บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า มนุษย์และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกของเรานี้ได้อาศัยและสัมผัสอยู่กับรังสีและอนุภาคที่มีอยู่ตามธรรมชาติ (natural radiations) อยู่ตลอดเวลา โดยที่รังสีและอนุภาคดังกล่าวนี้มีแหล่งกำเนิดมาจากทั้งภายในและภายนอกโลก กล่าวคือ การได้รับรังสีที่มีอยู่ตามธรรมชาตินี้เป็นผลเนื่องมาจากการสลายตัวของนิวไคลด์สารรังสีปฐมภูมิ (primordial radionuclides) ของอนุกรมสารกัมมันตรังสีที่มีอยู่ในดิน ทราย และหินตามธรรมชาติ จากรังสีคอสมิกที่สามารถเดินทางผ่านเข้ามาในชั้นบรรยากาศของโลก และจากสารรังสีที่มีอยู่ใน อาหาร น้ำดื่ม และอากาศที่หายใจเข้าไปทุกวัน สำหรับนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาตินี้มีแพร่กระจายอยู่ทั่วไปตามสภาพแวดล้อมของโลก และมักจะมีอยู่ทั่วไปในรูปแบบต่างๆทางธรณีวิทยา ซึ่งมีอยู่ใน ดิน หิน พืช น้ำและอากาศ นิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติในดินและทรายส่วนใหญ่มาจาก ^{226}Ra และ ^{238}U ที่มีอยู่ในอนุกรมยูเรเนียม (uranium series) และ ^{232}Th ในอนุกรมทอเรียม (thorium series) รวมไปถึงผลิตผล (product) รุ่นลูกรุ่นหลานที่เกิดจากการสลายตัวในอนุกรมสารกัมมันตรังสีต่างๆ เหล่านั้นอีกมากมาย และนอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยสารกัมมันตรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติอยู่แล้วตั้งแต่กำเนิดของโลกมนุษย์ แต่ไม่ได้เป็นสารกัมมันตรังสีที่อยู่ในอนุกรมสารกัมมันตรังสีที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ได้แก่ ^{40}K เป็นต้น ส่วนนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้นก็มีอยู่ในดินและทรายด้วยเช่นกัน เช่น ^{137}Cs ซึ่งเป็นนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่เกิดมาจากฝุ่นกัมมันตรังสีของการทดสอบอาวุธนิวเคลียร์ของประเทศที่มีการสะสมอาวุธนิวเคลียร์ ถ้าปริมาณของนิวไคลด์กัมมันตรังสีต่างๆ เหล่านี้มีมากเกินไปในธรรมชาติจะทำให้ปริมาณโดสของรังสีแกมมาที่ร่างกายของมนุษย์โลกได้รับเข้าไปจะมีปริมาณมากตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการหายใจเอาแก๊สเรดอนและผลิตผลรุ่นลูกหลานเข้าไปสะสมอยู่ที่ปอด อาจจะก่อให้เกิดเป็นโรคมะเร็งได้ ด้วยเหตุนี้ การตรวจวัดปริมาณของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้การนำค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติไปคำนวณหาค่าปริมาณโดสของรังสีแกมมา (gamma radiation dose) จากนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดรังสีที่ใหญ่ที่สุด ก็มีความจำเป็นและสำคัญเช่นกัน หลังจากนั้นจึงได้มีการกำหนดให้เป็นค่าปริมาณโดสของรังสีแกมมาที่ได้รับจากภายนอกร่างกาย (external dose) ของประชากรโลก (world population) โดยคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ขององค์กรสหประชาชาติเกี่ยวกับผลของรังสีปรมาณู (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation : UNSCEAR, 1988, 1993, 2000)

