



บทที่ 1

บทนำ

ระบบวัดทางนิวเคลียร์ เป็นการจักระบบวัดอนุภาคนิวเคลียร์ต่าง ๆ อันได้แก่ อัลฟา (α) เบตา (β) แกมมา (γ) เอกซ์ (x) และนิวตรอน (n) รวมทั้งโฟตอน และอนุภาคอื่น ๆ ที่เกิดจากปฏิกิริยาทางนิวเคลียร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งค่าปริมาณในหน่วยวัดรังสีมาตรฐาน ในการศึกษาเชิงฟิสิกส์และเคมี หรือการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของสารด้วยเทคนิคทางนิวเคลียร์ การจักระบบวัดทางนิวเคลียร์โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ระบบใหญ่ คือ

ก. ระบบนับอนุภาค ซึ่งเป็นระบบนับแบบนับรวม ในหน่วยของจำนวนนับต่อหน่วยเวลา โดยไม่ได้สนใจระดับพลังงานของอนุภาคใดโดยเฉพาะ แต่พิจารณาในเรื่องความแรงรังสี

ข. ระบบวิเคราะห์ระดับพลังงาน ซึ่งเป็นระบบนับแบบแยกนับจำนวนอนุภาคแต่ละระดับพลังงานในรูปของนิวเคลียร์สเปกตรัม เพื่อพิจารณาระดับพลังงานของไอโซโทปกัมมันตรังสี ซึ่งมีรูปแบบในการสลายตัวเฉพาะไอโซโทปนั้น ๆ และจำนวนนับอนุภาคภายใต้พื้นที่ของระดับพลังงานต่าง ๆ ที่ปรากฏบนสเปกตรัม สามารถให้ผลในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอโซโทป และการวิเคราะห์เชิงปริมาณของไอโซโทปซึ่งมีอยู่ในสารที่สนใจ ด้วยวิธีเทียบสัดส่วนกับสารคู่เทียบมาตรฐาน

รูปของพลังงานที่ได้จากการวัดอนุภาคนิวเคลียร์ด้วยตัววัดรังสีจะถูกเปลี่ยนเป็นปริมาณประจุไฟฟ้า ปริมาณประจุไฟฟ้าที่ถูกประจุบนขั้วไฟฟ้าเกิดเป็นสัญญาณพัลส์ กระบวนการในการเปลี่ยนจากรูปของพลังงานเป็นสัญญาณพัลส์ เกิดจากกลไกในตัววัดรังสี การวิเคราะห์ระดับพลังงานของอนุภาคนิวเคลียร์เบื้องต้นทำได้โดยหลักการเปรียบเทียบความสูงของพัลส์ที่เปลี่ยนแปลงในรูปของศักดาไฟฟ้ากับศักดาอ้างอิง ภายในอุปกรณ์วัด อุปกรณ์วิเคราะห์ความสูงของพัลส์ เป็นส่วนหนึ่งของการจักระบบวิเคราะห์ระดับพลังงาน ซึ่งอุปกรณ์วิเคราะห์ความสูงของพัลส์มีทั้งแบบชนิดช่องเดี่ยว (Single Channel Analyzer : SCA) และแบบชนิดหลายช่อง (Multichannel Analyzer : MCA) อุปกรณ์วิเคราะห์ที่มีประสิทธิภาพสูง สะดวกต่อการใช้งาน คือ อุปกรณ์วิเคราะห์ชนิดหลายช่อง เพื่อทำการวิเคราะห์และบันทึกการกระจายของระดับพลังงานโดยอัตโนมัติหลังถูกสั่งให้เก็บข้อมูล

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

อุปกรณ์วิเคราะห์ความสูงของพัลส์ชนิดหลายช่อง เป็นอุปกรณ์หลัก ในการศึกษาและวิจัยทางด้านนิวเคลียร์ เนื่องจากมีขีดความสามารถในการวิเคราะห์ผลสูง ปัจจุบันได้มีการพัฒนาความคุ้มกับเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ทำให้มีการนำไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) มาใช้เป็นศูนย์ประมวลคำสั่งในการทำงานของระบบวิเคราะห์ความสูงของพัลส์ ช่วยลดความยุ่งยากในเรื่องของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อนลง ขนาดและน้ำหนักของเครื่องจะเล็กลง ในขณะที่ขีดความสามารถทางการประมวลผลข้อมูลเพิ่มขึ้น อุปกรณ์วิเคราะห์ความสูงของพัลส์ชนิดหลายช่องที่ใช้กันอยู่ ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศด้วยราคาสูง และซ่อมบำรุงค่อนข้างยาก เนื่องจากการปกปิดและแข่งขันในเรื่องเทคนิคทางซอฟต์แวร์ภายในเครื่องของแต่ละบริษัท ซึ่งบรรจุอยู่ในหน่วยความจำถาวร (EPROM) การพัฒนาอุปกรณ์ประเภทนี้ ให้เหมาะสมกับการใช้ชิ้นส่วนทางฮาร์ดแวร์ ที่ทำได้ง่าย จะช่วยให้การซ่อมบำรุงง่ายและเป็นการติดตามพัฒนาการของเครื่องต่างประเทศ เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาอุปกรณ์วัดนิวเคลียร์ขั้นสูงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

การพัฒนาอุปกรณ์วิเคราะห์ความสูงของพัลส์ โดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ ในวิทยานิพนธ์นี้ เลือกใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 8 บิต ทำหน้าที่เป็นศูนย์ประมวลคำสั่ง ให้ระบบต่าง ๆ ภายในเครื่องทำงานตามขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล และบันทึกผล จากภาคเปลี่ยนรหัสสัญญาณขนาด 10 บิต ด้วยการสร้างโปรแกรม และวงจรเชื่อมโยงภายนอก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของอุปกรณ์วิเคราะห์ความสูงของพัลส์ โดยมีวัตถุประสงค์พอสรุปได้ดังนี้

- 1.2.1 เพื่อประยุกต์ไมโครโปรเซสเซอร์ในงานวิเคราะห์ข้อมูลทางนิวเคลียร์
- 1.2.2 เพื่อศึกษาและพัฒนาโปรแกรมหลักซึ่ง เป็นคำสั่งการทำงานตามขั้นตอน
- 1.2.3 ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ เพื่อทดสอบสมรรถนะ
- 1.2.4 เป็นการสร้างแนวทางขั้นตอนในการพัฒนาอุปกรณ์วิเคราะห์ความสูงของพัลส์ที่สมบูรณ์ต่อไป