

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติรอบตัวเรา มีวิธีการต่าง ๆ หลายวิธี ได้แก่ การสังเกต การทดลอง การใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น ในงานวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติของสนามไฟฟ้า ด้วยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยสมการของแมกซ์เวลล์ ซึ่งเป็นระบบสมการเวกเตอร์ใน 3 มิติ ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าในการแก้สมการเวกเตอร์ เพื่อหาค่าสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทำได้ยากมาก ดังนั้นในงานวิจัยส่วนใหญ่ ใช้วิธีการสร้างสมการในรูปสเกลาร์โดยแยกองค์ประกอบของเวกเตอร์ออกมาพิจารณา ทำให้ได้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสนามไฟฟ้าและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง การหาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ทำได้ด้วยการประมาณอนุพันธ์ย่อยด้วยผลหารเชิงผลต่าง และสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยจะถูกเปลี่ยนไปเป็นสมการเชิงผลต่าง ซึ่งมีรูปแบบที่ง่าย

สรุปผล

งานวิจัยฉบับนี้ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย โดยสมมติให้มีเครื่องมือส่งสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่บนผิวดิน และมีเครื่องมือรับสนามไฟฟ้าอยู่ที่ผิวดินห่างออกไปจากเครื่องมือส่งสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นระยะ r เมตร กำหนดระยะทางในแนวตั้งลึกลงไปใต้พื้นดินเป็น z เมตร และสมมติให้มีวัตถุฝังอยู่ใต้พื้นดิน โดยกำหนดให้เป็นลักษณะรูปทรงสี่เหลี่ยม กำหนดให้ใต้พื้นดินมีสภาพนำไฟฟ้าเป็นฟังก์ชันของตัวแปร r และ z คือ $\sigma(r,z)$ ในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้สนใจบริเวณใต้พื้นดินที่มี เครื่องมือรับ-ส่งสนามแม่เหล็กไฟฟ้า จึงได้ทำการแบ่งบริเวณดังกล่าวเป็นตารางสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ภายในขอบเขตที่กำหนด โดยได้ทำการแบ่งช่วงระยะทางจากเครื่องมือส่งและรับสนามไฟฟ้าออกเป็น 4 ช่วง โดยแบ่งให้มีระยะห่าง 22.5 เมตร และทำการแบ่งช่วงในแนวตั้งออกเป็น 4 ช่วงเท่ากัน โดยในแต่ละช่วงให้มีระยะห่าง 500 เมตร จากนั้นนำจุดต่าง ๆ ที่ได้มาแทนลงในสมการเชิงผลต่าง ในที่นี้จะได้ทั้งหมด 9 สมการ มีตัวแปรไม่ทราบค่า 9 ตัว เนื่องจากมีจุดภายในที่เกิดจากการตัดกันของเส้นอยู่ 9 จุด แล้วจึงนำสมการทั้งหมดมาสร้างเป็นสมการเมทริกซ์เพื่อหาคำตอบโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ คำตอบที่ได้เป็นค่าสนามไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนจริงและส่วนจินตภาพ ค่าส่วนจริงของสนามไฟฟ้ามีค่าลดลงเมื่อระยะ r เพิ่มขึ้น แต่ในกรณีของส่วนจินตภาพของสนามไฟฟ้าจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะ r เพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้มองเห็นค่าของสนามไฟฟ้าที่มาจากวัตถุที่ฝังอยู่ชัดเจนขึ้น

อภิปรายผล

จากผลที่ได้จากการวิจัย เมื่อทำการสร้างสมการอยู่ในรูปของสมการเชิงผลต่าง แล้วทำการแบ่งกริด ออกเป็น 16 ช่องจากนั้นบริเวณรอบนอกได้ให้ค่าสนามไฟฟ้า จากนั้นค่าที่เรายังไม่ทราบค่าคือบริเวณที่อยู่ด้านใน เรานำค่าเหล่านั้นมาใส่ไว้ในสมการที่ได้ แต่ละจุด ดังนั้นผลที่ได้มาจึงทำให้สามารถมองเห็นค่าของสนามไฟฟ้าที่แตกต่างจากค่าโดยรอบนอกชัดเจนขึ้น จึงทำให้บอกได้ว่าบริเวณนั้นมีวัตถุฝังอยู่

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาในกรณีของวัตถุที่ฝังอยู่ใต้พื้นดินเป็นทรงสี่เหลี่ยม ดังนั้นในการหาสนามไฟฟ้าจากรูปทรงอื่น ๆ ที่ฝังอยู่ใต้พื้นดิน อาจต้องมีการปรับแก้ลักษณะสมการให้มีความเหมาะสมในการหาค่าสนามไฟฟ้า เพื่อศึกษาลักษณะของสนามไฟฟ้าโดยอาศัยวิธีการสมการเชิงผลต่าง ในกรณีที่มีวัตถุตัวนำไฟฟ้าฝังอยู่ใต้พื้นดินกรณีเป็นรูปทรงแบบต่าง ๆ ปริมาณของสนามไฟฟ้าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นวัตถุตัวนำไฟฟ้าที่มีรูปแบบต่าง ๆ ฝังอยู่