จดหมายข่าว ปรมาณูเพื่อสันติ

ปีที่ 27 ฉบับที่ 1 ประจำปี 2557 Office of Atoms for Peace Newsletter
http://www.oaep.go.th • ISSN 2392-5795

เทคนิคนิวเคลียร์
ในงานด้านอวกาศ

กัมมันตภาพรังสีเกี่ยวข้อง
ต่อร่างกายมนุษย์อย่างไร???

ความผิดปกติจากการได้รับ
รังสีสูงแบบเฉียบพลัน

มาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับ
การป้องกันอันตรายจากรังสี

บก.เปิดเล่ม

วารสารของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ฉบับที่ 1 ประจำปี 2557 มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบอีกครั้งหนึ่ง โดยเปลี่ยนชื่อจาก วารสารนิวเคลียร์ปริทัศน์ (Nuclear Review) เป็น “จดหมายข่าวปรมาณูเพื่อสันติ” (Office of Atoms for Peace Newsletter) ซึ่งก็เป็นชื่อเดิมเมื่อครั้งที่มีการตีพิมพ์วารสารประจำของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ในปีแรกๆ เมื่อ 26 ปีมาแล้ว ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 ได้เปลี่ยนชื่อเป็นนิวเคลียร์ปริทัศน์เพื่อให้นักศึกษาประชาชนทั่วไป มีความเข้าใจว่า พลังงานปรมาณูนั้น ที่จริงแล้วคือพลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งได้แก่ พลังงานที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแยกและหรือหลอมรวมนิวเคลียสซึ่งเป็นแก่นของอะตอม

ในปี 2549 ทางราชการได้แบ่งส่วนงานสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนการกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสีและนิวเคลียร์ ซึ่งเป็นหน้าที่ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และภาคปฏิบัติการและงานด้านวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ซึ่งตั้งเป็นสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) แต่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ยังคงใช้ชื่อวารสารประจำของหน่วยงาน ว่า “นิวเคลียร์ปริทัศน์” ด้วยความตั้งใจว่า วารสารนี้จะเป็นสื่อเชื่อมสัมพันธ์ระหว่าง 2 หน่วยงาน ให้ตีพิมพ์บทความวิชาการและบทความสารคดีร่วมกัน

ด้วยเหตุผลในการบริหารหน่วยงานที่แตกต่างกัน ทำให้ความประสงค์ที่จะร่วมจัดทำวารสารกันระหว่าง สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติกับสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ไม่สัมฤทธิผล สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติได้ใช้ช่องทางอื่นในการสื่อข่าวสารของตน

ฝ่ายประชาสัมพันธ์ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ จึงเสนอต่อเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ขอปรับปรุงชื่อวารสารให้สอดคล้องชื่อของสำนักงานฯ คือ “จดหมายข่าวสำนักงานปรมาณูสันติ” หรือ Office of Atoms for Peace Newsletter เพื่อสะท้อนการสื่อข่าวสารของสำนักงานฯ ต่อสาธารณะ โดยจดหมายข่าวฯ จะมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับข่าวสารและข้อมูลการปฏิบัติงานของสำนักงานฯ และบทความสาระวิชาการต่างๆ ด้านพลังงานนิวเคลียร์และรังสี โดยจะเน้นถึงความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสีในการทำงานเป็นหลัก และเป็นเอกสารสี่สี ทั้งเล่มมีความหนา 24 หน้า

กองบรรณาธิการฯ ยินดีรับบทความตามเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์นิวเคลียร์และรังสีตามนัยข้างต้นจากผู้สนใจทั่วไปอีกด้วย ท่านผู้สนใจสามารถประสานงานส่งบทความของท่านได้ ทางจดหมาย โทรสาร และเมล์อีเล็กทรอนิกส์ ณ งานเผยแพร่และการประชาสัมพันธ์ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ โทรศัพท์ 0 2596 7600 ต่อ 1126

บรรณาธิการ

เจ้าของ
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา
1. นายสุพรรณ แสงทอง
เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
2. นายวิเชียร วงษ์สมาน
รองเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
3. น.ส.ศิริรัตน์ พีรมนตรี
รองเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คณะทำงานจัดทำวารสารนิวเคลียร์ปริทัศน์
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
1. นายปฐม แหยมเกตุ
อดีตเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ (2546 – 2548) ที่ปรึกษาคณะทำงาน
2. นางสิริวรรณ เรืองรอง
นักวิชาการเผยแพร่ชำนาญการพิเศษ ประธานคณะทำงาน
3. นางสาวจารุณี ไกรแก้ว
นักนิวเคลียร์เคมีชำนาญการพิเศษ ผู้ทำงาน
4. นางอภิสรา เจริญศรี
นักนิวเคลียร์เคมีชำนาญการพิเศษ ผู้ทำงาน
5. นายรุ่งธรรม ทาคำ
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการ ผู้ทำงาน
6. นางสาวปิยะพร สิ้นโศรก
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการ ผู้ทำงาน
7. นายพงศ์พันธ์ นาคแก้ว
วิศวกรนิวเคลียร์ชำนาญการ ผู้ทำงาน
8. นางสาวกรรณิกา มณีวรรณ์
นักวิชาการเผยแพร่ชำนาญการ ผู้ทำงานและเลขานุการ
9. นางสาวบุษบา ยศวังใจ
นักวิชาการเผยแพร่ ผู้ทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ

สารบัญ
CONTENTS

บก.เปิดเล่ม 2

เรื่องจากปก 4

เทคนิคนิวเคลียร์ในงานด้านอวกาศ

เรื่องเก่าเล่มใหม่ 8

กัมมันตภาพรังสีเกี่ยวข้องต่อร่างกายมนุษย์อย่างไร???

บทความ 11

ความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลัน

ห่วงใย...ใส่ใจ...แบ่งปัน 16

เปลี่ยนความคิด.....ชีวิตก็เปลี่ยน

รายงานพิเศษ 18

แผนการดำเนินงานของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ปี 2557

ปกิณกะปรมาณู 20

มาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายจากรังสี

รอบรั้วปรมาณู 22

จดหมายข่าวปรมาณูเพื่อสันติ เป็นจดหมายข่าวรายสามเดือน เพื่อเผยแพร่ภารกิจและการดำเนินงานของสำนักงานฯ รวมทั้งบทความวิชาการและข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับนิวเคลียร์และรังสี ตลอดจนเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีนิวเคลียร์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

บรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการคัดเลือกและแก้ไขต้นฉบับทั้งเรื่องและภาพตามแต่จะเห็นสมควร โดยไม่ต้องขอความเห็นชอบจากเจ้าของเรื่อง และไม่ส่งต้นฉบับคืน **ข้อคิดเห็น หรือ บทความในเอกสารฉบับนี้ เป็นความเห็นส่วนตัวของผู้เขียนซึ่งไม่มีข้อผูกพันกับสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติแต่อย่างใด**

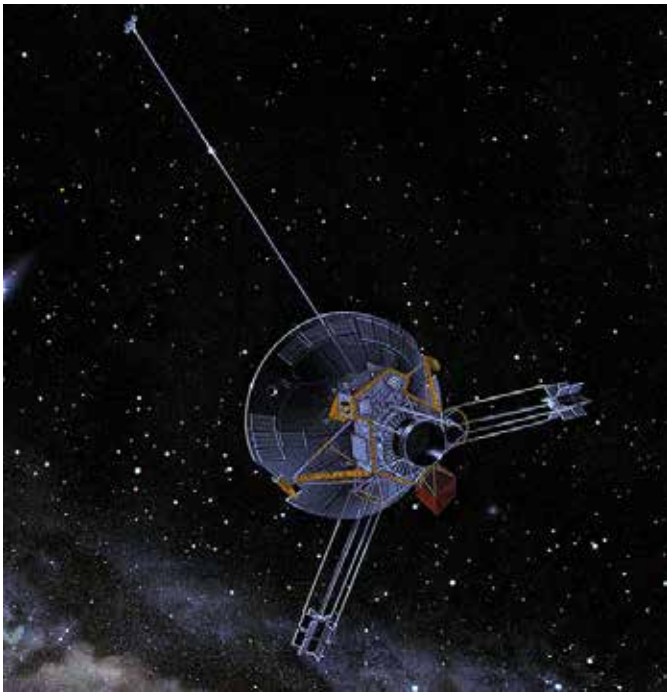
ผู้สนใจส่งข้อเขียน หรือ ข้อเสนอแนะ

สามารถติดต่อได้ที่ งานเผยแพร่และการประชาสัมพันธ์ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
เลขที่ 16 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร. 0 2579 5230, 0 2596 7600 ต่อ 1126
โทรสาร 0 2579 2888 E-mail : pratoms4peace@gmail.com

เทคนิคนิวเคลียร์ ในงานด้านอวกาศ

เรื่อง : **พงศ์พันธ์ นาคแก้ว / พงศ์กฤษณ์ ศิริภิรมย์**
สำนักกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสื่อสารเข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันจนกลายเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตและการทำงาน ข้อมูลข่าวสารในปริมาณมหาศาลถูกส่งผ่านไปตามสายเคเบิล สายโทรศัพท์ผ่านไปในชั้นบรรยากาศและในชั้นอวกาศในรูปของคลื่นโทรทัศน์วิทยุ บ้านพักอาศัยและสถานที่ทำงานต่าง ๆ มีจานรับสัญญาณดาวเทียม ทำให้ดาวเทียมเข้ามามีบทบาทกับวิถีชีวิตเราอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก ทั้งนี้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จดังกล่าว การส่งดาวเทียมขึ้นสู่วงโคจรแต่ละครั้งนั้นใช้ทุนจำนวนมาก เพื่อความคุ้มค่า ดาวเทียมจึงได้รับการออกแบบมาให้สามารถทำงานอยู่ได้นับสิบ ๆ ปี และการทำงานของระบบต่าง ๆ จำเป็นต้องอาศัยพลังงาน ถึงแม้ว่าอาจใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ได้บ้าง แต่ก็ไม่เพียงพอเนื่องจากดาวเทียมไม่ได้อยู่ในตำแหน่งที่จะได้รับแสงอาทิตย์ได้ตลอดเวลา และพื้นผิวของดาวเทียมที่จะทำหน้าที่รับแสงอาทิตย์ก็ยังมีอย่างจำกัด เทคโนโลยีที่เป็นคำตอบต่อปัญหาดังกล่าวคือ radioisotope thermoelectric generator (RTG) ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้ความร้อนจากการสลายตัวของวัสดุกัมมันตรังสีที่เหมาะสมมาเปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้าโดยใช้ thermocouples



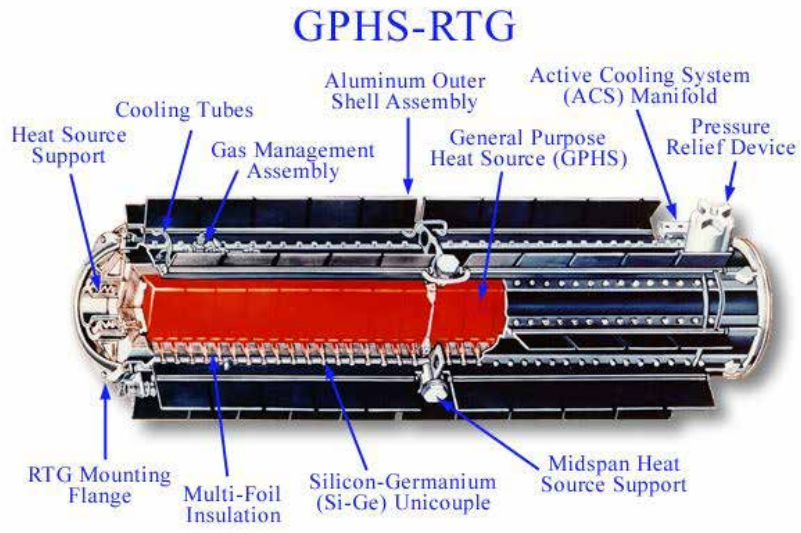


Fig 1. ภาพ RTG ตัวอย่างโดย DOE Office of Nuclear Energy, Science and Technology

RTG ได้รับการพัฒนาขึ้นในสหรัฐอเมริกาในช่วงปลายทศวรรษที่ 1950 การออกแบบ RTG นั้นถือว่าเรียบง่าย เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีนิวเคลียร์อื่น ๆ ชิ้นส่วนหลักคือกล่องที่แข็งแรงบรรจุวัสดุกัมมันตรังสี เพื่อใช้เป็นต้นกำเนิดพลังงาน โดยจะติด Thermocouples ไว้กับผนังของกล่อง โดยอีกด้านหนึ่งของ thermocouple จะต่อกับตัวระบายความร้อน (heat sink) การสลายตัวของสารกัมมันตรังสีที่เป็นต้นกำเนิดพลังงานนั้นจะทำให้เกิดความร้อนซึ่งจะไหลผ่าน thermocouples ไปยังตัวระบายความร้อน ในขณะเดียวกันทำให้มีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น

วัสดุกัมมันตรังสีที่จะใช้ในการทำ RTG ได้นั้นจะต้องมีคุณสมบัติต่างๆ ดังต่อไปนี้

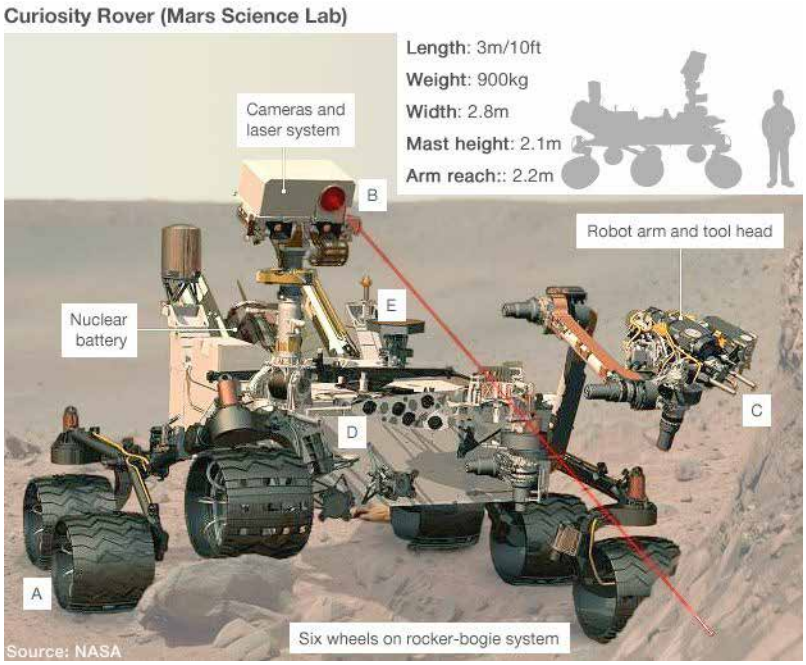
1. มีรังสีพลังงานสูง เช่น รังสีแอลฟา ซึ่งการสลายตัว โดยทั่วไปจะให้พลังงานมากกว่าการสลายตัวของรังสีสีเบตานับ 10 เท่า

2. เป็นรังสีชนิดที่ดูดซับและเปลี่ยนเป็นรังสีความร้อนได้ง่าย

3. มีค่าครึ่งชีวิตที่ยาว ทำให้สามารถปลดปล่อยพลังงานได้อย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน

4. มีการให้พลังงานสูงเมื่อเทียบกับขนาดของยานอวกาศหรือดาวเทียม

จากปัจจัยต่าง ๆ ข้างต้น ไอโซโทปที่มักใช้เป็นต้นกำเนิดพลังงานของ RTG ได้แก่ Plutonium-238 (Pu-238) Strontium-90 (Sr-90) และ Curium-244 (Cm-244) โดยที่มีการใช้ Pu-238 แพร่หลายที่สุด การที่มีการใช้ Pu-238 เป็นต้นกำเนิดพลังงานใน RTG สำหรับภารกิจด้านอวกาศเป็นประจำ เพราะ Pu-238 มีคุณสมบัติเหมาะสมตามข้อกำหนดข้างต้นทุกข้อ โดยมีการแผ่รังสีในปริมาณสูง ให้รังสีแอลฟาเป็นหลัก การที่รังสีแอลฟามีความสามารถทะลุทะลวงได้ต่ำทำให้



ยานคิวริออซิตี (Curiosity) ยานสำรวจดาวอังคาร

สะดวกต่อการออกแบบอุปกรณ์กำบังรังสี นอกจากนี้ Pu-238 ยังมีค่าครึ่งชีวิตยาวนานถึง 88 ปี อีกด้วย

ในส่วนของ thermocouple ซึ่งแปลงความร้อนไปเป็นประแสไฟฟ้านั้น เป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันมานานและไม่ซับซ้อนนัก โดยอาศัยหลักการง่ายเรียกว่า Seebeck effect ซึ่งค้นพบโดย Thomas Seebeck ในปี 1821 โดยพบว่าหากปลายสองข้างมีอุณหภูมิที่ต่างกันก็จะทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้น ดังนั้น ถ้าสามารถผลิตวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ดีแต่ให้ถ่ายเทความร้อนได้ไม่ดี ทำให้มีความต่างของอุณหภูมิ ก็จะทำให้เกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าจนมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นได้ ปัจจุบันนี้ วัสดุที่ใช้ทำ thermocouples ที่ใช้ใน RTG ได้แก่

- bismuth telluride (BiTe),
- lead telluride (PbTe)
- telluride (ที่มีส่วนผสมของ antimony germanium และเงิน) และ
- silicon germanium (SiGe)

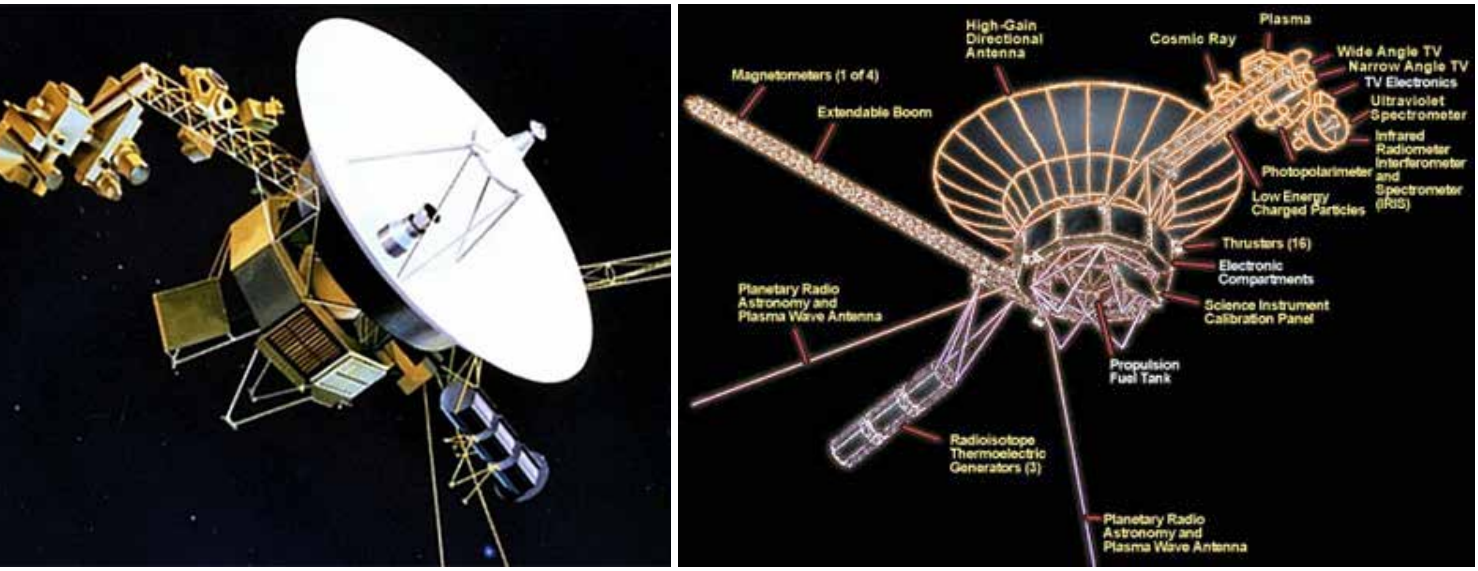
ข้อด้อยประการเดียวของการใช้ thermocouples คือประสิทธิภาพในการแปลงความร้อนเป็นกระแสไฟฟ้าต่ำ โดยมีประสิทธิภาพการแปลงจะอยู่ในช่วง 5 ถึง 9% เท่านั้น ถึงแม้จะมีทางเลือกอื่นในการแปลงความร้อนเป็นกระแสไฟฟ้า ก็ยังไม่มีวิธีใดที่จะเทียบกับ thermocouples ได้ในแง่ราคา น้ำหนัก และความเรียบง่ายในการใช้งาน

การใช้งาน

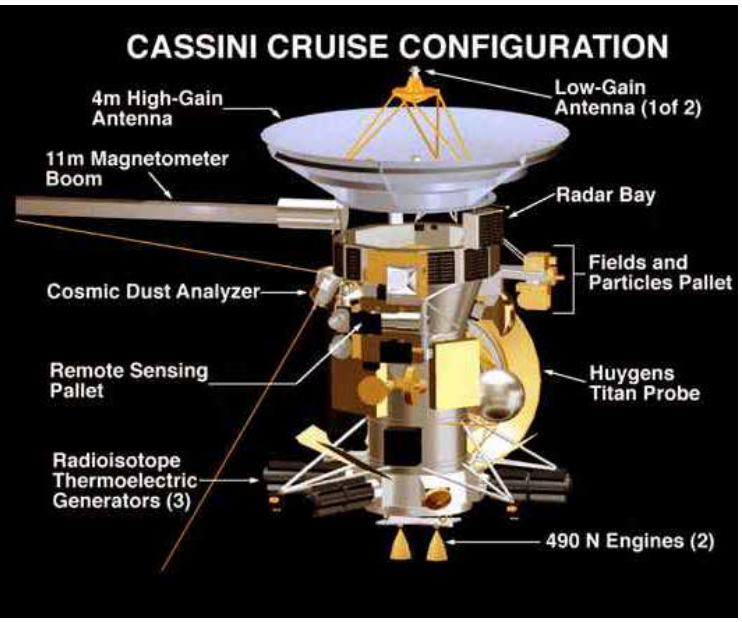
การออกแบบที่เรียบง่ายของ RTG นำไปสู่การใช้งานหลายๆ อย่าง ทั้งบนพื้นโลกและในอวกาศ RTG จะเหมาะที่สุดในสถานการณ์ต่อไปนี้

1. ไม่สามารถบำรุงรักษาได้อย่างต่อเนื่อง
2. ไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้อย่างต่อเนื่อง
3. จำเป็นต้องทำงานโดยไม่มีผู้ดูแลเป็นเวลานาน
4. ไม่มีคนเข้าไปเกี่ยวข้องมากนัก

ในสถานการณ์เหล่านี้ การใช้งานของ RTG ที่เป็นหลักคือระบบอัตโนมัติที่ไม่มีมนุษย์เข้าไปยุ่งเกี่ยวเป็นเวลานาน นานกว่าที่พลังงานจากแหล่งอื่น อาทิ แบตเตอรี่และ fuel cell จะสามารถ



ยานสำรวจอวกาศวอยเอเจอร์ (หรือโวยาจเจอร์) Voyager สร้างขึ้นในช่วงทศวรรษ 70 และ 80 เพื่อไปสำรวจดาวพฤหัสฯ ดาวเสาร์ ยูเรนัสและเนปจูน



ยานแคสสินี-ไฮเกนส์ (Cassini – Huygens) ยานสำรวจดาวเสาร์

ใช้งานได้ หรืออยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้จากธรรมชาติ เช่นพลังงานแสงอาทิตย์หรือพลังงานลม ตัวอย่างที่ปรากฏให้เห็นบนโลก มีหอประภาคารกลางทะเล มหาสมุทร หรือฐานเฝ้าตรวจต่าง ๆ ในทวีปอาร์กติก เป็นต้น

แต่การใช้งานของ RTG ที่แพร่หลายที่สุดคือการใช้งานในโครงการอวกาศต่าง ๆ รวมถึงยานอวกาศต่าง ๆ ที่ไปดวงจันทร์ การส่งยานสำรวจไปสู่ดาวเคราะห์รอบนอกของระบบสุริยะ อย่างเช่นยาน Pioneer และยาน Voyager และล่าสุดคือยานสำรวจ Curiosity ที่ถูกส่งไปดาวอังคาร

ความปลอดภัย

การใช้งานด้านนิวเคลียร์ที่มีการใช้วัสดุกัมมันตรังสีในอุปกรณ์ย่อมมีข้อพึงระวังเกี่ยวกับความปลอดภัยและการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสี แม้ว่า RTG จะได้รับการออกแบบมาให้ทำงานในสภาพแวดล้อมห่างไกลที่มีประชากรอยู่อย่างเบาบางก็ตาม มักมีคำถามเกี่ยวกับการรั่วไหลของต้นกำเนิดพลังงานหรือหากเกิดการระเบิดขณะที่มีการส่งยานอวกาศ

กรณีร้ายแรงสุดที่อาจทำให้มีการปนเปื้อนของรังสีในสิ่งแวดล้อมและอาจมีผู้ที่ได้รับอันตรายจากรังสี ดังนั้นจึงอาจมีข้อโต้เถียงในการส่งยานอวกาศที่มี RTG เสมอ แต่ในทางปฏิบัติ ผู้ผลิตมีมาตรการความปลอดภัยที่จะจำกัดความเสี่ยงดังกล่าวให้น้อยที่สุด ดังตัวอย่าง เมื่อ NASA ส่งยานอวกาศสู่ดาวเสาร์โดยใช้ยานสำรวจ Cassini-Huygens ต้นกำเนิดพลังงานที่เป็นไอโซโทปรังสีถูกเก็บไว้ในแท่งที่มีความแข็งแรงสูงซึ่งทำจากกราไฟต์และห่อหุ้มด้วยโลหะอิริเดียมอีกชั้นหนึ่ง เพื่อที่จะลดความเสี่ยงจากการระเบิดเนื่องจากอุบัติเหตุ แท่งกราไฟต์นี้ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าสามารถป้องกันการรั่วไหลของสารกัมมันตรังสีได้อย่างได้ผล ดังกรณีของการส่งยาน Apollo 13 ในปี 1970 ที่ล้มเหลว ทำให้ยานฯ ตกลงไปในมหาสมุทรภายหลังการกลับสู่ผิวโลก แต่ไม่มีการพบว่ามีการปนเปื้อนของ Plutonium ที่เป็นส่วนประกอบของ RIG แต่อย่างไร

สรุป

การใช้ RTG เป็นตัวอย่างที่ดีของการใช้เทคนิคเชิงนิวเคลียร์มีการใช้อย่างกว้างขวางในโครงการด้านอวกาศซึ่งจำเป็นต้องใช้พลังงานในขณะที่มีต้นกำเนิดพลังงานไม่มากนัก นอกจากนี้อาจใช้งานบนพื้นโลกในบริเวณที่ห่างไกล มีแนวโน้มว่าในอนาคตจะมีการใช้งาน RTG มากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากเป็นต้นกำเนิดพลังงานที่เหมาะสมกับสถานการณ์ดังกล่าวมาข้างต้น

References
http://en.wikipedia.org/wiki/Radioisotope_thermoelectric_generator
แหล่งที่มาของภาพประกอบ
http://www.manager.co.th/science/viewnews.aspx?NewsID=9550000096488
http://www.space.mict.go.th/newss.php?id=4 – ยาน vogager
http://www.artsmen.net/content/show.php?Category=spaceboard&No=1803 – ยาน voyager 1
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pioneer_10-11_spacecraft.jpg
http://daejeonastronomy.files.wordpress.com/2014/02/cassini_config.jpg
http://astrobiology2.arc.nasa.gov/images/19.jpg

กัมมันตภาพรังสี
เกี่ยวข้องต่อร่างกายมนุษย์อย่างไร???

คอลัมน์เรื่องเก่าเล่าใหม่นี้ เป็นการคัดลอกเนื้อหาบางส่วนของคำบรรยายทางวิทยุกระจายเสียงของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติที่สำนักงานฯ เคยรวบรวมและจัดทำเป็นเล่มไว้เมื่อประมาณกว่า 50 ปีมาแล้ว เพื่อแจกจ่ายเผยแพร่ไปยังส่วนราชการและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งหมด 55 เรื่อง กอง บก. เห็นว่า เรื่องราวของปรมาณูที่ถ่ายทอดในยุคสมัยนั้นมิได้ล้าสมัยไปตามกาลเวลาที่ผ่านไปเลย แต่ยังทรงคุณค่าทางด้านวิชาการและเต็มไปเสน่ห์ของภาษาและศิลปะการถ่ายทอดเนื้อหาของยุคสมัยนั้น ในโอกาสที่สำนักงานฯ ได้มีการปรับปรุงวารสารนิวเคลียร์ปริทัศน์ มาเป็นจดหมายข่าวปรมาณูเพื่อสันติฉบับแรกของปีนี้ จึงขอคัดเลือกบทบรรยายอันมีคุณค่าในด้านความรู้เรื่องต่าง ๆ ของพลังงานปรมาณูที่อาจจะสูญหายไปตามกาลเวลา นำกลับมาเผยแพร่อีกครั้งหนึ่ง ฉบับนี้เปิดคอลัมน์ด้วยเรื่อง “กัมมันตภาพรังสีเกี่ยวข้องต่อร่างกายมนุษย์อย่างไร???” เป็นบทบรรยายโดย ศาสตราจารย์นายแพทย์อำนวย เสมรสุต* ซึ่งออกอากาศทางสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย วันที่ 18 ตุลาคม 2499 จะมีเนื้อหาอย่างไรบ้างนั้นขอเชิญติดตามกันได้เลยค่ะ

เมื่อสมัยก่อนที่จะค้นพบรังสีเอกซ์ หรือ ยุคก่อนปรมาณู ไม่ค่อยมีผู้ให้ความสนใจในเรื่องกัมมันตภาพรังสีกันมากนัก จนกระทั่ง พ.ศ. 2438 ศาสตราจารย์เรินต์เกน ได้ประดิษฐ์รังสีเอกซ์ขึ้น และต่อมาอีก 2 – 3 ปี เบคเคอเรล และปิแอร์-มารี คูรีสามีภรรยาก็ได้ค้นพบธาตุกัมมันตรังสีซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติ คือ ยูเรเนียม เรเดียม และมีผู้ค้นพบธาตุกัมมันตรังสีอื่น ๆ อีก เช่น ธอเรียม แอ๊กติเนียม

**หัวหน้าแผนกรังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์และศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ และเป็นกรรมการผู้เชี่ยวชาญของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (ตำแหน่งในขณะนั้น)*

และลูกหลานของมันอีกหลายสิบชนิด การศึกษาทางกัมมันตรังสีก็ได้เริ่มขึ้นโดยนักวิจัยที่มีความสนใจในเรื่องนี้

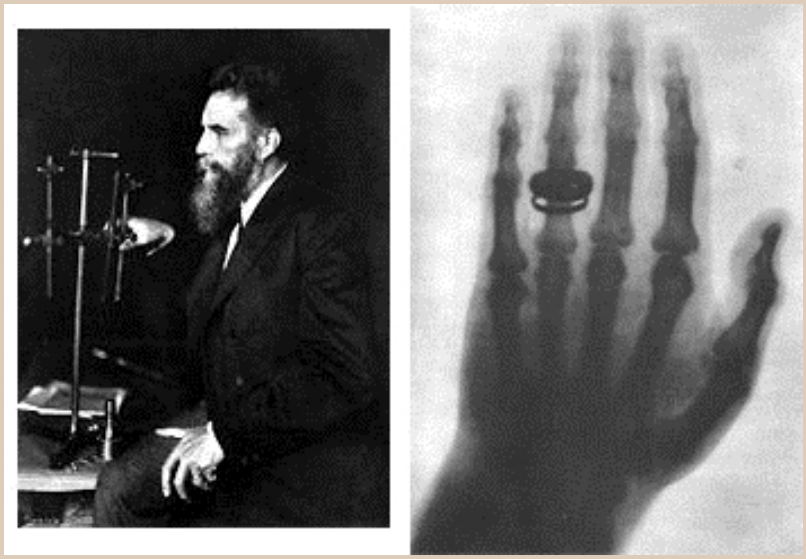
รังสีต่างๆ ที่เกิดจากการประดิษฐ์ขึ้นจากธาตุกัมมันตรังสีที่ค้นพบในธรรมชาติ และจากการผลิตขึ้นคือ รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา รังสีบีตา รังสีแอลฟา และนิวตรอน

นอกจากกัมมันตภาพรังสีดังกล่าวแล้ว ได้มีผู้สำรวจพบว่ามีกัมมันตภาพรังสีจำนวนน้อย ๆ กระจายอยู่ทั่วไปบนพื้นโลก อันเนื่องมาจากรังสีคอสมิกซึ่งแผ่มาจากจักรวาลนอกโลก มีพลังงานสูงมากกว่าพลังงานใด ๆ ในโลกนี้ แต่กว่าจะผ่านชั้นบรรยากาศมาถึงพื้นโลกได้ ก็คงเหลืออยู่แต่พลังงานเป็นส่วนน้อย จนนับว่าไม่มีอันตราย แต่ถึงอย่างไรในขณะนี้ก็ยังมีผู้ให้ความสนใจค้นคว้าในเรื่องผลของพลังงานของรังสีคอสมิกกันอยู่อีกมาก

ในระยะแรกภายหลังการค้นพบรังสีเอกซ์ ได้มีผู้ถูกรังสีถึงผิวหนังไหม้และเป็นแผลเนื่องจากถูกรังสีเกินขอบเขต เบคเคอเรล และมาดามคูรี ก็เคยผิวหนังไหม้จากเรเดียมมาแล้วเหมือนกัน เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนี้จึงได้มีผู้นำเอกซเรย์และเรเดียมไปใช้ในการทำลายโรคมะเร็ง เพราะนอกจากมีอำนาจทำลายแล้ว ยังมีอำนาจทะลุทะลวงเข้าไปในร่างกายได้อีกด้วย ได้มีผู้นำไปใช้รักษากันอย่างเกินขนาดเท่าที่ควร นอกจากเซลล์มะเร็งจะถูกทำลายแล้ว เซลล์ปกติในร่างกายก็พลอยถูกทำลายไปด้วย ทำให้เกิดความเข้าใจกันว่าเอกซเรย์และเรเดียมมีอันตรายมากกว่าที่จะมีประโยชน์ในการรักษา การใช้รักษาโรคได้หยุดชะงักไประยะหนึ่ง ต่อมาเมื่อได้มีการค้นคว้าทดลองวางขนาดรังสีให้ถูกต้องขึ้น เอกซเรย์และเรเดียมจึงได้กลับมาเป็นที่ยอมรับกันในวงแพทย์ว่า สามารถใช้รักษาโรคมะเร็งได้ผลเป็นอย่างดี และได้นำไปรักษาโรคอื่น ๆ อีกหลายโรค

มนุษย์ได้รับผลเนื่องจากกัมมันตภาพรังสี 2 ประการคือ

1. ถูกรังสีฉายจากภายนอกทั่วร่างกาย หรือเพียงส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย จากรังสีเอกซ์ รังสีแกมมา และนิวตรอน



วิลเฮล์ม คอนราด เรินต์เกน ผู้ค้นพบรังสีเอกซ์ กับ ภาพถ่ายด้วยรังสีเอกซ์ภาพแรกที่เรินต์เกนถ่ายเมื่อวันที่ 22 ธันวาคม ค.ศ. 1895 เป็นภาพถ่ายมือภรรยาของเขา

2. ถูกรังสีดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ทางกายหายใจหรือเข้าทางปาก โดยหายใจหรือดื่มสารกัมมันตรังสีซึ่งสลายรังสีแอลฟาหรือรังสีบีตา บางครั้งอาจมีรังสีแกมมาด้วย

รังสีเอกซ์ และรังสีแกมมา มีกำลังทะลุทะลวงสูงมาก สามารถทะลุทะลวงผ่านเข้าในร่างกายได้ลึก เมื่อเกินขนาดจะทำลายอวัยวะภายใน เช่น อวัยวะสร้างโลหิต อวัยวะระบบน้ำเหลือง ทำให้เม็ดโลหิตแดงและเม็ดโลหิตขาวมีจำนวนผิดปกติ ผิวหนังถ้าถูกรังสีจำนวนมากจะแดงพองเป็นแผล แต่ถ้าถูกทีละเล็กทีละน้อยนาน ๆ ปี ผิวหนังจะค่อย ๆ เหี่ยวแห้งแตกเป็นแผล ในที่สุดจะกลายเป็นแผลมะเร็ง อวัยวะสืบพันธุ์ถูกทำลายง่ายจะทำให้เป็นหมัน เรื่องเหล่านี้ผู้ทำงานเกี่ยวกับรังสีจะต้องเรียนรู้เพื่อรู้จักป้องกันตนเอง การถูกรังสีอ่อน ๆ ในเวลานาน ๆ มาหลายสิบชั่วอายุคน จากรังสีคอสมิก เชื่อกันว่าทำให้ค่อย ๆ มีการเปลี่ยนแปลงในการผสมพันธุ์ ทั้งนี้เป็นเรื่องที่นักวิจัยกำลังศึกษาค้นคว้าอยู่โดยทดลองในสัตว์และพืชว่าจะค่อย ๆ เปลี่ยนพันธุ์ในชั้นลูกหลานเหลนอย่างไร

รังสีบีตา มีกำลังทะลุทะลวงน้อย จึงทำง่ายแต่เพียงบริเวณผิวหนังเท่านั้น **รังสีแอลฟา**ยิ่งมีกำลังทะลุทะลวงน้อยมาก ไม่สามารถทะลุทะลวงเลยหนังกำพร้าไปได้ จึงไม่เกิดอันตรายใดๆ จากภายนอก **นิวตรอน**มีกำลังทะลุทะลวงสูงมาก เมื่อผ่านร่างกายแล้วพลังงานของมันจะเปลี่ยนเป็นรังสีแกมมา บีตา และแอลฟา ซึ่งจะทำอันตรายแก่ร่างกายดังกล่าวแล้ว ปรากฏว่าผู้ทำงานเกี่ยวกับนิวตรอนตาเป็นต้อกระจกกันมาก

รังสีบีตาและรังสีแอลฟา จะดูดซึมเข้าในร่างกายทางการหายใจและทางปาก และบางครั้งอาจเข้าทางบาดแผลที่ผิวหนัง ซึ่งจะไปทำลายโลหิตทำให้เกิดโรคโลหิตจาง โรคมะเร็งโลหิต และโรคมะเร็งปอด

กัมมันตรังสีนอกจากมีประโยชน์หลายประการแล้ว ก็ยังมีอันตรายเกิดขึ้นได้เช่นกัน ประเทศที่ใช้ประโยชน์จากกัมมันตภาพรังสีเหล่านี้จึงได้พยายามวางมาตรฐานว่ารังสีปริมาณเท่าใดจึงจะเกิดอันตรายแก่ร่างกายได้ ควรจะจำกัดให้ร่างกายได้รับรังสีได้อย่างมากเท่าไร ความคิดนี้เริ่มเมื่อ ค.ศ.1915 โดยมีผู้แนะขึ้นที่สมาคมเรินต์เกน

แห่งประเทศอังกฤษ อีก 5 ปีต่อมา จึงได้มีคณะกรรมการป้องกันรังสีเอ๊กซ์และเรเดียมแห่งประเทศอังกฤษเกิดขึ้น คณะกรรมการนี้ได้ออกบัญญัติต่าง ๆ ตลอดจนโรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับรังสีปฏิบัติตาม สหรัฐอเมริกาและฝรั่งเศสได้ดำเนินการเช่นเดียวกันในเวลาต่อมา

ในปี ค.ศ. 1925 ได้มีการประชุมระหว่างชาติครั้งแรกทางรังสีวิทยา ที่ประชุมได้พิจารณาหลักใหญ่ในการป้องกันรังสี และได้ตั้งคณะกรรมาธิการระหว่างชาติในการป้องกันขึ้น ในขณะนั้นได้กำหนดหน่วยของรังสีให้เรียกว่า r หรือ roentgent (เรินต์เกน) ในปี ค.ศ. 1934 คณะกรรมาธิการได้แนะนำว่า จำนวน 1 เรินต์เกน เป็นจำนวนที่ร่างกายทนต่อรังสีได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือ 0.2 เรินต์เกน ในหนึ่งวันสำหรับผู้ทำงานใกล้รังสี

ในปี ค.ศ.1946 คณะกรรมการแห่งชาติในการป้องกันรังสีแห่งสหรัฐอเมริกาแนะนำว่า ร่างกายควรได้รับรังสีได้ไม่เกิน 0.05 เรินต์เกนต่อหนึ่งวัน หรือ 0.35 เรินต์เกนต่อหนึ่งสัปดาห์ อวัยวะเกี่ยวกับการทำโลหิต 0.3 เรินต์เกนต่อหนึ่งสัปดาห์ บริเวณแขนและขา 1.5 เรินต์เกนต่อหนึ่งสัปดาห์ อุบัติเหตุจากการได้รับรังสีครั้งเดียว ถ้าไม่เกิน 25 เรินต์เกนจะไม่มีอันตราย เป็นต้น

เมื่อได้วางหลักเกณฑ์มาตรฐานอันตรายแล้ว ก็ได้กำหนดการปฏิบัติในการป้องกันอันตรายขึ้นเช่น การใช้รังสีเอ๊กซ์ในการตรวจโรคให้ใช้ขนาดรังสีต่ำ ให้ใช้ตะกั่วละลายปนในยางพาราทำถุงมือและผ้ากันเปื้อนเพื่อป้องกันรังสี ผนังห้องทำงานเกี่ยวกับรังสีต้องทำด้วยคอนกรีตให้หนาพอ หรือบุด้วยตะกั่ว ที่เก็บเรเดียมหรือไอโซโทปรังสี ต้องทำด้วยตะกั่วบุให้หนาพอ เช่น ตู้เก็บเรเดียมต้องบุด้วยตะกั่วหนาถึง 10 เซนติเมตร จึงจะปลอดภัย เป็นต้น

การป้องกันฝุ่นกัมมันตรังสีที่จะเข้าทางจมูกทางปากนั้น ทำโดยจัดให้มีการถ่ายเทอากาศในห้องปฏิบัติงานให้พอ วางระเบียบในการทำความสะอาดเครื่องมือและเสื้อผ้าที่อาจเปื้อนกัมมันตภาพรังสี และมีเครื่องมือไว้สำรวจกัมมันตภาพรังสีอยู่เสมอว่ากระทำไปได้ถูกต้องหรือไม่ และได้กำหนดไว้ว่าในน้ำดื่มจะต้องไม่มีสารกัมมันตรังสีละลายปนอยู่เกินมาตรฐาน

เครื่องวัดรังสีชนิดเสียบกระเป๋า สามารถอ่านค่าได้ทันที เหมาะสำหรับวัดระดับรังสีระหว่างการทำงาน

อันตราย เช่น เรเดียมละลายอยู่ไม่เกิน 4×10^{-14} คูรีต่อหนึ่งลิตร (หรือเศษ 4 ส่วนร้อยล้านล้านคูรีต่อหนึ่งลิตร) และในอากาศก็จะต้องไม่สารกัมมันตรังสีปนอยู่เกินมาตรฐานอันตรายเช่นกัน เช่น เรดอนจะต้องไม่ปนอยู่เกิน 10^{-10} คูรีต่อหนึ่งลิตร (หรือเศษ 1 ส่วนหมื่นล้านคูรีต่อหนึ่งลิตร)

นอกจากนี้ยังได้วางมาตรฐานเวลาทำงานของผู้ทำงานเกี่ยวกับกัมมันตภาพรังสี ให้มีเวลาพักผ่อนประจำปีให้อยู่ห่างไกลจากกัมมันตภาพรังสี ให้มีการตรวจร่างกาย และตรวจโลหิตเป็นประจำ ในปัจจุบันยังสร้างเครื่องวัดกัมมันตภาพรังสีขนาดจิ๋ว ใช้เสียบกระเป๋าผู้ทำงานเพื่อวัดดูทุกวันหรือทุกสัปดาห์ ซึ่งนับว่าช่วยให้ผู้ทำงานเกี่ยวกับรังสีปลอดภัยยิ่งขึ้น และภายในบริเวณห้องปฏิบัติการเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ซึ่งน่าจะมีอันตรายอย่างมากมาย กลับไม่มีข่าวอันตรายจากกัมมันตภาพรังสีเลย

เรื่องการป้องกันคนงานที่ทำงานเกี่ยวกับกัมมันตภาพรังสีนั้น องค์การกรรมการนานาชาติ (International Labour Organization) ได้เอาใจใส่มาก ได้มีการประชุมกันครั้งหลังที่เจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ. 2497 และได้ทำรายละเอียดเสนอต่อที่ประชุมนานาชาติทางพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ (International Conference on the Peaceful Uses of Atomic Energy) ซึ่งประชุมครั้งแรกเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ.2498

