บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ถ่านหินเป็นพลังงานที่สำคัญอย่างหนึ่งซึ่งทำประโยชน์ได้หลายอย่าง ที่สำคัญที่สุดคือใช้เป็นพลังงานไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า นอกจากนี้ยังใช้ในโรงบ่มใบยาสูบ ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหุ้งต้ม ใช้ในการทำปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟท ในประเทศไทยมีแหล่งถ่านหินที่สำคัญคือ เหมืองลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง เริ่มเปิดทำการตั้งแต่ปี พ.ศ.2497 โดยใช้เป็นพลังงานของหัวจักรรถไฟ และผลิตกระแสไฟฟ้าขนาด 12500 กิโลวัตต์ จากการสำรวจพบว่าแหล่งถ่านหินฝังตัวอยู่ในที่ลุ่มแม่เมาะ มีปริมาณถ่านหินประมาณ 120 ล้านตัน โดยมีแนวของชั้นถ่านติดต่อกันไปตามลำห้วยยาวไม่น้อยกว่า 10 กิโลเมตร และต่อมาในปี พ.ศ. 2507 จึงได้เริ่มเปิดแหล่งใหม่ที่บริเวณคลองบางปูดำ ตำบลคลองขนาน จังหวัดกระบี่ โดยส่งลิกไนต์ให้กับโรงไฟฟ้ากระบี่ที่มีกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้า 40000 กิโลวัตต์ใช้เป็นเชื้อเพลิงแทนน้ำมัน แหล่งที่พบนั้นมีกระจายอยู่ทั่วไปตั้งแต่ตำบลบางปูดำตลอดไปจนถึงอำเภออ่าวลึก ตำบลคลองท่อม ตำบลปูน จังหวัดกระบี่ และยังพบถ่านหินในบริเวณตำบลลำภูรา จังหวัดตรังอีกด้วย คาดว่ามีปริมาณถ่านหินไม่ต่ำกว่า 100 ล้านตันในปี พ.ศ. 2521 ได้มีการสร้างโรงไฟฟ้าลิกไนต์ขึ้นใหม่อีกที่บริเวณติดกับเหมืองแม่เมาะ โดยมีขนาดกำลังผลิตกระแสไฟฟ้าขั้นแรก 150,000 กิโลวัตต์ ปัจจุบันได้ใช้ถ่านหินในปริมาณที่สูงขึ้นเรื่อยๆ สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าถ่านหินสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความสนใจ และการค้นคว้าหาวิธีที่จะนำถ่านหินมาใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุดและดีที่สุดด้วย

เทคนิคที่นำมาใช้วิเคราะห์ปริมาณเถ้า โดยทั่วไปใช้วิธีทางเคมีเทคนิคที่น่าสนใจอีกอย่างหนึ่งก็คือเทคนิคทางนิวเคลียร์ ซึ่งสามารถนำออกไปใช้ในภาคสนามได้สะดวกและอ่านผลได้รวดเร็ว เทคนิคทางนิวเคลียร์ที่ใช้กันแพร่หลายมีอยู่ 2 วิธี คือเทคนิคการส่งผ่านรังสีแกมมากับเทคนิคการกระเจิงกลับรังสีเอกซ์ ซึ่งในการวิจัยนี้จะศึกษาเทคนิคการกระเจิงกลับรังสีเอกซ์ เพื่อให้ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการที่จะนำเทคนิคนี้มาใช้เพื่อให้ได้ผลถูกต้อง

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

1.2.1 ศึกษาความเหมาะสมในการจัดระบบวัดรังสีกับต้นกำเนิดรังสี เพื่อวิเคราะห์เถ้าในลิกไนต์

1.2.2 ศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณเถ้า และส่วนประกอบของลิกไนต์ต่อความเข้มของรังสีที่กระเจิงกลับ

1.2.3 ศึกษาความแม่นยำ ความไว ข้อจำกัด และความเหมาะสมของตัวอย่างที่จะวัด เช่น ขนาดของตัวอย่าง ปริมาณของตัวอย่างที่จะใช้วัดและผลของความชื้นเป็นต้น

1.2.4 วิเคราะห์ปริมาณเถ้าในลิกไนต์ โดยวิธีกระเจิงกลับของรังสีเอกซ์เทียบกับวิธีอื่น เช่น วิธีทางเคมี วิธีส่งผ่านรังสีแกมมา

