

การกระจายของนิเวศจากตัวกำเนิดขนาดจุดในน้ำ

นายปรีชา เทียนสมประสงค์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาฟิสิกส์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๑๗

001672

I16504823

NEUTRON DISTRIBUTION FROM POINT SOURCE IN WATER

Mr. Preecha Teansomprasong



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Physics

Graduate School

Chulalongkorn University

1974

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่ง ของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



สมาน อมวิท.

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ดร. ยงยศ ----- ประธานกรรมการ

วิชัย สีเขลมา ----- กรรมการ

ดร. อัครวิทย์ ----- กรรมการ

ดร. อัครวิทย์ ----- กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

อาจารย์วิชัย ทยโยคม

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การกระจายของนิวตรอนจากตัวกำเนิดขนาดจุดในน้ำ

ชื่อ

นายปรีชา เทียนสมประสงค์

แผนกวิชา ฟิสิกส์

ปีการศึกษา

2516

บทคัดย่อ



จากการนำเอา ทฤษฎีการฟุ้งของนิวตรอน 2 พวก ทฤษฎีการกระเจิงครั้งแรกและทฤษฎีเฟอร์มีเอจ มาใช้คำนวณหาค่าเทอร์มาลพลักซ์ที่ปรากฏในน้ำที่ระยะทางต่าง ๆ กันจากตัวกำเนิดขนาดจุดแบบอเมอริเซียม - เบอริลเลียม ที่มีความแรง  $1.3 \times 10^6$  นิวตรอน/วินาที และนำผลการคำนวณที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าเทอร์มาลพลักซ์ที่ได้จากการทดลอง และกับค่าซึ่งเป็นผลจากการคำนวณที่ผู้เฒ่าคำนวณเอาไว้แล้วโดยวิธีที่ต่ำกว่าวิธีที่ใช้ในวิทยานิพนธ์นี้ ผลปรากฏว่า ทฤษฎีการฟุ้งของนิวตรอน 2 พวกใช้อธิบายการกระจายของนิวตรอนในน้ำได้ดี ทฤษฎีการกระเจิงครั้งแรกพอที่จะใช้อธิบายการกระจายของนิวตรอนในน้ำได้แต่ให้ผลไม่ดี สำหรับทฤษฎีเฟอร์มีเอจใช้อธิบายการกระจายของนิวตรอนในน้ำไม่ได้ ทฤษฎีการฟุ้งของนิวตรอน 2 พวกใช้ได้ดีที่ระยะทางจากตัวกำเนิด ประมาณ 10 - 20 ซม. ค่าเทอร์มาลพลักซ์ที่คำนวณได้จากทฤษฎีมีค่าต่างจากค่าเทอร์มาลพลักซ์ที่ได้จากการทดลองมากที่สุดเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ที่ตำแหน่งห่างจากตัวกำเนิดเท่ากับ 13.5 ซม.



กิติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์สำเร็จลงโดยดีด้วยความกรุณาของ อาจารย์ วิชัย ทโยคม ซึ่งเป็นผู้ให้  
คำแนะนำและช่วยเหลือโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ อาจารย์ กอปร กฤตยาภิรม และ อาจารย์ ถาวร สุทธิพงศ์ ที่  
ได้กรุณาให้ยืมเครื่องคิดเลข ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลงด้วยดี

อนึ่ง ระหว่างการศึกษาปริญญาโทที่นี้ ผู้เขียนได้รับทุนการศึกษาของโครงการพัฒนา  
มหาวิทยาลัย สภาการศึกษาแห่งชาติ ระหว่างปีการศึกษา 2515 - 2516 ขอขอบพระคุณไว้ ณ  
ที่นี้ด้วย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
รายการตารางประกอบ .....	ช
รายการรูปประกอบ .....	ญ

บทที่

1. บทนำ .....	1
2. ทฤษฎี .....	8
3. วิธีการคำนวณและผลการคำนวณ .....	21
4. วิจัยารณผลการคำนวณ .....	52
5. ขอสรุปและขอเสนอแนะ .....	57
บรรณานุกรม .....	61
ประวัติการศึกษา .....	62

## รายการตารางประกอบ



ตารางที่

หน้า

3.1	แสดงค่าโคสของนิวตรอนเร็วในน้ำ จากตัวกำเนิดขนาดจุดซึ่งมีความแรง 1 นิวตรอน/วินาที .....	24
3.2	แสดงค่า $\Sigma_s$ สำหรับนิวตรอนในน้ำ .....	25
3.3	แสดงปริมาณนิวตรอนที่ออกมาจากตัวกำเนิดขนาดจุดแบบอเมอริเซียม - เบอริลเลียม ซึ่งมีความแรง $1.3 \times 10^6$ นิวตรอน/วินาที ใน 1 วินาที ที่กำลังงานต่าง ๆ .....	27
3.4	แสดงค่าฟลักซ์ของนิวตรอนเร็วที่ระยะต่าง ๆ ในน้ำ ซึ่งหามาจากค่า โคสของนิวตรอนเร็วในตารางที่ 3.1 .....	32
3.5	แสดงค่าฟลักซ์ของนิวตรอนเร็วที่ตำแหน่งห่าง $r$ ซม. จากตัวกำเนิด ขนาดจุดที่มีความแรง 1 นิวตรอน/วินาที กล้วย $r^2$ .....	33
3.6	แสดงค่า $\lambda$ ซึ่งมีค่าเปลี่ยนไปเมื่อตำแหน่งที่ต้องการหาค่าฟลักซ์เปลี่ยน ไป .....	38
3.7	แสดงค่าเทอร์มัลฟลักซ์ที่ระยะทางต่าง ๆ ในน้ำ ซึ่งเกิดจากตัวกำเนิด ขนาดจุดแบบอเมอริเซียม - เบอริลเลียมที่มีความแรง $1.3 \times 10^6$ นิวตรอน/วินาที .....	43
3.8	แสดงค่าเทอร์มัลฟลักซ์ที่ปรากฏในน้ำที่ระยะไกล จากตัวกำเนิดขนาด จุดแบบอเมอริเซียม - เบอริลเลียมที่มีความแรง $1.3 \times 10^6$ นิวตรอน /วินาที .....	44
3.9	แสดงค่าฟลักซ์ของนิวตรอนเร็วที่ระยะทางต่าง ๆ ในน้ำจากตัวกำเนิด ขนาดจุดแบบอเมอริเซียม - เบอริลเลียม ที่มีความแรง $1.3 \times 10^6$ นิวตรอน/วินาที ค่าฟลักซ์เหล่านี้ได้มาจากการคำนวณโดยอาศัยค่าโคส ของนิวตรอนเร็วในตารางที่ 3.1 .....	45



- 3.10 แสดงค่าเทอร์มาลฟลักซ์ที่หาได้โดยอาศัยค่าฟลักซ์ของนิวตรอนเร็ว  
ในตารางที่ 3.9 โดยวิธีต่าง ๆ 3 วิธี ..... 46
- 3.11 แสดงค่าฟลักซ์ของนิวตรอนเร็วที่ระยะต่างๆ ในน้ำจากตัวกำเนิด  
ขนาดจุดแบบอเมอริเซียม - เบอริลเดี่ยว ที่มีความแรง  $1.3 \times 10^6$   
นิวตรอน/วินาที ค่าฟลักซ์เหล่านี้ได้มาจากการคำนวณโดย  
ใช้ทฤษฎีการฟุ้งของนิวตรอน 2 พวก ..... 47

รายการรูปประกอบ

รูปที่

หน้า

2.1	แสดง coordinate system.....	13
3.1	นิวตรอนสเปกตรัมของตัวกำเนิดนิวตรอนแบบอเมอริเชียม- อเมอริเดียม .....	26
3.2	กราฟระหว่างค่า $r^2 \phi(r)$ กับระยะทาง (r) ในตาราง ที่ 3.5 .....	35
3.3	กราฟระหว่างค่า $r^2 \phi(r)$ ซึ่งเป็นผลต่างระหว่างค่า $r^2 \phi(r)$ ในตารางที่ 3.5 กับค่า $r^2 \phi(r)$ ที่หาได้จากสูตรในสมการ (3.18) กับระยะทาง (r) .....	36
3.4	กราฟระหว่างค่าเทอร์มัลฟลักซ์กับระยะทางจากร่าง ที่ 3.7 .....	48
3.5	กราฟระหว่างค่าฟลักซ์ของนิวตรอนเร็วกับระยะทางในตาราง ที่ 3.9 .....	49
3.6	กราฟระหว่างค่าเทอร์มัลฟลักซ์กับระยะทางจากร่างที่ 3.8 และตารางที่ 3.10.....	50
3.7	กราฟระหว่างค่าฟลักซ์ของนิวตรอนเร็วกับระยะทางจาก ตารางที่ 3.9 และตารางที่ 3.11 .....	51