ในสภาวะปัจจุบันนี้ ได้มีกลุ่มของนักวิจัยทางด้านการวัดปริมาณรังสีในธรรมชาติในต่างประเทศ ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการตรวจวัดและวิเคราะห์หาปริมาณของระดับรังสีพื้นในธรรมชาติ (natural background radiation) ในบริเวณที่มีอัตราการได้รับรังสี (exposure dose rate) ค่อนข้างสูง เช่น ในบริเวณชายฝั่งด้านตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศบราซิล และบริเวณชายฝั่งด้านตะวันออกในรัฐโอริสสา(Orissa) ของประเทศอินเดีย เป็นต้น ผลการตรวจวัดปริมาณรังสีในธรรมชาติหรือผลการวิจัยที่ได้นี้สามารถนำไปใช้ในการเป็นค่าอ้างอิงพื้นฐานของระดับรังสีพื้นในธรรมชาติในพื้นที่ต่างๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการเสี่ยงต่อการสะสมของนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่รั่วไหลสู่ธรรมชาติ ในการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นหรือค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีบางชนิด เช่น ^{40}K, ^{226}Ra, ^{232}Th และ ^{238}U ในทรายจากชายหาดที่มีค่าระดับรังสีสูงๆ ตัวอย่างเช่น ในประเทศบราซิล (Veiga et. al., 2005 ; Freitas and Alencar, 2004 ; Alencar and Freitas, 2005) ส่วนการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของนิวไคลด์กัมมันตรังสีบางชนิด เช่น ^{40}K, ^{232}Th และ ^{238}U ในทรายจากชายหาดที่มีค่าระดับรังสีสูงๆในประเทศอินเดีย (Mohanty et. al., 2004 ; Sengupta et. al., 2005) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณเพื่อประมาณหาอัตราโดสการดูดกลืนรังสี (absorbed dose rate) และอัตราโดสยังผลของการได้รับรังสี (effective dose rate) ของบริเวณชายหาดที่ทำการเก็บตัวอย่างต่อไป นอกจากนี้ ยังมีการวัดปริมาณความเข้มข้นของนิวไคลด์กัมมันตรังสีในตัวอย่างอื่นๆ เช่น ในตัวอย่างดินโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของนิวไคลด์กัมมันตรังสีแบบแกมมาสเปกโตรเมตรี (Selvasekarapandian et. al., 2000 ; Singh et. al., 2005) ได้ทำการตรวจวัด ^{40}K, ^{232}Th และ ^{238}U ทั้งนี้ เพื่อศึกษาและคำนวณค่าระดับรังสียังผล(effective dose rate) ของพื้นที่ที่ทำการวิจัย และยังได้มีการให้ความสนใจในการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของนิวไคลด์กัมมันตรังสีในธรรมชาติในตัวอย่างทรายตามชายฝั่งทะเลแดงในประเทศอียิปต์ (El-Arabi, 2005) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการด้านท่องเที่ยวเชิงการแพทย์ (medical tourism) อีกด้วย

สำหรับในประเทศไทยนั้น ทางสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ(ปส) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการตรวจสอบ ดูแล และประเมินค่าความเป็นอันตรายในการได้รับรังสีจากธรรมชาติและจากมนุษย์ผลิตขึ้นมา ทางสำนักงานฯ ได้ดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติในตัวอย่างจากธรรมชาติ เช่น อากาศ น้ำ น้ำฝน ฝุ่นกัมมันตรังสี (fallout) ดิน หญ้า พืชผักและอาหารประเภทต่างๆ โดยเก็บตัวอย่างจากบริเวณต่างๆ ทั่วประเทศไทย มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2504 เป็นต้นมาและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยมีหน่วยงานภายในที่ทำหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง คือ กองการวัดกัมมันตภาพรังสี ในปัจจุบันนี้ทางสำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู ได้เข้ามาทำหน้าที่รับผิดชอบในหน้าที่ดังกล่าวนี้แทน สำหรับในภาคใต้ของประเทศไทยนั้น ทางสำนักงาน ปส. ก็ได้มีทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติในตัวอย่างจากธรรมชาติไว้ด้วยเช่นกัน โดยส่วนใหญ่แล้วการดำเนินของสำนักงานฯ จะเป็นการดำเนินการแบบสุ่ม คือ จะดำเนินการสุ่มเลือกบริเวณเก็บตัวอย่างเฉพาะบาง

