



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันมีการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันหลายอย่าง เช่น การผลิตกระแสไฟฟ้า การแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม การศึกษาและวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ นิวตรอนเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งที่ทำให้พลังงานนิวเคลียร์เข้ามามีบทบาทในกิจกรรมเหล่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากการที่นิวตรอนมีความสามารถในการเกิดปฏิกิริยากับไอโซโทปต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย อย่างไรก็ตามเป็นที่ทราบกันดีว่ารังสีทุกชนิดมีทั้งประโยชน์และอันตรายควบคู่กัน ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติและคุณลักษณะของรังสี จะทำให้สามารถนำรังสีมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีอันตรายน้อยที่สุด

สิ่งหนึ่งซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละต้นกำเนิดนิวตรอนและสภาพแวดล้อม คือ การกระจายของความหนาแน่นของนิวตรอนพลังงานต่างๆ หรือที่เรียกว่า "นิวตรอนสเปกตรัม (neutron spectrum)" สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย (research reactor) การทราบถึงลักษณะสเปกตรัม ณ ตำแหน่งอาบรังสีต่างๆ จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกตำแหน่งใช้งานเพื่อให้ได้อัตราการเกิดปฏิกิริยาที่ต้องการสูงที่สุด และยังเป็นข้อมูลในการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการทดลองบริเวณท่อนำนิวตรอน รวมทั้งการคำนวณเครื่องกำบังรังสี นอกจากนี้นิวตรอนสเปกตรัมยังมีประโยชน์ต่อการคำนวณเกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ (reactor calculation) การจัดการแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯ (core management) ส่วนเครื่องปฏิกรณ์กำลัง (power reactor) จะใช้นิวตรอนสเปกตรัมในการคำนวณเพื่อกำหนดอายุการใช้งานของ pressure vessel ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญยิ่งส่วนหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวัดและคำนวณหานิวตรอนสเปกตรัมที่ท่ออาบรังสีตำแหน่ง central thimble (CT) ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-1/1

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาการคำนวณหานิวตรอนสเปกตรัมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. ศึกษาและวัดนิวตรอนสเปกตรัมด้วยวิธีอาบรังสีแผ่นตรวจวัดหลายชนิด (multiple foils activation) ที่ท่ออาบรังสีตำแหน่ง central thimble ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-1/1
3. นำนิวตรอนสเปกตรัมจากการวัดและคำนวณได้ มาเปรียบเทียบกับข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตเครื่องปฏิกรณ์ฯ (GENERAL ATOMIC COMPANY)

1.4 ขั้นตอนในการวิจัย

1. ศึกษาแนวทฤษฎี และวิธีการที่นำมาใช้ในการคำนวณ
2. ศึกษาและทดสอบการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. ดำเนินการทดลองอาบรังสีแผ่นตรวจวัดเพื่อเก็บข้อมูล
4. เตรียมข้อมูลให้เหมาะสมกับโปรแกรมเพื่อให้สามารถคำนวณได้
5. คำนวณและเปรียบเทียบนิวตรอนสเปกตรัมที่ได้กับข้อมูลของบริษัทผู้ผลิตเครื่องปฏิกรณ์ฯ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ผลจากงานวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับงานวิจัยทางด้านการผลิตไอโซโทป รังสี การวิเคราะห์ด้วยการอาบนิวตรอน การฉายรังสีเพื่อปรับปรุงคุณภาพอัญมณี การออกแบบเครื่องกำบังรังสี ตลอดจนการออกแบบอุปกรณ์การทดลองที่เกี่ยวกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ และเป็นประโยชน์แก่นักวิจัยที่ทำงานการคำนวณเครื่องปฏิกรณ์ฯ
2. งานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางสำหรับการวัดนิวตรอนสเปกตรัม ณ ตำแหน่งอาบรังสีต่างๆ ทั้งบริเวณในแกนและนอกแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย