บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

6.1 สรุปความก้าวหน้าของโครงการ

การดำเนินงานในช่วง 1 ปี ที่ผ่านมาคณะผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามแผนงาน แม้ว่าการดำเนินการจะล่าช้ากว่าทีได้เสนอไว้ กล่าวคือ หลังจากที่คณะวิจัยได้รับแจ้งอย่างเป็นทางการว่าได้รับงบประมาณแผ่นดินสนับสนุนให้ทำโครงการวิจัยเมื่อเดือน มกราคม 2555 ดังนั้นในช่วง 2 เดือนแรกของการวิจัย คณะวิจัยจึงได้รีบวางแผนคัดเลือกพื้นที่ศึกษาที่มีศักยภาพเป็นที่ตั้งของโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ ซึ่งคณะวิจัยได้คัดเลือกพื้นที่ศึกษา เพื่อทำการ วางแผนการเข้าเก็บตัวอย่างพืช ผัก ผลไม้ประจำท้องถิ่น ในปีที่ 1 คือ

1. จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ อำเภอบางสะพาน และอำเภอบางสะพานน้อย
2. จังหวัดชุมพร อำเภอปะทิว และอำเภอหลังสวน
3. จังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอสิชล และอำเภอท่าศาลา

6.1.1 ชนิดและจำนวนตัวอย่าง พืช ผัก ผลไม้ ที่เก็บจากพื้นที่ศึกษา

ก่อนจะการเข้าสำรวจพื้นที่จริง คณะวิจัยได้ทำการติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่เกษตรจังหวัดเพื่อสอบถามข้อมูลเบื้องต้นของแต่ละจังหวัดเป้าหมายเพื่อให้แน่ใจว่าตัวอย่างที่จะเก็บทำการเพาะปลูกในพื้นที่ศึกษาจริง และในเดือนที่ 3 (มีนาคม 2555) คณะวิจัยได้เข้าพื้นที่ เพื่อสำรวจพืช ผัก และผลไม้ประจำท้องถิ่น ตลอดจน ตลาดสดในพื้นที่ เพื่อศึกษาถึงชนิดของพืช ผัก ผลไม้ในท้องถิ่น จากนั้น จึงได้เข้าเก็บพืช ผัก ผลไม้ ประจำท้องถิ่น ในไร่-สวนของจังหวัดเป้าหมายที่คัดเลือกตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอ พร้อมจัดเก็บตัวอย่างดินที่ใช้เพาะปลูกพืช ผัก ผลไม้ที่ได้เก็บมาเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบอีกด้วย ซึ่งตัวอย่างพืช ผัก ผลไม้ในท้องถิ่น ที่เก็บจากพื้นที่ศึกษา มี 18 ชนิด 51 ตัวอย่าง ดังสรุปไว้ในตารางที่ 6.1-6.2 ดังนี้

ตารางที่ 6.1 ชนิดและจำนวนตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	ชนิดตัวอย่าง (ชื่อผัก)		
	พืชเศรษฐกิจ	ผลไม้	พืชผัก
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	1 (ข้าว)	1 ชนิด (สับปะรด)	4 ชนิด (ผักเหลียง, ชะอม, พริก, กะเพรา)
จังหวัดชุมพร	1 (ข้าว)	-	8 ชนิด (ผักเหลียง, ชะอม, พริก, ข่า, กะเพรา, ตะไคร้, เห็ด, สะตอ)
จังหวัดนครศรีธรรมราช	1 (ข้าว)	4 ชนิด (มังคุด, กล้วยเล็บมือนาง, ลองกอง, เงาะ)	8 ชนิด (ผักเหลียง, ขิง, ถั่วฝักยาว, ข่า, กะเพรา, ตะไคร้, ผักกูด, บวบ)
รวมชนิดตัวอย่าง	1 (ข้าว)	5 (สับปะรด, มังคุด, ลองกอง ,กล้วยเล็บมือนาง, เงาะ)	12 ชนิด (ผักเหลียง, ชะอม, พริก,ขิง, ถั่วฝักยาว, ข่า, กะเพรา, ตะไคร้, เห็ด, สะตอ, ผักกูด, บวบ)

ตารางที่ 6.2 ชื่อพืช ผัก ผลไม้ ดิน และจำนวนตัวอย่างที่เก็บแยกตามอำเภอของจังหวัดพื้นที่ศึกษา

