



บทที่ 5

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการคำนวณหาค่าเทอร์มาลฟลักซ์ โดยใช้ทฤษฎีการพุ่ง  
 ทั้ง 3 ทฤษฎีนั้น เป็นการแสดงว่าในการใช้ของผสมระหว่าง  $SiO_2$   
 กับน้ำที่มีความหนาแน่นต่างกัน. เป็นตัวกลางเพื่อวัดเทอร์มาลฟลักซ์  
 ที่ตำแหน่ง  $r = 0$  นั้น ยังไม่ได้ออกผลที่จะยืนยันได้ว่าถูกต้องแน่นอน  
 ทั้งนี้อาจจะเป็นไปได้ว่า ทฤษฎีการพุ่งจะใช้ได้กับตัวกลางที่มีค่า  $\sigma_a$   
 ค่า ถ้าตัวกลางมีค่า  $\sigma_a$  สูงขึ้น ทฤษฎีนี้จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้  
 และแม้ว่า ค่า  $\sigma_a$  ของตัวกลางจะมีค่าน้อย ทฤษฎีการพุ่งก็ยังใช้ไม่  
 คอยได้ผลดีนักในการวัดเทอร์มาลฟลักซ์ที่ตำแหน่งไกลขอบเขตหรือตำแหน่ง  
 ใกล้ตัวกำเนิด คือที่  $r = 0$  ควดยเหตุนี้จึงทำให้ค่าที่คำนวณได้มีการ  
 ผิดพลาดจากผลที่ได้จากการทดลอง, ส่วนทฤษฎีเฟอร์มิเออนั้น จะใช้ได้ก็  
 เฉพาะตัวกลางที่มีเลขมวลสูง เพราะถ้าว่าการลดพลังงาน จะต้องลดลงมา  
 ทีละชั้น แต่ถาเป็นตัวกลางที่มีเลขมวลต่ำ เช่น ไฮโดรเจน นิวตรอนจะสูญเสีย  
 เสียพลังงานเมื่อชนกับไฮโดรเจนอะตอมเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะไม่ตรงตามที่  
 เฟอร์มิเออได้กำหนดไว้จึงทำให้ผลการคำนวณโดยใช้ทฤษฎีนี้ต่างไปจากการ  
 ใช้ทฤษฎีอื่นมาก

การที่นำ  $SiO_2$  ความหนาแน่นใกล้เคียงกับดิน คือประมาณ  
 1.4 - 1.7 กรัม/ซม<sup>3</sup> มาใช้ ทำให้ทราบว่าความหนาแน่นของดินมีผลต่อ  
 การวัดปริมาณเทอร์มาลฟลักซ์เมื่อมีน้ำผสมอยู่ด้วย จากการคำนวณและสร้าง  
 กราฟระหว่างปริมาณเทอร์มาลฟลักซ์และปริมาณน้ำที่เป็นส่วนผสมจะเห็นได้  
 ชัดว่า ถ้าความหนาแน่นต่างกันแล้วค่าที่คำนวณได้จะต่างกันมาก ดังนั้น  
 ในการที่จะวัดความชื้นในดินด้วยนิวตรอน โดยการหาเทอร์มาลฟลักซ์ที่

ตำแหน่งใด ๆ จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างของความหนาแน่นของดินแต่ละชนิดด้วย นอกจากนี้ส่วนประกอบและปริมาณธาตุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดินก็ยังมีส่วนทำให้ค่าเทอร์มาลพลักซ์เปลี่ยนแปลงไปด้วย ในการสร้างกราฟเพื่อใช้เป็นมาตรฐานวัดความชื้น จะทำได้สำหรับดินแต่ละความหนาแน่น การคำนวณ แสดงว่าความแตกต่างของความหนาแน่นของดินมีผลต่อการหาเทอร์มาลพลักซ์มากเมื่อปริมาณน้ำน้อย และจะมีผลน้อยลงเมื่อปริมาณน้ำในดินมีค่าสูงขึ้น

จากการคำนวณโดยใช้ทฤษฎีการพุ่งของนิวตรอนทั้ง 3 ทฤษฎีพอที่จะเชื่อถือได้ว่า ทฤษฎีการพุ่งของนิวตรอน 3 พวก ให้ค่าเทอร์มาลพลักซ์ที่น้ำเชื่อถือได้ ไม่ว่าความชื้นจะมากหรือน้อยเพียงใด ตามกราฟรูปที่ 3.1 และผลการคำนวณเปรียบเทียบกับน้ำเปล่าได้ผลใกล้เคียงกับการทดลองมาก ทฤษฎีการพุ่งของนิวตรอน 2 พวก และทฤษฎีเฟอร์มิเอจใช้ได้ดี เมื่อปริมาณความชื้นมีค่าน้อย ถ้าปริมาณความชื้นมากขึ้น ทฤษฎีเฟอร์มิเอจจะให้ค่าเทอร์มาลพลักซ์น้อยมาก นับว่าใช้ไม่ได้ ส่วนทฤษฎีการพุ่งของนิวตรอน 2 พวกนั้นจะให้ค่าเทอร์มาลพลักซ์มากเกินไป จนไม่อาจเชื่อถือได้เช่นกัน นับว่าเป็นไปตามทฤษฎีที่ว่า ทฤษฎีเฟอร์มิเอจนั้น ใช้ได้ดีกับธาตุที่มีเลขมวลสูง ดังนั้นเมื่อมีปริมาณน้ำมากขึ้น จึงใช้ไม่ได้ผล ผลที่ได้จากการคำนวณยังแสดงว่าทฤษฎีการพุ่งทั้ง 3 ทฤษฎีที่ใช้เน้น ให้ผลห่างไกลกันมาก แต่ก็ยังไม่มีผู้ใดทำการทดลอง โดยใช้ส่วนผสมตามที่ได้คำนวณไว้แล้ว ดังนั้นจึงน่าจะศึกษาทดลองต่อไปโดยใช้ส่วนผสมของ  $SiO_2$  กับน้ำ โดยใช้ความหนาแน่นของ  $SiO_2$  ต่าง ๆ กัน และปริมาณน้ำต่างกันไปตามที่ได้คำนวณไว้แล้ว แล้วหาค่าเทอร์มาลพลักซ์ที่  $r = 0$  เพื่อที่จะได้นำผลที่ได้เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการคำนวณ