

## สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการดัดแปลงและพัฒนาโปรแกรม NEUTRON และ DOSE จากโปรแกรม SABINE-3 เพื่อใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในตระกูล IBM PC จากการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม NEUTRON และ DOSE โดยใช้คำนวณปัญหาทดสอบเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดนิวตรอน แคลิฟอร์เนียม พบว่าได้ผลการคำนวณเหมือนกันกับผลที่ได้จากเครื่องซูเปอร์มินิคอมพิวเตอร์ PRIME 9750 ดังแสดงเปรียบเทียบในตารางที่ ข-2 และ ตารางที่ ข-3 ภาคผนวกข. นอกจากนี้การใช้โปรแกรมทั้งสองคำนวณปัญหาต่าง ๆ ได้แก่ ต้นกำเนิดนิวตรอน และ เครื่องกำเนิดนิวตรอน พบว่าผลการคำนวณค่าฟลักซ์ของนิวตรอนและค่าโดส ยังคงสอดคล้องกับผลของปัญหาทดสอบดังจะเห็นได้จากกราฟรูปที่ 4.2 , 4.7 , 4.9 และ 4.10 แสดงให้เห็นว่าโปรแกรม NEUTRON และ DOSE สามารถใช้งานได้เช่นเดียวกับโปรแกรม SABINE-3 ซึ่งใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เฉพาะในส่วนของการคำนวณฟลักซ์ของนิวตรอน และค่าโดส นิวตรอน เนื่องจากโปรแกรม NEUTRON และ DOSE ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ซึ่งมีใช้กันแพร่หลาย จึงอาจสรุปได้ว่า ในทางปฏิบัติโปรแกรมดังกล่าวนี้ สะดวกและเหมาะสมต่อการใช้งานมากกว่าสำหรับปัญหาที่ไม่ซับซ้อนมากนัก รวมทั้งเป็นเครื่องช่วยในด้านการเรียนการสอนด้วย อีกประการหนึ่ง ในปัจจุบันการพัฒนาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ ได้เจริญก้าวหน้าไปเร็วกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ดังนั้น การดัดแปลงและพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้อาจนับได้ว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้อย่างยิ่ง เพราะผู้ใช้สามารถขยายขีดความสามารถของเครื่องพร้อมทั้งประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ (software) ใหม่ ๆ กับโปรแกรม NEUTRON และ DOSE ได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการใช้โปรแกรม NEUTRON และ DOSE คำนวณปัญหาต่าง ๆ พบว่าประสิทธิภาพของโปรแกรมนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ อย่างไรก็ตามปัจจัยเหล่านี้มีข้อปัญหาสำคัญ เพราะสามารถแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ ดังข้อสรุปต่อไปนี้

5.2.1 เนื่องจากโปรแกรม NEUTRON และ DOSE เป็นโปรแกรมขนาดใหญ่ที่ต้องการใช้หน่วยความจำในการบันทึกข้อมูลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นในการคำนวณปัญหาใหญ่ ๆ อาจเกิดปัญหาที่ว่างในแผ่นบันทึกข้อมูลไม่เพียงพอ เนื่องจากใช้แผ่นบันทึกข้อมูลขนาด 360K bytes สำหรับปัญหาที่ว่างไม่เพียงพอนี้ สามารถจัดให้หมดไปได้ โดยการใช้ hard disk ที่เริ่มมีใช้ในปัจจุบัน การใช้ hard disk นี้จะทำให้การใช้โปรแกรมทั้งสองสะดวกยิ่งขึ้น เพราะสามารถเก็บโปรแกรมและไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในที่เดียวกันได้ทั้งหมด นอกจากนี้ยังสะดวกต่อการตัดแปลงแก้ไขโปรแกรมที่เขียนขึ้น (source program) และสะดวกต่อการสร้างโปรแกรมใช้งานอีกด้วย อีกประการหนึ่งการใช้ hard disk มีข้อดีคือช่วยลดเวลาของการใช้ I/O ในกรณีที่มีการอ่านและบันทึกข้อมูลจำนวนมาก ๆ ได้

5.2.2 ในการคำนวณปัญหาต่าง ๆ พบว่า เวลาที่ใช้ในการคำนวณประมาณ 40 นาที สำหรับปัญหาที่เกเราะกำลังอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดไม่มากนัก และจะใช้เวลานานขึ้นเมื่อเกเราะกำลังอยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดมาก ทั้งนี้เนื่องจากการแบ่งช่วงจุดสำหรับคำนวณพลักซ์ของพลักซ์ของนิวตรอนต้องกำหนดให้สอดคล้องกับค่า mesh path d ที่แนะนำไว้ในตารางที่ 3.2 [1] ในการแบ่งช่วงจุดนี้ยังเกเราะกำลังกับแหล่งกำเนิดห่างกันมากเท่าไร จำนวนช่วงที่แบ่งก็จะมีมากขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งเป็นผลทำให้การคำนวณต้องใช้เวลามากขึ้น ถ้าต้องการให้เวลาในการคำนวณเร็วขึ้นอาจกระทำได้โดยใช้ Math. Processor และ/หรือ CPU ที่มีความเร็วสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโปรแกรม NEUTRON และ DOSE มีการอ่านและบันทึกข้อมูลเข้าออกจากไฟล์เกือบตลอดเวลา ดังนั้นการใช้ Math. Processor และ/หรือ CPU ดังกล่าวนี้อาจมีผลทำให้ disk drive ของแผ่นบันทึกข้อมูลที่เก็บไฟล์ข้อมูลอยู่เกิดการชำรุดขึ้นได้ เนื่องจากการ

คำนวณในเวลาอันสั้นทำให้โปรแกรมใช้ I/O อย่างต่อเนื่อง ข้อแก้ไขสำหรับกรณีนี้อาจกระทำได้ 2 วิธี คือใช้ hard disk ซึ่งสามารถอ่านและบันทึกข้อมูลได้เร็ว หรือ ทำการดัดแปลงแก้ไข โปรแกรมใหม่ให้มีการอ่านและบันทึกข้อมูลน้อยลง โดยพิจารณานำเอาโปรแกรมย่อยที่มีการอ่าน และเขียนข้อมูลชุดเดียวกันมารวม เป็นโปรแกรมเดียวกัน

5.2.3 ควรพยายามพัฒนา และดัดแปลงโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถคำนวณ พลังค์ของรังสีแกมมา และโคสจากรังสีแกมมาได้ด้วย