

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

เนื่องจากว่าในธรรมชาติมีแก๊สมันตภาพรังสีอยู่โดยทั่วไป ทั้งในดิน ในน้ำและในอากาศ แก๊สมันตภาพรังสีเหล่านี้สิ่งมีชีวิตต่างก็ได้รับเข้าไปในร่างกายด้วยลักษณะต่าง ๆ กัน สำหรับคนเรานอกจากจะได้รับประจำทางผิวหนัง ปะปนเข้าไปในอาหาร และน้ำดื่มแล้ว ยังรับเข้าไปทางระบบการหายใจอีกด้วย แก๊สมันตภาพรังสีที่เข้าไปทางระบบการหายใจได้นั้นต้องมีสภาพเป็นก๊าซ หรือเป็นอนุภาคขนาดเล็กที่ลอยอยู่ในอากาศ ซึ่งได้แก่ ก๊าซเรดอนและอนุภาคที่ไคจากการสลายตัวของมัน ดังนั้นจึงเห็นสมควรที่จะหาปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรดอนในบรรยากาศว่ามีปริมาณมากน้อยเท่าไร และมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณความเข้มข้นในลักษณะเช่นไร ทั้งนี้เมื่อได้ปริมาณดังกล่าวแล้ว ผู้ที่สนใจต่อไปว่าคนเราจะรับแก๊สมันตภาพรังสีจากอากาศเป็นปริมาณเท่าไรในแต่ละปี ก็ย่อมจะนำผลจากการวิจัยนี้ ไปคำนวณหาได้

### 1.2 ความมุ่งหมายหลัก

- 1.2.1 เพื่อศึกษาเทคนิคการเก็บรวบรวมตัวอย่างจากอากาศ
- 1.2.2 เพื่อศึกษาหลัก และวิธีการวัดรังสี

### 1.3 ความมุ่งหมายเฉพาะ

เพื่อวัดปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรดอนในอากาศ และศึกษาความเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยได้ทำการสูบอากาศเพื่อเก็บตัวอย่างจากกลางแจ้ง ณ บริเวณใกล้ทางเดินหน้าห้อง 359 ชั้น 2 ตึกฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่วนตัวอย่างจากห้องปิด ได้ทำการสูบอากาศสองห้องด้วยกันคือ ห้องประชุมปิด ซึ่งอยู่ข้างบนห้อง 359 และอีกห้องหนึ่งคือ ห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์ ซึ่งอยู่ภายในห้อง 370 ชั้น 2 ตึกเดียวกัน

สำหรับกลางแจ้งการสูบอากาศห้าสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คือวันอังคาร และ วันพฤหัสบดี (ยกเว้นตรงกับวันหยุด) ส่วนห้องปิดทำการสูบอากาศสัปดาห์ละ 1 ครั้ง การวัดรังสีกระทำในห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์

ระยะเวลาที่ทำการวิจัยประมาณ 8 เดือน คือ เริ่มจากเดือนกรกฎาคม ปี 2517 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2518

### 1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 จะทราบว่าในอากาศมีปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรดอนอยู่มากน้อยเท่าไร

1.5.2 ผลของการวิจัยจะทำให้ทราบว่า ในกลางแจ้ง กับห้องปิดนั้น ปริมาณความเข้มข้นของก๊าซเรดอน จะแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

1.5.3 จะทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของก๊าซเรดอนตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา และจะทราบว่าปริมาณความเข้มข้นสูงสุด และต่ำสุดจะมีขึ้นเมื่อไรในช่วงของการศึกษารั้งนี้

1.5.4 สามารถนำผลไปคำนวณหาปริมาณรังสีที่คนเราได้รับเนื่องจากก๊าซเรดอนจำนวนมากน้อยเท่าไร

1.5.5 เป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยอื่นที่จะศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกันในโอกาสต่อไป

### 1.6 วิธีที่จะทำการวิจัย

สูบอากาศที่ต้องการหาปริมาณความเข้มข้นของเรดอนให้ยานกระดาศกรองอนุภาคของแข็งที่เป็นผลของการสลายตัวของเรดอน และแผ่นกรองที่อนุภาคดังกล่าวเกาะอยู่ จะไปติดบนกระดาศกรองอนุภาคเหล่านี้จะสลายตัวให้กัมมันตภาพรังสีอยู่ตลอดเวลา นำกระดาศกรองนั้นไปวัดรังสีโดยใช้เครื่องวัดไกเกอร์ แล้วเอาผลที่วัดได้ไปคำนวณหาปริมาณความเข้มข้นของเรดอนในอากาศ

### 1.7 การสำรวจและวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรังสีโคกระหามาแล้ว

การวัดปริมาณความเข้มข้นของเรดอนในอากาศนี้ ในต่างประเทศได้กระทำกันมานานแล้ว ทั้งนี้เนื่องจากต้องการทราบว่าในบรรยากาศนั้น มีเรดอนอยู่มากน้อยเท่าไร เพื่อหาว่ากัมมันตภาพรังสีที่คนได้รับจากเรดอนนั้นอยู่ในระดับปลอดภัยหรือไม่ วิธีการวัดที่ใช้กันอยู่ 2 แบบ คือ การสูบอากาศผ่านกระดาษกรองกึ่งที่กล่าวถึงในวิทยานิพนธ์นี้ และการผ่านอากาศเข้าไปในหลอดประจุ ที่ทราบรายละเอียดทุกอย่างแล้ว และสังเกตกระแสของการแตกตัว ก็สามารถคำนวณหาความเข้มข้นของเรดอนได้

ในปี ค.ศ. 1903 โคมิยูเสนอแนะไว้ว่าเรดอนในบรรยากาศนี้มาจากดิน และเรดอนจะมีความเข้มข้นมากที่สุดเมื่อมีหมอกลงจึก ดังนั้นในปี ค.ศ. 1905 โคมิยูทำการวัดความเข้มข้นของเรดอนที่เมือง Montreal ประเทศแคนาดา และปี ค.ศ. 1908 โคมิยูวัดที่ Cambridge ประเทศอังกฤษ และโคมิยูวัดที่ Chicago สหรัฐอเมริกา พบว่าความเข้มข้นของเรดอนอยู่ในช่วง  $0.2 \times 10^{-10}$  คูรีต่อลูกบาศก์เมตร ถึง  $2.0 \times 10^{-10}$  คูรีต่อลูกบาศก์เมตร<sup>1</sup>

ในปี ค.ศ. 1954 โคมิยูบุคคลคณะหนึ่งวัดความเข้มข้นของเรดอนที่กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ ได้ค่าความเข้มข้นเป็น  $2 \times 10^{-9}$  คูรีต่อลูกบาศก์เมตร ในปี ค.ศ. 1957 มีการวัดที่ Washington D.C. สหรัฐอเมริกา ได้ความเข้มข้นเป็น  $1.72 \times 10^{-10}$  คูรีต่อลูกบาศก์เมตร<sup>2</sup>

<sup>1</sup> W. Anderson, W.V. Mayneord, and R.C. Turner, "The Radon Content of the Atmosphere". Nature, 174 (1954) 424.

<sup>2</sup> Merril Eisenbud, Environmental Radioactivity (New York, McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963) pp. 155 - 157.

นอกจากนี้ยังมีการวัดความเข้มข้นตามประเทศต่าง ๆ อีกหลายแห่ง ก็มี  
รายละเอียดในตารางที่ (1 - 1)

ตารางที่ (1 - 1) แสดงความเข้มข้นของเรดอนในอากาศที่ประเทศต่าง ๆ<sup>3</sup>

ประเทศ	ความเข้มข้น( $10^{-10}$ Ci/m <sup>3</sup> )
Antarctica	.01
Austria	1.00 - 3.00
Czechoslovakia	.30
France	2.00
Holland (Amsterdam)	1.30
Japan (Yokosuka)	.54
Sweden	1.00
UK	3.00
USA	2.50
USSR	.05 - 5.00

<sup>3</sup> United Nations, Report of the United Nations Scientific Committee of the Effects of Atomic Radiation, 16 (1962) 220