1.3 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

1.3.1 หาระยะที่เหมาะสมระหว่างต้นกำเนินรังสีกับหัววัดรังสีที่เหมาะสม

1.3.2 หาความหนาวิกฤตและขนาดของตัวอย่างลิกไนต์

1.3.3 ศึกษาอิทธิพลของขนาดของอนุภาคตัวอย่างลิกไนต์ ต่อผลการวัดรังสีเอกซ์-กระเจิงกลับ

1.3.4 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มรังสีกระเจิงกลับกับปริมาณเถ้าในลิกไนต์

1.3.5 หาปริมาณเถ้าในตัวอย่างลิกไนต์เทียบกับวิธีทางเคมีและวิธีการส่งผ่านรังสีแกมมา

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1.4.1 ได้เทคนิคการวิเคราะห์เถ้าในถ่านหินที่สะดวกรวดเร็ว ตลอดจนได้ข้อมูลในแง่ของขีดจำนวนความไวและความเหมาะสมในการใช้งาน

1.4.2 เป็นแนวทางในการออกแบบ และสร้างอุปกรณ์หาปริมาณเถ้าถ่านในถ่านหินที่อ่านผลได้รวดเร็วเพื่อใช้งานในภาคสนาม

1.5 การค้นคว้าความเป็นมาของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปี ค.ศ. 1977 K.MORSTIN, J.WOZNIAK (8) แห่งสถาบัน Nuclear Physics and Techniques, Stanishaw Staszic University of Mining and Metallurgy, Cracow, Poland ได้ทำการวัดปริมาณไฮโดรเจนในถ่านหินโดยใช้รังสี

นิวตรอน หลักการคือ อนุภาคนิวตรอนมีขนาดใกล้เคียงกับนิวเคลียสของไฮโดรเจนที่อยู่ในถ่านหินจะลดพลังงานลงอย่างรวดเร็ว จนกลายเป็นเทอร์มัลนิวตรอน ความเข้มของเทอร์มัล-นิวตรอนจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณไฮโดรเจนในถ่านหิน

ปี ค.ศ. 1977 I.S. BOYCE, C.G. CLAYTON (4) แห่ง Industial Physics Group Nuclear Physics Division, Atomic Energy Research Establishment, Harwell และ D. PAGE แห่ง North East Area Scientific Department, National Coal Board, Gateshead, United Kingdom ได้หาความสัมพันธ์ของการวัดเถ้าในถ่านหินโดยใช้เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ให้ได้ผลที่ถูกต้อง เช่นการหาพลังงานของรังสีเอกซ์ที่เหมาะสม ขนาดของตัวอย่างที่เหมาะสมในการวัดเป็นต้น

ปี ค.ศ. 1977 R.A. FOORKS, V.L. GRAVITIS, J.S. WATT (5) แห่ง Australian Atomic Energy Commission, Research Establishment, Sutherland, New South Wales, Australia ได้ตรวจวัดปริมาณเถ้าในถ่านหินโดยการวัดสัมประสิทธิ์การดูดกลืน จะแปรผันโดยตรงกับความเข้มข้นของรังสีเอกซ์ที่ผ่านออกมา แต่เทคนิคการกระเจิงจะได้ผลกลับกัน เนื่องจากในถ่านหินถ้ามีปริมาณของเถ้ามากค่า-สัมประสิทธิ์การดูดกลืนก็มากด้วย ถ้าวัดโดยเทคนิคการส่งผ่านรังสีเอกซ์ความเข้มของรังสีที่ผ่านออกมาก็จะมากแต่เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์ความเข้มของรังสีที่กระเจิงออกมาจะน้อย เทคนิคการส่งผ่านสามารถวัดปริมาณเถ้าในถ่านหินได้ต่ำสุดถึง 0.64 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ในขณะที่เทคนิคการกระเจิงรังสีเอกซ์สามารถวัดได้ต่ำสุด 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ปี ค.ศ. 1984 J.S. WATT (10) แห่ง CSIRO Division of Mineral Physics Lucas Heights Research Laboratories, Sutherland, New south Weles, Australia ได้ใช้เทคนิคการส่งผ่านรังสีเอกซ์แบบสองพลังงานที่ต่างกันเพื่อวัดปริมาณเถ้าในถ่านหินบนสายพานส่งลำเลียงและวัดปริมาณน้ำ ใน Coal Slurries โดยใช้รังสีนิวตรอน ซึ่งได้ผลใกล้เคียงกับทางเคมีคือในถ่านหินที่มีปริมาณเถ้าต่ำ จะแตกต่างเพียง 0.3-0.45 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และ 0.7-1.5 เปอร์เซ็นต์สำหรับที่มีปริมาณเถ้าในถ่านหินสูงๆ