พื้นที่เป้าหมาย	จำนวนตัวอย่างดิน	ชื่อตัวอย่าง พืช ผัก ผลไม้ (จำนวน)
1.อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	3	ผักเหลียง (1) ชะอม (1) พริก (2) ข้าวนาปี (1) สับปะรด (1) กะเพรา (1)
2.อำเภอบางสะพานน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	3	ผักเหลียง (1) ชะอม (1) ข้าวนาปี (1) สับปะรด (1) กะเพรา (1) มะม่วง (1)
3. อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร	10	ผักเหลียง (2) ชะอม (2) พริก (1) ข้าวนาปี(1)
4. อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร	5	ผักเหลียง (1) ชะอม (1) ตะไคร้ (4) ข่า (1) กะเพรา (1) เห็ด (1) สะตอ (1)
5. อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช	2	ผักเหลียง (1) ข้าวนาปี (1) ตะไคร้ (2) ข่า (2) กะเพรา (1) ขิง (1)
6. อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช	4	ผักเหลียง (1) ข้าว (1) ตะไคร้ (2) ข่า (2) ถั่วฝักยาว (2) ผักกูด (1) บวบ (1) มังคุด (1)

พื้นที่เป้าหมาย	จำนวนตัวอย่างดิน	ชื่อตัวอย่าง พืช ผัก ผลไม้ (จำนวน)
		ลองกอง (1) เงาะ (1) กล้วยเล็บมือนาง (1)
รวม	28	(51)

6.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพ

ทั้งนี้เนื่องจากในประเทศไทยยังไม่เคยมีการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพ ^{226}Ra, ^{228}Ra ^{40}K และ^{210}Po ในตัวอย่างพืช ผัก ผลไม้ มาก่อน ดังนั้น ในการศึกษานี้ได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ ทั้งหมด 3 เทคนิคด้วยกัน คือ (1) เทคนิคแกมมาสเปคโตรเมตรี เพื่อวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพ ^{226}Ra, ^{228}Ra และ ^{40}K (2) เทคนิคแอลฟาสเปกโตรมิตรี เพื่อวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพ ^{210}Po และ (3) เทคนิค ICP-MS ซึ่งได้รับการอนุเคราะห์จากสถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์รังสีแห่งชาติ (National Institution of Radiological Sciences) ประเทศญี่ปุ่น เพื่อวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ทอเรียม และยูเรเนียม และได้เพิ่มเติมการตรวจวัด โลหะหนัก โครเมียม แมงกานีส โคบอลต์ นิเกิล สารหนู แคดเมียม ตะกั่ว แต่เนื่องจากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างจากทั้ง 3 เทคนิคยังไม่แล้วเสร็จ ในรายงานฉบับนี้จึงจะนำเสนอเฉพาะผลวิเคราะห์เบื้องต้นที่ได้จากบางตัวอย่างที่แล้วเสร็จจาก 2 เทคนิคแรกเท่านั้น ยังจะไม่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก

6.1.2.1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{226}Ra, ^{228}Ra และ ^{40}K ด้วยเทคนิคแกมมา-สเปกโตรมิตรี

ในรอบ 1 ปี ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นของปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{226}Ra, ^{228}Ra และ ^{40}K ด้วยเทคนิคแกมมาสเปกโตรมิตรี สรุปได้เบื้องต้นดังนี้

ตัวอย่างพืชผัก ผลไม้ ประจำท้องถิ่น ที่วิเคราะห์แล้วเสร็จบางตัวอย่าง พบว่า ทุกตัวอย่างที่วิเคราะห์มีความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{40}K อยู่ในช่วง (30-1600 Bq/kg) โดยตัวอย่างพืช ผัก ผลไม้ที่เก็บมาจากจังหวัดนครศรีธรรมราชจะมี ^{40}K สูงกว่าแหล่งอื่น

พบว่า ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{226}Ra, ^{228}Ra และ ^{40}K ในตัวอย่างดินทุกตัวอย่างที่เก็บมาจากทุกพื้นที่มีความเข้มกัมมันตภาพรังสีอยู่ในช่วงเดียวกับปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพตามธรรมชาติที่พบอยู่ในดินทั่วไป

ตัวอย่างดิน ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ครบทุกตัวอย่างแล้ว ผลการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{226}Ra, ^{228}Ra และ ^{40}K ในตัวอย่างดินที่เก็บมาจากการเข้าเก็บตัวอย่างในพื้นที่เพาะปลูก พบว่า ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{226}Ra, ^{228}Ra และ ^{40}K ในตัวอย่างดินเกือบทุกตัวอย่างที่เก็บมาจากพื้นที่เพาะปลูกหรือพื้นที่สวน มีความเข้มกัมมันตภาพรังสีของ ^{226}Ra, ^{228}Ra และ ^{40}K อยู่ในช่วง 11-159, 9-225, Bq/kg และ 7-1422 Bq/kg ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าดินที่เก็บจากพื้นที่ตามหลักกิโลเมตรในแต่ละจังหวัดซึ่งพบอยู่ในช่วง 3-136, 6-149 และ 3-20 Bq/kg ตามลำดับ โดยเฉพาะในตัวอย่างดินที่เก็บมาจากพื้นที่เพาะปลูกหรือพื้นที่สวน มีค่าปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพรังสีของ^{40}K สูงกว่าหลายเท่า ทั้งนี้น่าจะเป็นผลเนื่องมากจากการใส่ปุ๋ยในการเพาะปลูก นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณความเข้มข้นของ ^{226}Ra, ^{228}Ra และ ^{40}K ในตัวอย่างดินจากพื้นที่สวนในจังหวัดนครศรีธรรมราชสูงกว่าในตัวอย่างดินจากพื้นที่สวนจากจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และ ชุมพร

6.1.2.2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{210}Po ด้วยเทคนิคแกมมาสเปกโตรมิตรี

สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{210}Po ด้วยเทคนิคแอลฟาสเปกโตรมิตรี ในตัวอย่างพืช ผัก ผลไม้ ประจำท้องถิ่น 27 ตัวอย่าง จากจำนวนทั้งหมด 34 ตัวอย่างนั้น พบว่า ปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ ^{210}Po ในพืช ผัก และผลไม้จาก จ.นครศรีธรรมราช เกือบทุกชนิด มีปริมาณสูงกว่าจังหวัดอื่น ๆ โดยพบว่าในใบข่า (อ.สิชล จ.นครศรีธรรมราช)มีปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ^{210}Po สูงสุด (101.14 $\pm$ 5.32 Bq/kg) ส่วนในเมล็ดสะตอ (ชุมพร) มีปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพของ^{210}Po ต่ำสุด (0.30$\pm$0.04 Bq/kg) และพบว่าปริมาณของ ^{210}Po ในเนื้อผลไม้ เช่น สับปะรด ลองกอง และเงาะ จะมีปริมาณของ ^{210}Po ต่ำกว่าในใบและเปลือกมาก

6.2 แผนการดำเนินงานขั้นต่อไป

ก. วิเคราะห์ตัวอย่างพืชผัก ผลไม้ ที่เหลือด้วยระบบแกมมาสเปกโตรมิตรี แอลฟาสเปกโตรมิตรี และ ICP-MS

ข. ติดต่อประสานงานกับเกษตรจังหวัด และเกษตรอำเภอ เพื่อให้ความอนุเคราะห์จัดเก็บตัวอย่างพืชผัก ผลไม้บางชนิดที่ยังไม่มีการ เพาะปลูกหรือออกผลในระหว่างการออกพื้นที่เก็บในรอบปีที่ผ่านมาเพื่อให้จัดส่งมายังห้องปฏิบัติการ

ค. วางแผนการเข้าสำรวจพื้นที่ศึกษาในปีที่ 2 คือ จังหวัด สุราษฎร์ธานี ภูเก็ตและพังงา

6.3 ปัญหาและอุปสรรค

1. การวิเคราะห์ตัวอย่าง พืช ผัก ผลไม้ประจำท้องถิ่น ที่จัดเก็บมาจากการเข้าพื้นที่ในรอบ 1 ปี ด้วยเทคนิคแกมมาสเปกโตรมิตรี และ แอลฟาสเปกโตรมิตรี นั้น ต้องใช้เวลาในการวัดต่อตัวอย่างค่อนข้างนานมาก เนื่องจากเป็นตัวอย่างพืชผัก และผลไม้มีปริมาณความเข้มข้นกัมมันตภาพรังสีที่ต้องการตรวจวัดบางตัวอยู่ในระดับต่ำมากทำให้ต้องใช้เวลาในการวัดต่อตัวอย่างค่อนข้างนาน เช่น การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแกมมาสเปกโตรมิตรีต้องใช้เวลามากกว่า 48 ชั่วโมง

2. นอกจากนี้การวิเคราะห์ด้วย ICP-MS ที่ประเทศญี่ปุ่นมีจำนวนตัวอย่างที่รอคิววิเคราะห์อยู่เป็นจำนวนมากจึงทำให้ไม่สามารถทำให้แล้วเสร็จได้ตามกำหนด เป็นผลให้ในขณะนี้จึงไม่สามารถรายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างพืช ผัก และผลไม้ที่เข้าเก็บตัวอย่างในรอบปีที่ 1 ได้

3. สภาพอากาศในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงอย่างมากทำให้บางพื้นที่ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เลย เพราะ ทำให้ผลผลิตไม่ติดลูกหรือติดลูกและร่วง ทำให้เกษตรกรไม่สามารถจัดหาส่งมาให้ทำการวิเคราะห์ได้ คณะวิจัยจะลองประสานให้จัดส่งมาในช่วงปีการศึกษาที่ 2