บริเวณ บางอำเภอ และบางจังหวัดเพื่อทำการตรวจวัดและวิเคราะห์เท่านั้น ทั้งนี้ เนื่องจากงบประมาณที่ได้รับในแต่ละปีมีจำนวนจำกัดและจำนวนของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานยังมีจำนวนค่อนข้างน้อย ด้วยเหตุนี้ **จึงยังทำให้ขาดข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบตามวิธีการมาตรฐานสากลของปริมาณรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติ ในหลายๆ บริเวณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณ *14* จังหวัดในภาคใต้ของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณจังหวัดทางฝั่งทะเลอันดามันที่เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจทางภาคใต้ของประเทศไทย เช่น จังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล** เป็นต้น

ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงเห็นว่า ควรมีการตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และที่มนุษย์สร้างขึ้น(โดยเฉพาะนิวไคลด์กัมมันตรังสี ^{137}Cs) ในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวอย่างดินผิวหน้าและทรายชายหาดที่เก็บจากบริเวณ 6 จังหวัดทางฝั่งทะเลอันดามันทางภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล ซึ่งเป็นกลุ่มจังหวัดที่มีนักท่องเที่ยวทั้งในและต่างประเทศเดินทางมาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมากในแต่ละปี แล้วนำค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) ที่ตรวจวัดและวิเคราะห์ได้นี้ไปคำนวณหาค่าอัตราปริมาณรังสีแกมมาดูดกลืน (gamma-absorbed dose rate : D) ค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลของเรเดียม (radium equivalent activity : Ra_{eq}) ค่าดัชนีวัดความเสี่ยงรังสีที่ได้รับจากภายนอกร่างกาย (external hazard index : H_{ex}) ค่าปริมาณรังสียังผลที่ได้รับจากภายนอกร่างกายประจำปี (annual external effective dose rate : AED_{out}) และสามารถนำข้อมูลค่ากัมมันตภาพจำเพาะที่ตรวจวัดและวิเคราะห์ได้ของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติไปสร้างเป็นแผนภาพทางรังสี (radioactive contour maps) ของประชาชนที่อยู่อาศัยและเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในพื้นที่ดังกล่าวนี้ นอกจากนี้ยังนำข้อมูลที่ได้นี้ไปศึกษาถึงการแจกแจงความถี่ของพื้นที่ทั้ง 6 จังหวัดอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อใช้ทำเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับความปลอดภัยทางรังสีและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทุกจังหวัดในภาคใต้ของประเทศไทยต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1) เพื่อศึกษาและตรวจวัดค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในตัวอย่างดินผิวหน้าและทรายชายหาดประมาณ 693 ตัวอย่างที่เก็บจากบริเวณ 8 อำเภอ 53 ตำบล ของจังหวัดกระบี่ เก็บจากบริเวณ 3 อำเภอ 17 ตำบล ของจังหวัดภูเก็ต เก็บจากบริเวณ 8 อำเภอ 48 ตำบล ของจังหวัดพังงา เก็บจากบริเวณ 5 อำเภอ 30 ตำบล ของจังหวัดระนอง เก็บจากบริเวณ 10 อำเภอ 87 ตำบล ของจังหวัดตรัง และเก็บจากบริเวณ 7 อำเภอ 36 ตำบล ของจังหวัดสตูล

1.2.2) เพื่อศึกษาและคำนวณหาค่าอัตราปริมาณรังสีแกมมาดูดกลืน (gamma-absorbed dose rate: D) ค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลของเรเดียม (radium equivalent activity: Ra_{eq}) ค่าดัชนีวัดความเสี่ยงรังสีที่ได้รับจากภายนอกร่างกาย (external hazard index: H_{ex}) ในบริเวณจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล โดยใช้ข้อมูลที่ได้ในการตรวจวัดค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในดินผิวหน้า จำนวน 624 ตัวอย่าง และทรายชายหาด จำนวน 69 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 693 ตัวอย่าง ที่เก็บมาจากจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล

1.2.3) เพื่อศึกษาและคำนวณค่าปริมาณรังสียังผลที่ได้รับจากภายนอกร่างกายประจำปี (annual external effective dose rate: AED_{out}) ในบริเวณจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล จากข้อมูลที่ได้ในการตรวจวัดค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในดินผิวหน้าและทรายชายหาดประมาณ 693 ตัวอย่าง ที่เก็บมาจากจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล

1.2.4) เพื่อเปรียบเทียบค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในดินผิวหน้าและทรายชายหาดประมาณ 693 ตัวอย่างที่เก็บมาจากจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และ สตูล กับค่าที่ตรวจวัดได้ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติและข้อมูลของกลุ่มนักวิจัยในต่างประเทศทั่วโลก

1.2.5) เพื่อเปรียบเทียบค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในดินผิวหน้าและทรายชายหาดประมาณ 693 ตัวอย่างที่เก็บมาจากจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล กับค่าที่กำหนดไว้โดยคณะกรรมการวิทยาศาสตร์ขององค์กรสหประชาชาติเกี่ยวกับผลของรังสีปรมาณู (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation : UNSCEAR, 1988, 1993, 2000)

1.2.6) เพื่อสร้างแผนภาพทางรังสี (radioactive contour maps) ของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในดินผิวหน้าและทรายชายหาดประมาณ 693 ตัวอย่างที่เก็บมาจากจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับปริมาณของสารกัมมันตรังสีในภาคใต้ของประเทศไทย

1.2.7) เพื่อสร้างกราฟแสดงการแจกแจงความถี่ (frequency distribution) ของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในดินผิวหน้าและทรายชายหาดประมาณ 693 ตัวอย่างที่เก็บมาจากจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล

1.2.8) เพื่อให้เกิดการรวมกลุ่มของนักวิจัยและเป็นการสร้างความเข้มแข็งเฉพาะทางให้กับสาขาวิชา คณะ และสถาบันวิจัยและพัฒนา

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1) ทำให้ทราบค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ในตัวอย่างดินผิวหน้าและทรายชายหาด ประมาณ 693 ตัวอย่างที่เก็บจากบริเวณ 8 อำเภอ 53 ตำบล ของจังหวัดกระบี่ เก็บจากบริเวณ 3 อำเภอ 17 ตำบล ของจังหวัดภูเก็ต เก็บจากบริเวณ 8 อำเภอ 48 ตำบล ของจังหวัดพังงา เก็บจากบริเวณ 5 อำเภอ 30 ตำบล ของจังหวัดระนอง เก็บจากบริเวณ 10 อำเภอ 87 ตำบล ของจังหวัดตรัง และเก็บจากบริเวณ 7 อำเภอ 36 ตำบล ของจังหวัดสตูล ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของปริมาณการสะสมของสารกัมมันตรังสีของจังหวัดทางฝั่งอันดามันในภาคใต้ของประเทศไทย

1.3.2) ทำให้ทราบค่าอัตราปริมาณรังสีแกมมาดูดกลืน (gamma-absorbed dose rate: D) ค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลของเรเดียม (radium equivalent activity: Ra_{eq}) ค่าดัชนีวัดความเสี่ยงรังสีที่ได้รับจากภายนอกร่างกาย (external hazard index: H_{ex}) และค่าปริมาณรังสียังผลที่ได้รับจากภายนอกร่างกายประจำปี (annual external effective dose rate: AED_{out}) ในบริเวณจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล

1.3.3) ทำให้มีข้อมูลของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติและนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้นบางชนิด ในบริเวณจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับข้อมูลของปริมาณความเข้มข้นนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) ที่มีอยู่ก่อนการตรวจวัดและวิเคราะห์ในครั้งนี้ ซึ่งทำการตรวจวัดไว้โดยสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ นอกจากนี้ ยังสามารถเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้นี้กับข้อมูลการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกที่ได้รับการตีพิมพ์แล้ว

1.3.4) ทำให้มีแผนภาพทางรังสีของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของการสะสมของสารกัมมันตรังสีในบริเวณ 6 จังหวัดทางฝั่งอันดามันในภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล

1.3.5) ทำให้มีกราฟแสดงการแจกแจงความถี่ของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) สำหรับใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของการสะสมของสารกัมมันตรังสีในบริเวณ 6 จังหวัดทางฝั่งอันดามันในภาคใต้ของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล

1.3.6) ทำให้เกิดเครือข่ายของกลุ่มวิจัยเกี่ยวกับการวัดปริมาณค่ากัมมันตภาพรังสีในสิ่งแวดล้อมของบุคลากรของสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ อ.เมือง จ.สงขลา และสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

1.3.7) ทำให้มีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติ (^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th) และนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่มนุษย์สร้างขึ้น (^{137}Cs) สำหรับใช้ใน

การตรวจสอบค่าความเสี่ยงต่อความเป็นอันตรายจากการได้รับรังสีจากภายนอกร่างกายในบริเวณจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล

1.3.8) หน่วยงานราชการและเอกชนสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ ชุมชนผู้ประกอบการและอยู่อาศัยบริเวณจังหวัดกระบี่ ภูเก็ต พังงา ระนอง ตรัง และสตูล เจ้าหน้าที่ของรัฐระดับจังหวัด สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

1.3.9) ได้ผลงานวิจัยที่สามารถนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการในระดับชาติหรือนานาชาติได้ไม่น้อยกว่า 4 เรื่อง

1.3.10) ได้ผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ลงในวารสารวิชาการในระดับชาติหรือนานาชาติได้ไม่น้อยกว่า 2 เรื่อง

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

เก็บตัวอย่างดินผิวหน้าและทรายชายหาดตามวิธีการเก็บตัวอย่างที่เป็นมาตรฐานจากบริเวณ 8 อำเภอ 53 ตำบล ของจังหวัดกระบี่ เก็บจากบริเวณ 3 อำเภอ 17 ตำบล ของจังหวัดภูเก็ต เก็บจากบริเวณ 8 อำเภอ 48 ตำบล ของจังหวัดพังงา เก็บจากบริเวณ 5 อำเภอ 30 ตำบล ของจังหวัดระนอง เก็บจากบริเวณ 10 อำเภอ 87 ตำบล ของจังหวัดตรัง และเก็บจากบริเวณ 7 อำเภอ 36 ตำบล ของจังหวัดสตูล โดยเก็บตัวอย่างดินผิวหน้าจากตำบลละ 1 ตัวอย่างเป็นอย่างน้อย และเก็บตัวอย่างทรายชายหาดจากบริเวณที่ประชาชนและนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวใช้ในการเดินเที่ยวชมชายหาดซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นบริเวณกลางชายหาด รวมกันทั้งสิ้น 693 ตัวอย่าง หลังจากนั้นนำตัวอย่างดินผิวหน้าและทรายชายหาดทั้งหมดมาจัดเตรียมตัวอย่างตามวิธีมาตรฐานสากลก่อนการทดลองและตรวจวัดในห้องเตรียมตัวอย่างของหน่วยวิจัยฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์วัสดุ สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา อ.เมือง จ.สงขลา 90000 ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ปริมาณของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์สารรังสีชนิดต่างๆ ที่ต้องการ โดยใช้หัววัดรังสีแบบเจอร์มาเนียมบริสุทธิ์สูงและระบบวิเคราะห์แบบแกมมาเสปกโตรเมตรี ณ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์นิวเคลียร์และฟิสิกส์วัสดุ พร้อมทั้งตรวจสอบผลที่ได้โดยการนำตัวอย่างบางส่วนไปตรวจวัดและวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการเฉพาะด้านของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ถนนวิภาวดีรังสิต จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1) กัมมันตภาพจำเพาะ หมายถึง ค่ากัมมันตภาพของนิวไคลด์สารกัมมันตรังสีใดๆ ต่อหน่วยน้ำหนัก มีหน่วยเป็น เบคเคอเรลต่อกิโลกรัม (Bq/kg)

