

บทที่ 1

บทนำ

วิทยานิพนธ์นี้ เกี่ยวกับการคำนวณเพื่อหามวลวิกฤตของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูแบบ
สระน้ำ

1.1 ความมุ่งหมายหลัก

เพื่อหาระยะเวลาการใช้งานของแท่งเชื้อเพลิง ที่มีอยู่จำนวนหนึ่งว่าจะสามารถ
ใช้ไปได้นานที่สุดกี่ปี เพื่อช่วยในการวางแผนการเปลี่ยนเชื้อเพลิงชุดใหม่

1.2 ความมุ่งหมายเฉพาะ

1.2-1 หามวลวิกฤตของแท่งเชื้อเพลิงเมื่อมีน้ำและกราไฟท์เป็นตัวสะท้อน

1.2-2 หามวลวิกฤตที่คงเพิ่ม จากการสูญเสียรีแอกทีฟิตี้ของแท่งเชื้อเพลิง
เนื่องจากแท่งเชื้อเพลิงบางแท่งถูกเจาะเพื่อใส่แท่งควบคุม (control rod)

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้ อาศัยทฤษฎีการแพร่กระจายของนิวตรอน¹ (Theory of Diffusion
of Neutron) และทฤษฎีการรบกวน (Perturbation theory)

1.4 การหาระยะเวลาการใช้งาน

ใช้การคำนวณมวลวิกฤตของแท่งเชื้อเพลิง โดยอาศัยข้อมูลจากเครื่องปฏิกรณ์
ในระยะ 8 ปี ที่ผ่านมา และอาศัยค่าคงที่ต่าง ๆ จากหนังสืออ้างอิง

¹Samuel, Glasstone, and Edlund C. Milton. The Elements of
Nuclear Reactor Theory. (New York: D. Van Nostrand Co., Inc., 1957),
pp. 90 - 96.

การคำนวณได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1.4-1 หาค่ารีเฟลคเตอร์เซฟวิ่ง (reflector saving) ในกรณีที่ใช้วุ้น และกราไฟท์เป็นตัวสะท้อน โดยอาศัยทฤษฎี วันกรุป (one group theory) และ ทฤษฎี หูกรุป (two group theory)

1.4-2 หาค่ามวลวิกฤต (critical mass) โดยอาศัยค่าที่คำนวณได้จาก ทฤษฎี หูกรุป (เพราะให้ค่าที่ถูกต้องกว่า) ของแท่งเชื้อเพลิงที่เรียงแบบ 4×5 5×5 และ 5×6 ตามลำดับ

1.4-3 หาค่ามวลวิกฤตที่ต้องเพิ่ม จากการสูญเสียรีแอกทีวิตี (reactivity) ของแท่งเชื้อเพลิง เนื่องจากแท่งเชื้อเพลิงบางแท่งถูกเจาะ เพื่อใส่แท่งควบคุม (control rod) ค่าที่ได้เมื่อนำไปรวมกับค่าที่คำนวณได้จากข้อ 1.4-2 จะเป็น ค่ามวลวิกฤตที่แท้จริง จากค่ามวลวิกฤตที่ได้ และจากข้อมูลที่ว่า ขณะนี้มีเชื้อเพลิงอยู่ ทั้งหมดประมาณ 4.5 กิโลกรัม สามารถคำนวณหาระยะเวลาการใช้งานได้ ซึ่ง จะได้แสดงการคำนวณไว้ในบทต่อไป