

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลทางด้านตัวเครื่อง

ด้วยวัตถุประสงค์ข้อแรก ศึกษาและพัฒนาเครื่องวัดรังสีแบบพกพาที่ใช้หลักการวัดรังสีโดยใช้หลอดไกเกอร์-มูลเลอร์ ดังนั้นในงานวิจัยการออกแบบสร้างมิเตอร์วัดรังสีโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นฐานนี้ จึงได้ทำการสร้างและประกอบมิเตอร์วัดรังสีขึ้นจากส่วนประกอบแรกคือ จากวงจรไฟฟ้าศักย์สูงเพื่อป้อนให้กับหลอดไกเกอร์-มูลเลอร์ที่เป็นส่วนสำคัญที่จะเป็นตัวตรวจสอบถึงกัมมันตรังสี โดยส่วนนี้ได้สร้างวงจรที่จะยกระดับแรงดันให้มีค่าสูงขึ้นจากระดับแรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ เป็นระดับแรงดันที่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับหลอดไกเกอร์ – มูลเลอร์ และคงค่าระดับแรงดันนี้ไว้ตลอดช่วงเวลาที่ทำการวัดกัมมันตรังสี เพื่อให้การวัดกัมมันตรังสีของหลอดไกเกอร์ – มูลเลอร์ มีความถูกต้อง

และจากวัตถุประสงค์ข้อที่สอง ได้ศึกษาและออกแบบสร้างมิเตอร์วัดรังสีที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นฐานในการควบคุมการทำงาน ในมิเตอร์วัดรังสีที่ออกแบบส่วนนี้จะเป็นส่วนของวงจรการวัดสัญญาณไฟฟ้าโดยส่วนนี้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ PIC18F2550 เป็นส่วนสำคัญในการควบคุมการทำงานต่างๆของระบบ โดยจะเป็นตัวประมวลผลโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องมือโดยรวมทั้งหมด เช่น การป้อนข้อมูลผ่านสวิทช์ การแสดงผลผ่านหน่วยแสดงผลแบบผลึกเหลวขนาด 8 ตัวอักษร 2 บรรทัด และที่สำคัญเป็นส่วนวัดสัญญาณไฟฟ้าที่ได้จากหลอดไกเกอร์ – มูลเลอร์ เพื่อแปลงผลทางไฟฟ้าให้เป็นตัวเลขที่เข้าใจได้ แสดงออกมาทางหน้าจอแสดงผล

มิเตอร์วัดรังสีสามารถวัดรังสีได้ในหน่วยของอัตราการนับต่อนาที อัตรานับต่อ 5 นาที และไม่จำกัดเวลา รวมทั้งสามารถวัดรังสีได้ในหน่วยของมิลลิเรมต่อชั่วโมง สามารถเก็บข้อมูลของการวัดไว้ในหน่วยความจำอีอีพรอมซึ่งอยู่ภายในตัวของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้จำนวน 256 ไบต์ เพราะมีข้อดีตรงที่ถึงแม้ว่าจะไม่มีกระแสไฟฟ้าไปเลี้ยงวงจร ข้อมูลก็จะยังไม่สูญหายยังคงอยู่ภายในอีอีพรอม โดยเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไปเลี้ยงวงจรอีกครั้งก็สามารถจะนำข้อมูลที่เก็บไว้นั้นกลับมาดูได้อีกครั้ง ด้วยเหตุที่วงจรส่วนสร้างแรงดันไฟฟ้าศักย์สูงมีขนาดที่ไม่ใหญ่มากนัก ประกอบ

กับการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นส่วนในการวัดสัญญาณทางไฟฟ้าและทำหน้าที่อื่นๆทั้งระบบทำให้ขนาดของเครื่องมือมีขนาดไม่ใหญ่มากสามารถพกพาไปวัดรังสีภายนอกห้องปฏิบัติการได้

คุณสมบัติของมิเตอร์วัดรังสีโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นฐาน จะวัดรังสีได้ 2 หน่วยด้วยกันโดยหน่วยแรกจะเป็นการวัดในหน่วยอัตรานับต่อเวลา โดยวัดได้ในหน่วยอัตรานับต่อ 1 นาที อัตรานับต่อ 5 นาที และวัดแบบต่อเนื่องไม่จำกัดเวลา หรือวัดในอีกหน่วยคือเป็น มิลลิเรมต่อชั่วโมง ซึ่งค่าที่ได้จะแสดงผ่านทางหน้าจอแสดงผล ในการทดสอบถึงการวัดค่ากัมมันตรังสี ได้ทำการทดสอบโดยนำไปวัดเปรียบเทียบกับไกเกอร์เคาน์เตอร์ Model 575 Scaler-Ratemeter เพื่อเปรียบเทียบดูผลของการวัดของมิเตอร์วัดรังสีที่สร้างขึ้น

5.1.2 ผลจากการวัด

5.1.2.1 การวัดเสถียรภาพ

ในการทดลองวัดเสถียรภาพพบว่าค่าอัตรานับที่ได้ในแต่ละระยะของการทดลองพบว่า แนวโน้มของอัตรานับต่อนาทีที่ระยะเดียวกันจะมีค่าใกล้เคียงกันโดยที่ระยะ 1 เซนติเมตร จะมีค่าอยู่ระหว่าง 4255 อัตรานับต่อนาที ที่ระยะ 2 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 1494 อัตรานับต่อนาที ที่ระยะ 3 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 682 อัตรานับต่อนาที ที่ระยะ 4 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 401 อัตรานับต่อนาที และที่ระยะ 5 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 261 อัตรานับต่อนาที เป็นการแสดงถึงการวัดว่าเมื่อเวลาในการวัดจะยาวนานเท่าใดจำนวนอัตรานับต่อนาทีที่ระยะค่าหนึ่งควรมีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปมาก

5.1.2.1 การทดลองวัดรังสีพื้นหลัง

ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกที่สุดเป็นการวัดกัมมันตรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติ การวัดค่าทำที่สถานที่เดียวกัน เพื่อลดความแตกต่างของสถานที่ออกไปเป็นการวัดเปรียบเทียบกันของทั้งสองเครื่องมือผลปรากฏว่าค่าที่ได้มีค่าใกล้เคียงกันค่อนข้างมาก โดยประมาณทั้งสองเครื่องวัดได้ 14 อัตรานับต่อนาที สรุปสำหรับกรณีการวัดรังสีพื้นหลังมิเตอร์วัดรังสีโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นฐานสามารถวัดได้ค่าใกล้เคียงกับเครื่องที่ใช้ทดสอบ

5.1.2.2 การวัดการดูดกลืนของรังสีเบตา

สำหรับการทดลองทั้งสองการวัดการดูดกลืนของรังสีเบตา พบว่าค่าความชันของกราฟเมื่อเขียนกราฟระหว่าง $\ln(I-bck)$ เป็นแกนตั้งและ ความหนาเป็นแกนนอนผลที่ได้มีค่าใกล้เคียงกัน โดยค่าที่วัดจากเครื่องมือที่สร้างขึ้นได้ค่าความชัน -3.6526 ± 0.1790 ส่วนไกเกอร์เคาน์เตอร์ที่ใช้วัดเปรียบเทียบมีค่า -3.8249 ± 0.1335

ทั้งสองการทดลองเพียงตัวอย่างเพื่อจะทำการเปรียบเทียบดูผลของการวัดค่าการนับว่าเป็นอย่างไรซึ่งพบว่าค่าที่นับได้ด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นค่อนข้างมีค่าใกล้เคียง

ดังนั้นมิเตอร์วัดรังสีที่สร้างขึ้นสามารถจะนำไปใช้ในการวัดรังสีพื้นหลังได้ และสามารถนำไปวัดการดูดกลืนของรังสีเบตาได้เช่นกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับมิเตอร์วัดรังสีที่ออกแบบนี้ยังมีข้อจำกัดในด้านพลังงานที่ใช้ซึ่งวงจรในบางส่วนจะใช้กระแสไฟฟ้ามากอาจจะทำให้เครื่องมือสูญเสียพลังงานไปเร็ว ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อเปิดใช้เครื่องมือตลอดเวลาโดยไม่มีการปิดสวิตช์บ้าง วิธีการแก้ไขด้วยการหาแหล่งพลังงานที่เป็นแบตเตอรี่ที่สามารถจ่ายกระแสได้มากและนานขึ้น แต่ที่เป็นไปได้มากกว่าคือในส่วนของวงจรอาจจะเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานน้อยลงหรือลดขนาดของอุปกรณ์ให้เล็กลงเพื่อจะได้ลดกระแสไฟฟ้าเท่าที่จะเป็นไปได้ ด้วยข้อจำกัดของตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งแต่ละเบอร์จะมีส่วนของหน่วยความจำอีอีพรอมที่อยู่ภายในที่แตกต่างกันการเปลี่ยนไปใช้เบอร์ที่มีขนาดของหน่วยความจำที่สูงขึ้นก็จะสามารถเก็บข้อมูลได้มากขึ้น แต่ราคาก็จะสูงขึ้นตามไปด้วย หรืออาจจะเพิ่มการเก็บข้อมูลจากอีอีพรอมที่อยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์อาจจะนำไปเก็บไว้ด้านนอกโดยการเพิ่มไอซีอีอีพรอมเข้าไปในส่วนของวงจร หรือถ้าจะเก็บให้ได้มากกว่านั้นสามารถเพิ่มส่วนของการเก็บข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำที่เป็นการ์ดความจำซึ่งจะได้จำนวนในการเก็บที่มีความจุสูงขึ้นมาก