

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เรดอน (^{222}Rn) เป็นแก๊สกัมมันตรังสีที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและไม่มีรส ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ที่อุณหภูมิปกติ จะสลายตัวครึ่งชีวิต 3.825 วัน เป็นผลผลิตมาจากการสลายตัวของธาตุเรเดียม (^{226}Ra) ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของธาตุยูเรเนียม (^{238}U) ที่เป็นสารตั้งต้น พบได้ในดิน หิน และน้ำ ส่วนใหญ่ประชาชนจะได้รับแก๊สเรดอนเข้าไปเมื่ออาศัยอยู่ในอาคาร บ้านเรือน สถานที่ทำงาน หรือแม้แต่โรงเรียนหรือสถานศึกษา เป็นที่ทราบกันว่าทุกคนได้รับรังสีตลอดเวลาทั้งจากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ปริมาณรังสีที่ได้รับมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดรังสี ปริมาณรังสีที่ประชาชนโดยทั่วไปจะได้รับแล้วทำให้ตัวกลางที่รังสีผ่านไปแล้วกลายเป็นไอออน เบื้องต้นเกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดรังสีจากธรรมชาติ ซึ่งรวมถึงนิวไคลด์กัมมันตรังสีจากพื้นดินและรังสีคอสมิก แก๊สเรดอนและผลผลิตที่เกิดจากการสลายตัวของแก๊สเรดอนเป็นแหล่งกำเนิดกัมมันตรังสีที่พบเป็นส่วนใหญ่ในธรรมชาติ และปริมาณรังสีที่ร่างกายจะได้รับเนื่องจากแก๊สเรดอนและผลผลิตพบว่ามีมากกว่าครึ่งหนึ่งของรังสีจากธรรมชาติทั้งหมด (UNCEAR, 2000) องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency : U.S. EPA) รายงานไว้ว่าแก๊สเรดอนสามารถเคลื่อนที่ผ่านชั้นใต้ดินสู่อากาศเหนือผิวดินและเข้าสู่อาคารบ้านเรือนได้โดยผ่านรอยแตกของพื้น ข้อต่อของโครงสร้างอาคาร ผนังที่แตก ช่องว่างที่พื้น ช่องว่างรอบๆ ท่อประปา โพรงที่ผนังและน้ำที่นำมาใช้อุปโภค (U.S. EPA, 2012) เมื่อเรดอนสลายตัวจะปลดปล่อยอนุภาคแอลฟาและเปลี่ยนรูปเป็นธาตุลูกที่มีสถานะเป็นของแข็งและมีครึ่งชีวิตสั้น ได้แก่ โพลonium-218 (^{218}Po) และโพลonium-214 (^{214}Po) ซึ่งธาตุลูกเหล่านี้จะสลายตัวอย่างรวดเร็วและปลดปล่อยอนุภาคแอลฟาที่มีพลังงานสูงออกมาเช่นเดียวกัน เมื่อหายใจเอาแก๊สเรดอนเข้าไปกระบวนการสลายตัวดังกล่าว จะสามารถเกิดขึ้นได้ภายในปอด อนุภาคแอลฟาที่เกิดขึ้นจากการสลายตัวสามารถทำลายเซลล์ปอด ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งปอดได้ (NAS, 1988; IARC, 1988; ICRP, 1987; NCRP, 1984) ความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอดเนื่องจากแก๊สเรดอนแม้จะมีความไม่แน่นอน แต่นักวิทยาศาสตร์มั่นใจว่ามีความเสี่ยงสูงกว่ามลพิษอื่นในธรรมชาติที่เป็นสารก่อมะเร็ง โดยความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอดสามารถลดลงตามระดับความเข้มข้นเรดอนที่ลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของอาคารและวัสดุก่อสร้าง เพราะว่าการวัดระดับความ

เข้มข้นของแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือนของประชาชน มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเกิดมะเร็งปอด (NAS, 1998) นอกจากในบ้านเรือนแล้วในห้องทำงานตามหน่วยงานต่าง ๆ หรือแม้แต่โรงเรียนถือว่ามีความเสี่ยงเช่นเดียวกัน

แก๊สเรดอนสามารถเข้าไปสะสมในอาคารเรียนได้หลายปัจจัย ได้แก่ ระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนในดินที่เป็นที่ตั้งของโรงเรียนมีค่าสูง และระบบระบายอากาศ (U.S. EPA, 1993) ซึ่งปัจจัยดังกล่าวหากพิจารณาลักษณะอาคารของโรงเรียนในประเทศไทย ณ ปัจจุบัน เริ่มเปลี่ยนเป็นแบบระบบปิด มีเครื่องปรับอากาศแทนการเปิดหน้าต่างให้ลมโกรกเพื่อให้เกิดการถ่ายเทอากาศเหมือนบ้านหรืออาคารสมัยก่อน โดยระบบการทำงานของเครื่องปรับอากาศตลอดจนการบำรุงรักษาก็ไม่ได้ให้ความสนใจมากนัก หากเครื่องไม่เสียก็ไม่มีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอตามที่ควรจะเป็น ดังนั้นโอกาสที่จะทำให้เกิดการสะสมของแก๊สเรดอนภายในห้องเรียนหรือห้องพักบุคลากรในโรงเรียนมีมากยิ่งขึ้น ความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอดเนื่องจากแก๊สเรดอนของคนไทยน่าจะมีมากขึ้นเช่นเดียวกัน หากโรงเรียนใดมีความเข้มข้นของแก๊สเรดอนสูงย่อมมีความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอดของนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียน

จากรายงานผลการตรวจวัดระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่อำเภอเกาะพะงัน อำเภอพนม อำเภอไชยา และอำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในบ้านเรือน ในพื้นที่อำเภอเกาะพะงัน มีค่าสูงสุด อยู่ที่ระดับ $52 \pm 2 \text{ Bq m}^{-3}$ รองลงมาคือ อำเภอท่าชนะ อยู่ที่ระดับ $30 \pm 2 \text{ Bq m}^{-3}$ และทั้งสองอำเภอพบว่ามีระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนที่สูงกว่า 148 Bq m^{-3} คิดเป็นร้อยละ 3 และร้อยละ 2 ตามลำดับ (กนก กานต์ จิตติกรณพันธ์ และคณะ, 2555; 2556) และจากรายงานสรุปสถิติโรคมะเร็งปอดของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2547-2549 พบว่าผู้ชายมีจำนวนผู้ป่วยและตายด้วยโรคมะเร็งปอดมากเป็นอันดับที่ 1 เมื่อเทียบกับโรคมะเร็งชนิดอื่น ๆ คิดเป็น 22.9 คนต่อ 100,000 คน ส่วนผู้หญิงมีจำนวนผู้ป่วยและตายด้วยโรคมะเร็งปอดเป็นอันดับที่ 3 รองจากมะเร็งเต้านมและมะเร็งปากมดลูก คิดเป็น 7 คนต่อ 100,000 คน (Suratthani Cancer Center, 2011) แม้ว่าสาเหตุการตายด้วยมะเร็งปอดไม่สามารถระบุได้ชัดว่าเป็นเพราะแก๊สเรดอนหรือไม่ แต่ประชาชนควรได้รับรู้ถึงภัยจากแก๊สเรดอนเพื่อลดโอกาสเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ โดยเฉพาะเด็กจะมีความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอดเนื่องจากแก๊สเรดอนสูงกว่าผู้ใหญ่ (ICRP, 1989)

ดังนั้นการตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในโรงเรียนจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อการประเมินความเสี่ยงการเป็นมะเร็งปอดของนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียน อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังและรู้จักวิธีป้องกันภัยจากแก๊สเรดอนภายในโรงเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 ดำเนินการศึกษาระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในอาคารของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.2.2 วิเคราะห์ระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในอาคารของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.2.3 จัดทำแผนที่แสดงระดับความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในอาคารของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

