บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และ ความเป็นมาของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประกอบกับความต้องการได้แหล่งพลังงานขนาดใหญ่ ทำให้คนจำนวนมากต้องเข้าไปเกี่ยวข้อง หรือทำงานอยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับต้นกำเนิดรังสี ซึ่งเป็นอันตรายต่อชีวิต เพื่อเป็นการป้องกันอันตราย จากรังสีที่จะเกิดแก่บุคคลและประชากรส่วนรวม จึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกัน อันตรายจากรังสี ซึ่งนักฟิสิกส์สุขภาพผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในความปลอดภัยจากรังสีในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ กระบวนการ อุปกรณ์ตลอดจนถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการใช้รังสี ทั้งนี้เพื่อให้บุคคลที่เกี่ยวข้องกับรังสีได้รับปริมาณรังสีน้อยที่สุด และควบคุมให้อยู่ต่ำกว่า ขีดจำกัดที่ยอมให้รับได้ ตลอดเวลา โดยการใช้เครื่องมือวัดปริมาณรังสี และในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุหรือไม่สามารถควบคุมได้ นักฟิสิกส์สุขภาพจะต้องสามารถประเมินความรุนแรงของอันตรายจากรังสีเพื่อเป็นคำแนะนำเบื้องต้นสำหรับการพิจารณาประกอบการให้การรักษา พยาบาลผู้ได้รับรังสีต่อไป

นิวตรอนนับว่าเป็นรังสีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของบุคคลที่ได้รับ ผู้ที่ทำงานกับต้นกำเนิดนิวตรอน หรือเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู อาจจะได้รับปริมาณนิวตรอนอยู่บ้างเพื่อเป็นการควบคุมการได้รับปริมาณรังสี และให้ทราบว่าบุคคลได้รับนิวตรอนมากน้อยเพียงใด จึงต้องมีเครื่องวัดปริมาณนิวตรอนประจำบุคคลสำหรับตรวจสอบ ในปัจจุบันเครื่องวัดปริมาณนิวตรอนประจำบุคคลที่ใช้อยู่ ไม่อาจตรวจสอบวัดปริมาณนิวตรอนน้อยๆได้ดี จึงน่าจะมีการศึกษาวิจัยเพื่อสร้างเครื่องวัดปริมาณนิวตรอนประจำบุคคล ให้มีความไวต่อนิวตรอนปริมาณต่ำขึ้นมาใช้ เพื่อให้การป้องกันอันตรายจากนิวตรอนสะดวกและมีความแม่นยำมากขึ้น

โดยที่ปัจจุบันมีการผลิตฟิล์ม เซลลูโลสไนเตรท ที่เคลือบผิวหน้าทั้งสองด้วย ลิเธียมเตตราบอเรท ซึ่งฟิล์มดังกล่าวเมื่อถูกนิวตรอนวิ่งชน จะเกิดปฏิกริยา(n,α)กับสารที่เคลือบฟิล์มไว้ อนุภาคแอลฟาที่เกิดจากปฏิกริยาจะทำให้เกิดรอยขนาดเล็กมากบนเนื้อฟิล์ม

และเมื่อนำมากัดขยายรอยเหล่านั้นด้วยสารเคมีจะสามารถมองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทัศน์แบบธรรมดา การที่ฟิล์มสามารถบันทึกรอยอนุภาคแอลฟาที่เกิดขึ้นจากปฏิกริยา (n,∝) การตรวจนับรอยอนุภาคแอลฟา จะทำให้ทราบปริมาณของนิวตรอนได้ เมื่อทราบความไวในการบันทึกรอยอนุภาคแอลฟา จากเหตุผลดังกล่าวแล้ว จึงได้นำฟิล์มเซลลูโลสไนเตรทที่เคลือบผิวหน้าทั้งสองด้าน ลิเธียมเตตราบอเรท มาวิจัยหาความไวในการบันทึกรอยอนุภาคแอลฟา เพื่อนำไปใช้ในเครื่องวัดปริมาณนิวตรอนประจำบุคคลต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

1.2.1 เพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการกัดรอยอนุภาคแอลฟาบนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรทที่เคลือบผิวหน้าทั้งสองด้าน ลิเธียมเตตราบอเรท เพื่อใช้งานในการบันทึกรอยของอนุภาคแอลฟาที่เกิดจากปฏิกริยา (n,∝) เมื่อนิวตรอนกระทบฟิล์ม

1.2.2 เพื่อศึกษาหาความไวของฟิล์มในการบันทึกรอยอนุภาคแอลฟาที่เกิด จากปฏิกริยา (n,∝) เมื่อนิวตรอนกระทบฟิล์ม

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นรอยของอนุภาคแอลฟาบนแผ่นฟิล์มกับโดสที่ได้รับจากนิวตรอนทั้งชนิดเทอร์มาลและเอพิเทอร์มาล

1.3 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1.3.1 ทดลองปฏิกริยาของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 % ในการกัดรอยอนุภาคแอลฟาบนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท ที่อุณหภูมิ 40,50,60 และ 70 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาต่างๆกัน

1.3.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรอย (tracks density) ของอนุภาคแอลฟา ซึ่งหมายถึงจำนวนรอยของอนุภาคแอลฟาต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ของฟิล์มกับนิวตรอนฟลักซ์ ทั้งชนิด เทอร์มาล และ เอพิเทอร์มาล

1.3.3 หาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรอยของอนุภาคแอลฟากับโดสจากนิวตรอนทั้งชนิดเทอร์มาลและเอพิเทอร์มาล

1.3.4 ออกแบบสร้างเครื่องวัดปริมาณนิวตรอนประจำบุคคล โดยใช้ฟิล์มดังกล่าวเป็นตัวบันทึกรอยอนุภาคแอลฟาจากปฏิกริยา (n,α) เมื่อนิวตรอนกระทบฟิล์ม

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

จากผลการวิจัยจะได้ความไวของฟิล์มเซลลูโลสไนเตรทที่เคลือบผิวหน้าทั้งสองด้วยลิเธียมเตตราบอเรท ในการบันทึกรอยอนุภาคแอลฟาที่เกิดจากปฏิกริยา (n,α) เมื่อนิวตรอนทั้งชนิดเทอร์มาลและเอพิเทอร์มาลกระทบฟิล์ม ทั้งนี้ที่เงื่อนไขในการกัดรอยที่เหมาะสม และจากผลที่ได้ดังกล่าว จะสามารถนำฟิล์มนี้ไปใช้เป็นเครื่องวัดปริมาณนิวตรอนประจำบุคคล ที่จะสามารถวัดนิวตรอนปริมาณต่ำได้