

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุป

เนื่องจากการศึกษาวิจัยนี้ ได้ใช้น้ำธรรมดาเป็นสื่อในการนำไฟฟ้า ซึ่งจะมีราคาถูกกว่าการใช้แผ่นตัวนำไฟฟ้า (Conductive paper) แต่ข้อด้อยตรงที่ศักย์ไฟฟ้าที่วัดได้จะแกว่ง (fluctuate) ค่อนข้างมากเนื่องจากปริมาณไอออน (ion) ซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้าในกรณีนี้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาเกิดจาก electrode polarization ที่ขั้วไฟฟ้า แต่การทดลองนี้เป็นการวัดค่าเปรียบเทียบ (relative value) ไม่ใช่เป็นการหาค่าสมบูรณ์ (absolute) เราจึงสามารถใช้น้ำในการทดลองได้

จากผลการทดลองหาเส้นสมศักย์ไฟฟ้า ระหว่างขั้วไฟฟ้าหลากหลายรูปแบบโดยการเปลี่ยนรูปร่างลักษณะของขั้วไฟฟ้า และตำแหน่งการจัดวางขั้วไฟฟ้าในภาคน้ำรูปแบบต่าง ๆ กัน โดยยึดตำแหน่งการจัดวางขั้วไฟฟ้าระหว่างภายในกับภายนอกขอบเขตของหัววัดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่กำหนดขึ้นเป็นหลัก พบว่าเมื่อจัดวางขั้วไฟฟ้าภายนอกขอบเขตที่กำหนดผลที่ได้เป็นไปตามทฤษฎีทางไฟฟ้า และสอดคล้องกับหลักการประยุกต์ใช้วิธีการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขด้วยสมการลาปลาซ

แต่เมื่อวางขั้วไฟฟ้าขั้วใดขั้วหนึ่งภายในขอบเขตที่กำหนด และวางอีกขั้วไฟฟ้าที่ต่างกันที่ตำแหน่งภายนอกขอบเขต ผลการพลอตเส้นสมศักย์ไฟฟ้าที่ได้มีรูปร่างลักษณะไม่เป็นไปตามทฤษฎีของสนามไฟฟ้า เนื่องจากบริเวณภายในขอบเขตของหัววัดความต่างศักย์ไฟฟ้ามีประจุอิสระเกิดขึ้น ซึ่งไม่อยู่ภายใต้เงื่อนไขของสมการลาปลาซ คือ $\nabla^2 V = 0$ ผลคือทำให้พลอตเส้นสมศักย์ไฟฟ้าได้ไม่ถูกต้องตามทฤษฎีทางไฟฟ้า

กรณีมีประจุอิสระเกิดขึ้นภายในบริเวณขอบเขตของหัววัดความต่างศักย์ไฟฟ้า และต้องการหาค่าศักย์ไฟฟ้าบนขอบเขตอาจใช้สมการนี้ $\nabla^2 V = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ เรียกว่าสมการของปัวส์ซอง (Poisson's equation) เมื่อ ρ คือ ความหนาแน่นประจุเชิงปริมาตรมีค่าไม่เท่ากับศูนย์และ ϵ_0 คือ ค่าเพอมีตติวิตีของสุญญากาศ

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ผู้ทำงานวิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดทดลองสนามไฟฟ้า ซึ่งสามารถนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการทดลองได้จริง และมีคุณภาพระดับหนึ่งแต่จากการทำงานวิจัยพบว่ายังมีหัวข้อเรื่องอีกมากมายสำหรับการพัฒนาชุดการทดลองนี้ต่อไป เพื่อความสมบูรณ์แบบยิ่งขึ้นของชุดทดลอง ดังข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยและปัญหาที่ค้นพบ

1. การใช้โปรแกรมภาษา SBASIC เพื่อใช้ควบคุมระบบฮาร์ดแวร์ของชุดทดลองสนามไฟฟ้า ซึ่งง่ายต่อการเขียนและทำความเข้าใจ แต่มีข้อเสียคือ ทำให้ผู้เขียนไม่สามารถทราบการทำงานของระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ได้อย่างลึกซึ้ง เมื่อเปรียบเทียบกับภาษา ASSEMBLY
2. วัสดุที่ใช้ทำหัววัดความต่างศักย์ไฟฟ้า ซึ่งมีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าได้ดีพอสมควรแต่ไม่อาจทนทานต่อการสึกกร่อน เมื่อใช้ไปเป็นระยะเวลายาวนาน
3. ชุดทดลองสนามไฟฟ้านี้ สามารถศึกษาเส้นสนามไฟฟ้าได้เฉพาะบริเวณที่มีความหนาแน่นประจุเชิงปริมาตรภายในขอบเขตเป็นศูนย์ ภายใต้คุณสมบัติของสมการลาปลาซเท่านั้น จึงควรพัฒนาต่อไปโดยการใช้วิธีการเชิงตัวเลขด้วยสมการของปัวส์ซอง เพื่อปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับศึกษาเส้นสนามไฟฟ้าในทุกๆรูปแบบ