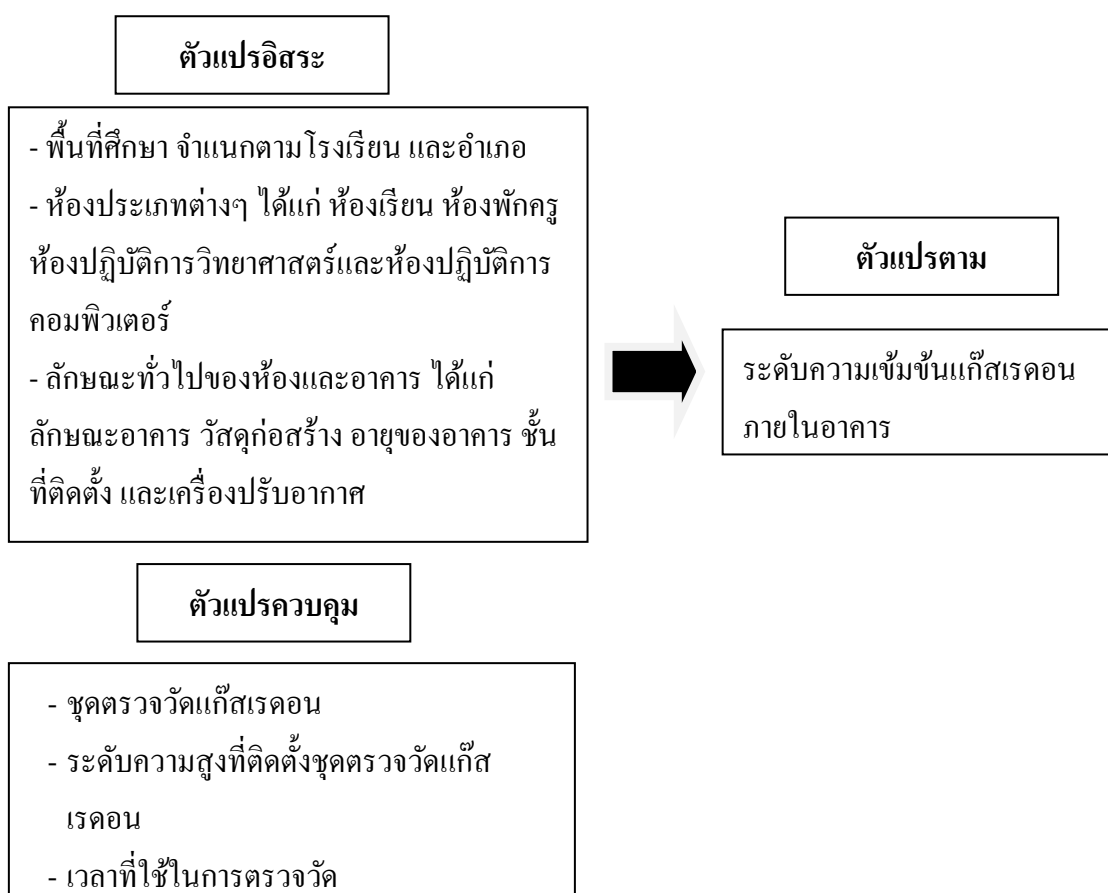
1.3 คำถามเพื่อการวิจัย

ความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในอาคารของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีสูงกว่าระดับปฏิบัติที่กำหนดโดย U.S. EPA (148 Bq m^{-3}) หรือไม่

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในอาคารของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีอาจสูงกว่าระดับปฏิบัติที่กำหนดโดย U.S. EPA

1.5 กรอบแนวคิดของการวิจัย



1.6 ขอบเขตของการวิจัย

1.6.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การตรวจวัดความเข้มข้นแก๊สเรดอนภายในโรงเรียนเลือกใช้วิธีวัดรอยรังสีแอลฟา (Alpha track detector) บนแผ่นพลาสติก CR-39 โดยมีระยะเวลาในการติดตั้งหัววัดไว้ในโรงเรียน 60 วัน

1.6.2 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ที่จะทำการตรวจวัดแก๊สเรดอน ได้แก่ ห้องเรียน ห้องพักครู ห้องปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 26 โรงเรียน โดยให้ครอบคลุมทุกอำเภอ จำนวนชุดตรวจวัด 329 ตัวอย่าง

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ถ่ายทอดความรู้เรื่องกัมมันตรังสีเรดอนและวิธีป้องกันภัยจากกัมมันตรังสีเรดอนไปสู่ นักเรียนและบุคลากรในโรงเรียน ในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.7.2 ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.7.3 มีฐานข้อมูลในการประเมินระดับความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอดอันเนื่องมาจากแก๊สเรดอนภายในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1.7.4 หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ได้แก่

- 1) สถาบันอุดมศึกษา
- 2) โรงเรียน และชุมชนในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี
- 3) สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
- 4) สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
- 5) หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม