

# บทที่ 1

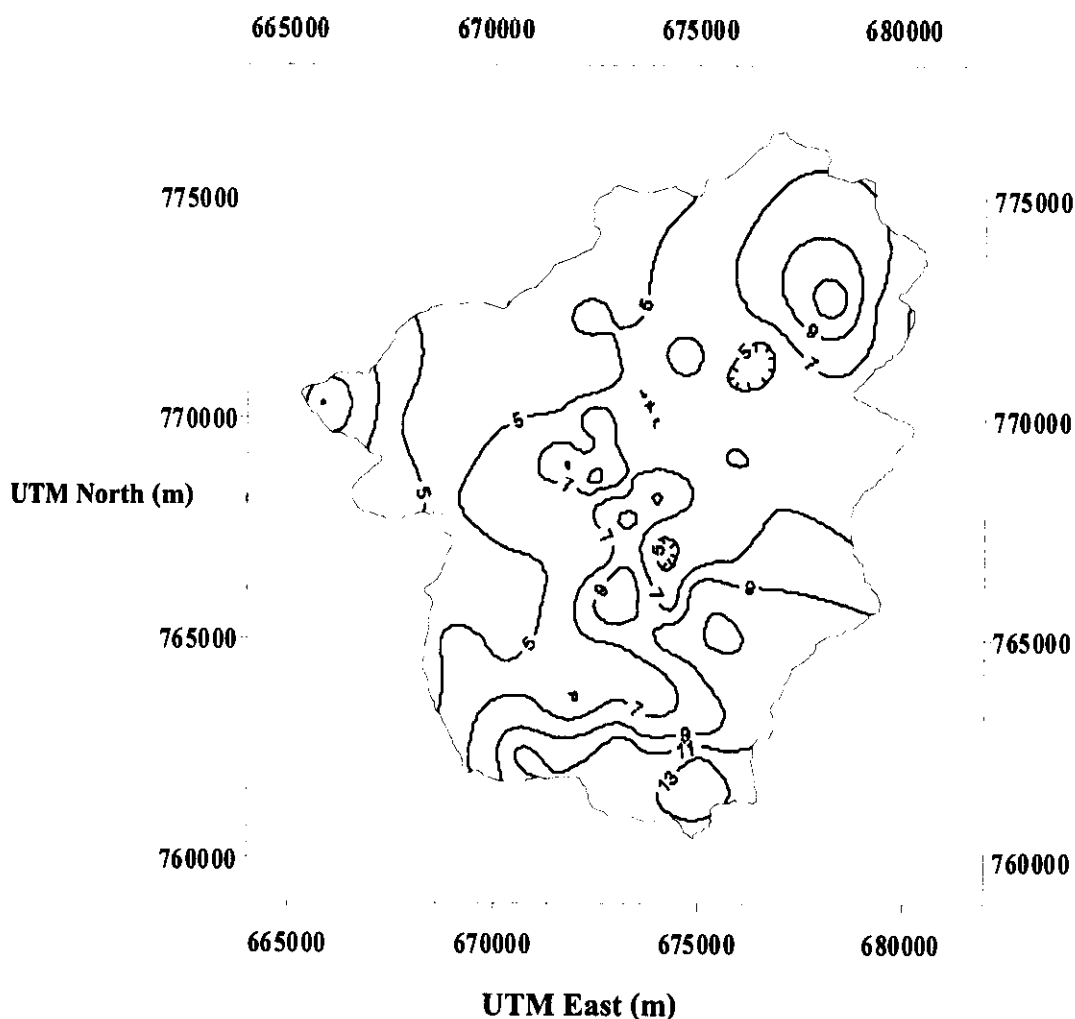
## บทนำ

### 1.1 บทนำต้นเรื่อง

เรเดียม-226 เป็นธาตุกัมมันตรังสีอยู่ในอนุกรมการสลายตัวกัมมันตรังสีของยูเรเนียม-238 เรเดียม-226 ซึ่งมีครึ่งชีวิต 1,600 ปี และสลายตัวต่อไปเป็นก๊าซเรดอน-222 ที่มีครึ่งชีวิต 3.82 วัน ซึ่งจะสลายตัวต่อไปจนให้ผลผลิตสุดท้ายเป็นตะกั่วซึ่งเป็นนิวไคลด์เสถียร (Marovic *et al.*, 1996) เรเดียม-226 สามารถพบได้ในผิวโลกมีอยู่ในธรรมชาติโดยทั่วไปใน หิน ดิน ทราย แร่ และน้ำบาดาล คุณสมบัติประการหนึ่งของเรเดียมคือละลายน้ำได้ดี เมื่อเกิดกระบวนการฟุ้ง การทำลายจากธรรมชาติ ก็จะชะล้างเรเดียม-226 ลงสู่น้ำใต้ดินโดยกระบวนการทางธรณีเคมี เนื่องจากเรเดียม เป็นธาตุในหมู่ 2 (alkaline earth) เช่นเดียวกับ Ca, Mg ซึ่งมีความสามารถ ละลายน้ำได้ดีจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่เรเดียม-226 มีการกระจายออกไปสู่กระบวนการนำใต้ดินใน ธรรมชาติ (Krishnaswami *et al.*, 1982) เรเดียม-266 จะสลายตัวให้รังสีแอลฟา ซึ่งรังสีแอลฟา เป็นอนุภาคที่มีมวลและมีพลังงานสูง เรเดียม-226 มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับ Be, Mg, Ca, Sr และ Ba ซึ่งเป็นธาตุในหมู่เดียวกัน หากได้รับเข้าสู่ร่างกาย จะมีการดูดซึมและสะสมภายในร่างกาย คล้ายคลึงกับแคลเซียมจึงไปสะสมอยู่ที่กระดูกการขับออกจากร่างกายเป็นไปในอัตราต่ำ เรเดียมที่ สะสมอยู่ในร่างกายจะยังคงสลายตัวปลดปล่อยรังสีแอลฟาระดมยิงเนื้อเยื่อทำให้เกิดการระคาย เคืองเซลล์ผิดปกติ และอาจก่อตัวเป็นมะเร็งในที่สุด Mays และ Rowland (1985) รายงานว่า เรเดียมที่สะสมในร่างกายจัดเป็นสารก่อมะเร็งในโครงกระดูก มะเร็งโพรงจมูก มะเร็งไซนัส และ มะเร็งในส่วนศีรษะ (Head carcinomas)