1.5.2) หัววัดรังสีแบบเจอร์มาเนียมบริสุทธิ์สูง (high-purity germanium detector) หมายถึง หัววัดทางรังสีที่ใช้สารกึ่งตัวนำชนิดเจอร์มาเนียมบริสุทธิ์มาทำเป็นหัววัด เมื่อใช้งานจะต้องใช้ความต่างศักย์ทางไฟฟ้าที่มีค่าสูงและต้องใช้ไนโตรเจนเหลวในการหล่อเย็นเพื่อช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.3) อัตราปริมาณรังสีแกมมาดูดกลืน (gamma-absorbed dose rate : D) หมายถึง อัตราปริมาณดูดกลืนของรังสีแกมมาในอากาศของบริเวณภายนอกอาคารบ้านเรือนสูงจากพื้นดิน 1 เมตร มีหน่วยเป็น นาโนเกรย์ต่อชั่วโมง (nGy/h)

1.5.4) กัมมันตภาพรังสีสมมูลของเรเดียม (radium equivalent activity : Ra_{eq}) หมายถึง ค่าดัชนีแสดงความเป็นอันตรายของการได้รับรังสีจากตัวอย่างที่สนใจ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากค่ากัมมันตภาพจำเพาะของ ^{40}K, ^{226}Ra และ ^{232}Th ในรูปของสมการเชิงปริมาณเพียงค่าเดียว โดยคิดรวมกับความเป็นอันตรายของนิวไคลด์แต่ละชนิดรวมเข้าด้วยกัน ซึ่งจะต้องมีค่าไม่เกิน 370 Bq/kg (ดูบทที่ 2)

1.5.5) ค่าดัชนีวัดความเสี่ยงรังสีที่ได้รับจากภายนอกร่างกาย (external hazard index : H_{ex}) หมายถึง ค่าดัชนีแสดงความเป็นอันตรายของการได้รับรังสีจากภายนอกร่างกายจากตัวอย่างที่สนใจโดยคิดคำนวณจากสมการคำนวณค่ากัมมันตภาพรังสีสมมูลของเรเดียมในข้อ 1.5.4 แล้วหารด้วย 370 Bq/kg ซึ่งจะได้ค่าไม่เกิน 1 (ดูบทที่ 2)

1.5.6) ปริมาณรังสียังผลที่ได้รับจากภายนอกร่างกายประจำปี (annual external effective dose rate: AED_{out}) หมายถึง ปริมาณรังสีเฉลี่ยที่ร่างกายมนุษย์ได้รับภายนอกร่างกายภายใน 1 ปี โดยคิดจากค่าอัตราปริมาณรังสีแกมมาดูดกลืนในข้อ 1.5.3 คูณกับค่าองค์ประกอบการแปรค่าของปริมาณโดสมีค่าเท่ากับ 0.7 Sv/Gy และค่าองค์ประกอบของการใช้เวลาอยู่ภายนอกอาคารบ้านเรือนซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.2 (ดูบทที่ 2)

1.5.7) แผนภาพทางรังสี (radioactive contour maps) หมายถึง แผนที่ของบริเวณหรือพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างที่ได้แสดงปริมาณของค่ากัมมันตภาพจำเพาะของนิวไคลด์กัมมันตรังสี ณ จุดที่เก็บตัวอย่างทุกจุด ในรูปของเส้นและสีที่มีความเข้มที่แตกต่างกัน ซึ่งในที่นี้สามารถจัดทำแผนภาพทางรังสีโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเฉพาะทาง