บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องอุปกรณ์หัววัดฮอลล์ที่ผลิตขึ้นเองสำหรับการเรียนการสอนฟิสิกส์ เรื่อง สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านลวดตัวนำตรงและขดลวดโซลินอยด์ สรุปผลได้ดังนี้

1) ได้อุปกรณ์หัววัดความเข้มสนามแม่เหล็กอย่างง่าย ที่มีคุณภาพและราคาถูกสำหรับใช้ในการเรียนการสอนฟิสิกส์

2) การศึกษาความเข้มสนามแม่เหล็กจากลวดตัวนำตรงและขดลวดโซลินอยด์ เพื่อศึกษากฎของบิโอท์-ซาวาร์ท และกฎของแอมแปร์ พบว่า สนามแม่เหล็กที่เกิดจากลวดตัวนำตรงที่มีกระแส ไฟฟ้าไหลผ่านจะแปรผกผันกับระยะห่างของการวัดซึ่งเป็นไปตามกฎของบิโอท์-ซาวาร์ท และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดโซลินอยด์ที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะแปรผันตรงกับกระแสไฟฟ้าเมื่อให้จำนวนรอบของขดลวดคงที่ เป็นไปตามกฎของแอมแปร์

3) การทดลองหาค่าความซึมได้ทางแม่เหล็กของอากาศ (μ_0) จากอุปกรณ์หัววัดที่สร้างขึ้น พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับค่าคงที่มาตรฐานซึ่งเป็นค่าอ้างอิงมีค่า 1.282×10^{-6} H/m ที่ได้จากหัววัดแบบตามขวาง และมีค่า 1.312×10^{-6} H/m ที่ได้จากหัววัดแบบตามยาว มีค่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างน้อย โดยมีเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% แสดงว่าอุปกรณ์หัววัดมีความน่าเชื่อถือเพียงพอต่อการทดลองในชั้นเรียนได้

4) อุปกรณ์หัววัดที่สร้างขึ้นสามารถวัดความเข้มสนามแม่เหล็กได้ในช่วง $\pm$ 200 mT เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาที่ขาดแคลนเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนมีความเข้าใจและสนใจมากขึ้น

อุปกรณ์หัววัดนี้จึงเป็นการเพิ่มทางเลือกสำหรับอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าความเข้มสนามแม่เหล็ก โดยต้นทุนการผลิตไม่สูง และอุปกรณ์หัววัดนี้ใช้หลักการไม่ซับซ้อนมากนักทำให้ไม่ยากต่อการเข้าใจในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนใน

วิชาฟิสิกส์ ในการสร้างอุปกรณ์ที่เป็นสื่อการสอน โดยนำมาสาธิตเป็นตัวอย่างหรือเป็นหัวข้อภาคปฏิบัติเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่องสนามแม่เหล็ก

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การสร้างชุดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ควรตรวจสอบขั้วของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ก่อนต่อ และตรวจสอบการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ให้เรียบร้อยก่อนการเปิดไฟเลี้ยงวงจร เพื่อไม่ให้อุปกรณ์เกิดการชำรุดเสียหายและอาจเกิดการระเบิดซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้ทดลองได้

2) ก่อนการวัดควรให้หน้าการรับสนามแม่เหล็กของหัววัดอยู่ในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก เพื่อหลีกเลี่ยงสนามแม่เหล็กโลก

3) แนวทางการพัฒนาสามารถต่อวงจรขยายเพิ่ม เพื่อทำให้วัดความเข้มสนามแม่เหล็กในช่วงความเข้มสนามแม่เหล็กต่ำได้ดีขึ้น

4) เส้นลวดตัวนำที่นำมาใช้ในการทดลองควรมีฉนวนหุ้มเพื่อความปลอดภัยต่อการทดลองในชั้นเรียน