ในไฟล์เอกสารของโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดและมีการเชื่อมโยงไฟล์เอกสารเหล่านี้เป็นแบบไฮเปอร์ลิงค์ ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งานชุดทดลอง โดยผู้ทำการทดลองสามารถเปลี่ยนหรือย้ายจากการทดลองหนึ่งไปยังอีกชุดทดลองหนึ่งได้ในลักษณะเดียวกันกับเอกสารแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

ในส่วนของระบบให้ความช่วยเหลือของชุดทดลอง เป็นระบบให้ความช่วยเหลือแบบออนไลน์ (On-line Help) อธิบายถึงรายละเอียดการใช้งานของคำสั่งต่างๆ ในทูลบ็อกซ์ด้านระบบสื่อสารที่ใช้ในการสร้างชุดทดลองนี้สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ทำการทดลอง

สำหรับข้อจำกัดของชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัลนี้คือถ้าต้องการให้ชุดทดลองมีการทำงานที่รวดเร็ว จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูงและมีหน่วยความจำจำนวนมาก ซึ่งแนะนำว่าควรใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ประมาณผลกลางระดับ Pentium และมีขนาดหน่วยความจำ 16 MBytes ขึ้นไป

ชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัลจะมีประโยชน์อย่างยิ่งถ้าได้นำมาใช้ประกอบในการเรียนการสอน เพิ่มเติมจากชุดทดลองประเภทฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งจะทำให้ผู้ทำการทดลองได้รับความรู้อย่างครบถ้วน คือความรู้ทางทฤษฎีไฟฟ้าสื่อสารจากชุดทดลองซอฟต์แวร์และความรู้ในภาคสนามจริงๆ จากชุดทดลองฮาร์ดแวร์ และเนื่องจากเป็นชุดทดลองที่สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงสามารถนำชุดทดลองไปทำการทดลองที่ไหนก็ได้ และมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวก็พอ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาด้านความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ทำการทดลองที่แตกต่างกันไปในแต่ละคนได้ โดยผู้ทำการทดลองที่ยังไม่เข้าใจสามารถนำชุดทดลองกลับไปทำการทดลองที่บ้านหรือไปทำที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

นอกจากประโยชน์ที่ผู้ทำการทดลองหรือผู้เรียนได้แล้ว ผู้สอนก็ยังได้รับประโยชน์จากชุดทดลองนี้ด้วยเช่นกัน คือ ผู้สอนสามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงการทดลองของเดิม หรือออกแบบการทดลองขึ้นมาใหม่ก็ได้ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการออกแบบการทดลอง ในแง่ผู้เรียนก็สามารถสร้างฟังก์ชันของตนเองเพื่อใช้จำลองสถานการณ์บางอย่างในการทดลองได้เช่นกัน

#### ข้อเสนอแนะ

ชุดทดลองด้านระบบสื่อสารแบบดิจิทัลชุดนี้ ยังมีข้อบกพร่องอยู่บางประการดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 6 ซึ่งได้แก่ความต้องการคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงเพื่อให้ได้ความเร็วในการประมวลผลที่ดี เรื่องเนื้อหาการทดลอง และการใช้โปรแกรมหลายโปรแกรมในการสร้างชุดทดลอง ซึ่งยังต้องได้รับการพัฒนาต่อไปเพื่อให้ได้ชุดทดลองที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งเมื่อถึงจุดหนึ่ง เราอาจจะนำชุดทดลองประเภทซอฟต์แวร์นี้มาใช้แทนชุดทดลองประเภทฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่เดิมได้ ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เสียไปกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆ ซึ่งมีราคาแพง และลดปัญหาความล่าช้าที่เกิดจากการเสียหายของอุปกรณ์เหล่านี้ลงได้