### 1.2 ตรวจเอกสาร

จากข้อมูลอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งของ หน่วยมะเร็ง คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 - 2537 พบว่ามีผู้ป่วยโรคมะเร็งในทางเดินอาหาร และ มะเร็งในช่องปากในพื้นที่ อำเภอนาหม่อม จังหวัดสงขลา เป็นจำนวนมาก โดยมีค่าอุบัติการณ์ มาตรฐานอายุ ASR (Age-Standardized incidence Rates) เฉพาะในเพศชายเท่ากับ 24.8 และ 16.8 คน ต่อประชากรแสนคนตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่สูงเมื่อเทียบกับอำเภออื่นๆ ค่า ASR ของ มะเร็งหลอดอาหารและมะเร็งในช่องปากที่รองมาจากอำเภอนาหม่อม คือ อำเภอควนเนียง มีค่า ASR เท่ากับ 11.9 และ 13.3 (Tongsuksai *et al.*, 1997) จากงานวิจัยของ จเร วุฒิศาสตร์ และ คณะ (2547) ได้ศึกษาความเข้มข้นของโลหะหนักและธาตุหลักในน้ำบ่อตื้นใน อำเภอนาหม่อม



ภาพประกอบ 1.1 แผนที่ความเข้มข้นยูเรเนียมสมมูล ppmeU (สุกิจ อติพันธ์, ติดต่อบุคคล)

พบว่าธาตุหลัก Ca และ Mg มีความสัมพันธ์ที่สื่อว่าน้ำบ่อกลุ่มที่มีสมาชิกในบ้านเป็นโรค มะเร็งจะมี ปริมาณ Ca และ Mg สูงกว่ากลุ่มบ่อน้ำที่ไม่มีสมาชิกในบ้านเป็นมะเร็ง อย่างไรก็ตาม ค่าความเข้มข้นธาตุโลหะหนักและธาตุหลักรวมทั้ง Ca และ Mg ในน้ำบ่อทั้งหมดที่ตรวจวัดได้ยังไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำดื่ม อีกทั้ง Ca และ Mg ไม่ได้เป็นสารก่อมะเร็ง จึงสรุปได้ว่าปริมาณโลหะหนักและธาตุหลักในน้ำบ่อใน อำเภอนาหม่อม ไม่เกี่ยวข้องกับอุบัติการณ์มะเร็งในพื้นที่นี้ อย่างไรก็ตามจากการตรวจวัดกัมมันตภาพรังสีทางอากาศ (กรมทรัพยากรธรณี, 2532) อำเภอ นาหม่อมมีบางพื้นที่ที่มีค่ายูเรเนียมผิวดินสูงถึง 8-12 ppm eU ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการกำหนดขอบเขตของบริเวณที่มีรังสีภูมิหลังสูง (ภาพประกอบ 1.1) โดยใช้เครื่องมือวัดรังสีแกมมาชนิดเคลื่อนที่ได้ อำเภอ นาหม่อมมีความเข้มข้นของยูเรเนียม-238 ในช่วง 8-11 ppmeU (สุกิจ อติพันธ์, ติดต่อบุคคล) ผลการวิจัยความเข้มข้นกัมมันตรังสีเรดอนในอากาศและในน้ำบาดาลในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา(ไตรภพ ผ่องสุวรรณ และคณะ 2544) พบว่าพื้นที่อำเภอ นาหม่อม

เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยง ที่จะเกิดปัญหาการปนเปื้อนกัมมันตรังสีในน้ำสูงสุด ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ผลการตรวจวัดความเข้มข้นยูเรเนียมของหินแกรนิตสงขลา (Ishihara, 1980) และของหินแกรนิตในจังหวัดสงขลา พัทลุง ปัตตานี (สุขสวัสดิ์ ศิริจารกุล, 2537) พบว่ามีความเข้มข้นยูเรเนียมสูงสุดประมาณ 18 ppm eU ซึ่งสูงกว่าความเข้มข้นเฉลี่ยยูเรเนียมในหินแกรนิตของประเทศไทย (Thailand average, 2.21 ppm eU:กรมทรัพยากรธรณี, 2532 ) และของโลก (world average, 4.8 ppm eU, Faure, 1986) อีกทั้งใน อำเภอนาหม่อม ยังเคยมีรายงานการตรวจพบ แร่ทอร์เบอร์ไนต์ (Pungrasami, 1984) ซึ่งมีส่วนประกอบของธาตุยูเรเนียมสูงถึง 48 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

ของเสียอุตสาหกรรม ลักษณะโครงสร้างธรณีเคมีและการทำเหมืองแร่ จัดเป็นต้นกำเนิดสำคัญอันดับต้นๆ ของมลพิษโลหะหนักในน้ำ (Lee and Stuebing, 1990) ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่แน่นอน โลหะอาจเกิดการสะสมสูงถึงระดับความเป็นพิษต่อสภาพแวดล้อม ระดับความเข้มข้นโลหะในน้ำมีส่วนสัมพันธ์อย่างซับซ้อนกับกระบวนการทางกายภาพและชีวภาพได้แก่ ศักยภาพออกซิเดชัน ความแข็งแรงของชนิดอ็อกไซด์ ค่าพีเอช และกิจกรรมของตัวยึดจับอ็อกไซด์ชนิดอินทรีย์และอนินทรีย์ เป็นต้น (Larocque and Rasmussen, 1998) ที่มาโลหะหนักในสิ่งแวดล้อมเกิดโดยธรรมชาติ ประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งมาจากการกระทำของมนุษย์ (Anthropogenic) สาเหตุจากธรรมชาตินั้น เกิดจากการกัดเซาะ ชะล้าง ผุพังของ หิน ดิน ที่มีแร่ธาตุเหล่านี้อยู่โดยทั่วไปแล้วโลหะเหล่านี้จะอยู่ในสภาวะสมดุลตามธรรมชาติ การทำเหมืองก็มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันจะเกิดได้จากส่วนที่เหลือจากการทำเหมือง เนื่องจากการทำเหมืองจะมีการเปิดหน้าดินทำให้โลหะเสียมดุลธรรมชาติเกิดปฏิกิริยาทางเคมีทำให้เกิดการละลายของโลหะแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อม ในอดีตราวปี พ.ศ.2510 ได้มีการเปิดเหมืองแร่ดีบุกหลายแหล่งใน อำเภอนาหม่อม เช่นกัน ในปัจจุบันเหมืองแร่ได้หยุดกิจการทำเหมืองแล้วทั้งหมด (Pungrasami, 1984)

น้ำบ่อต้นเป็นแหล่งน้ำหลักในการอุปโภค หากปนเปื้อนจากโลหะหนักเช่น Cd, Cu, Fe, Mn, Pb, และ Zn มากเกินไปก็จะทำให้ร่างกายได้รับอันตราย หรือการได้รับโลหะหนักสะสมในร่างกายเป็นปริมาณสูงอาจทำให้เป็นสาเหตุในการเกิดโรคมะเร็งได้เช่นกัน สถาบันวิจัยมะเร็งระหว่างประเทศ หรือ International Agency for Research on Cancer (IARC) ได้จัดให้ ธาตุมีพิชแคดเมียม (Cd) โครเมียม (Cr) และ นิกเกิล (Ni) อยู่ในกลุ่มสารก่อมะเร็งกลุ่มที่ 1 อีกทั้งยังมีรายงานว่า เรเดียม-226 ซึ่งเป็นธาตุกัมมันตรังสีมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเป็นโรคมะเร็ง (May and Rowland, 1985) ได้มีการพบความสัมพันธ์ระหว่างเรเดียม-226 กับธาตุในหมู่ 2 ได้แก่ Ca Mg และ Sr ซึ่งหากเรเดียม-226 มีค่ามาก Ca, Mg และ Sr ก็จะมีค่ามากตามไปด้วย (Sturchio et al., 2001 )

จากหลายงานวิจัยดังกล่าวข้างต้นทำให้มีข้อมูลมากพอที่จะเชื่อว่าในพื้นที่ อำเภอนาหม่อมนี้อาจมีธาตุกัมมันตรังสีเรเดียม-226 ปะปนอยู่ในน้ำบ่อต้นในปริมาณที่ค่อนข้างสูง และอาจมีความสัมพันธ์ที่อาจเกี่ยวข้องกับการอุบัติการณ์เกิดโรคมะเร็งในพื้นที่

### 1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 ศึกษาความสัมพันธ์ของเรเดียม-226 กับโลหะหนักและธาตุหลัก

1.3.2 เพื่อศึกษาวิธีการตรวจวัดนิวไคลด์กัมมันตรังสี เรเดียม-226 ในธรรมชาติ

1.3.3 ศึกษาการกระจายนิวไคลด์กัมมันตรังสี เรเดียม-226 ในน้ำบ่อต้น ใน อำเภอ  
หม่อม จังหวัดสงขลา