แม้ว่ากัมมันตภาพรังสีจะมีอันตรายร้ายแรงเพียงใดแต่ก็ยังมีคุณอนันต์ นักวิทยาศาสตร์จึงได้พยายามนำมาใช้ในทางที่ให้เกิดประโยชน์และวงการวิจัยในเรื่องนี้ทั่วโลกจะต้องลงทุนต่อไปอีกมากมายหลายหมื่นล้านบาทในการที่จะค้นคิดให้ได้ประโยชน์ในทางสันติยิ่ง ๆ ขึ้น ส่วนในด้านการป้องกันก็ได้วางมาตรฐานไว้เป็นอย่างดี และแก้ไขอยู่เสมอมา เพื่อให้มั่นใจได้ในความปลอดภัย ฉะนั้นจึงเห็นได้ว่ากัมมันภาพรังสี จะนำมาซึ่งคุณประโยชน์แก่โลกในทางสันติยิ่งขึ้นในอนาคต

ที่มา : บทบรรยายทางวิทยุกระจายเสียงของคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ พ.ศ. 2502

ความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลัน (Acute Radiation Syndrome, ARS)

เรื่อง : **รุ่งธรรม ทาคำ**
สำนักกำกับดูแล
ความปลอดภัยทางรังสี

จากปรากฏที่เป็นข่าวเมื่อไม่นานมานี้ ว่ามีผู้ปฏิบัติงานที่ท่าอากาศยานนานาชาติสุวรรณภูมิเกรงว่าจะได้รับรังสีจากการที่เกิดการบุบหรือฉีกขาดของหีบห่อกระดาษที่บรรจุอุปกรณ์ถ่ายภาพทางด้วยรังสีทางอุตสาหกรรมซึ่งมีวัสดุกัมมันตรังสีอิริเดียม-192 (Iridium-192) บรรจุอยู่ภายใน ซึ่งโดยข้อเท็จจริงแล้วผู้ปฏิบัติงานทั้งหมดจะไม่ได้รับรังสีสูงจนก่อให้เกิดอันตรายได้อย่างเฉียบพลัน หรือต้องได้รับการรักษาในโรงพยาบาลแต่อย่างใด เพียงแค่รับการตรวจร่างกายตามปกติเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม ในอดีตที่ผ่านมาทั่วโลกก็ได้มีอุบัติเหตุทางรังสีที่ทำให้วัสดุกัมมันตรังสีหลุดออกมาจากภาชนะบรรจุ เป็นผลให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีหรือประชาชนทั่วไปได้รับรังสีปริมาณสูงอย่างเฉียบพลันทั่วทั้งร่างกายหรือโดยอวัยวะส่วนใหญ่ของร่างกาย ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจว่าจะเกิดความผิดปกติทางร่างกายขึ้นได้อย่างไรบ้างในเหตุการณ์เช่นนี้ บทความนี้คงพอจะให้คำตอบแก่ผู้สนใจได้ไม่มากก็น้อย

ความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลัน (Acute Radiation Syndrome, ARS) หรือพิษจากรังสี (Radiation toxicity) หรือ อาการเจ็บป่วยจากรังสี (Radiation sickness) เป็นความผิดปกติทางร่างกายอันเป็นผลมาจากการได้รับรังสีปริมาณสูงๆ ทั่วทั้งร่างกายหรือเกือบทั้งร่างกายในระยะเวลาสั้นๆ เช่น ผู้ป่วยจากการได้รับรังสีจากระเบิดปรมาณูที่ฮิโรชิมาและนางาซากิ หรือผู้ป่วยจากการได้รับรังสีแกมมาจากวัสดุกัมมันตรังสีโคบอลต์-60 ที่สมุทรปราการ เมื่อ พ.ศ. 2543 เป็นต้น

มีข้อบ่งชี้อยู่ 5 ประการที่จะนำไปสู่การเกิดความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลัน ได้แก่

1. ปริมาณรังสี (dose) ที่ได้รับทั่วทั้งร่างกายจะต้องสูง เช่น มีปริมาณสูงกว่า 0.7 เกรย์ ทั้งนี้ การได้รับรังสีทั่วร่างกายปริมาณ 0.3 เกรย์ อาจเป็นผลให้มีอาการแสดงของผิดปกติเพียงเล็กน้อย

2. รังสีที่ได้รับจะต้องมาจากแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ภายนอกร่างกาย (external exposure) รังสีที่แผ่มาจากต้นกำเนิดรังสีที่สะสมอยู่ภายในร่างกายอาจก่อให้เกิดความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลันได้เช่นกัน แต่มีความเป็นไปได้น้อยมาก

3. รังสีที่ได้รับจะต้องเป็นรังสีที่มีพลังงานหรืออำนาจทะลุทะลวงสูง เช่น รังสีเอ็กซ์ รังสีแกมมา หรือนิวตรอน เป็นต้น ซึ่งสามารถทะลุทะลวงผ่านเข้าไปให้รังสีแก่อวัยวะภายในร่างกายได้

4. จะต้องได้รับรังสีทั่วทั้งร่างกาย (หรือโดยส่วนใหญ่ของร่างกาย) ในคราวเดียวกัน

5. การได้รับรังสีจะต้องเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้นๆ (acute/immediate exposure) จากข้อบ่งชี้ดังกล่าวข้างต้น การได้รับรังสีของร่างกายเพียงบางส่วน เช่น ที่แขนหรือขา หรือการรับรังสีของผู้ป่วยในทางรังสีรักษาซึ่งแม้ปริมาณรังสีที่ให้แก่ผู้ป่วยจะสูงมาก (อาจถึง 80 เกรย์) แต่ก็แบ่งการให้รังสีเป็นหลายๆ ส่วน (fractions) ในช่วงเวลาที่กำหนด เช่น 1 – 2 เกรย์ต่อวัน ติดต่อกันหลายสัปดาห์ ซึ่งการได้รับรังสีแบบนี้มีผลในการก่อให้เกิดความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลันได้น้อย

ความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลัน อาจแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มอาการ คือ

1. ความผิดปกติอันเกี่ยวข้องกับระบบไขกระดูก (Bone marrow syndrome) หรืออาจเรียกว่าความผิดปกติอันเกี่ยวข้องกับระบบผลิตเลือด (hematopoietic syndrome) ความผิดปกติแบบนี้สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลันทั่วทั้งร่างกายที่ปริมาณรังสี 0.7 เกรย์ โดยอาจปรากฏอาการผิดปกติเพียงเล็กน้อยเมื่อได้รับรังสีปริมาณ 0.3 เกรย์ อัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยในกลุ่มอาการนี้จะลดลงถ้าหากปริมาณรังสีที่ได้รับสูงขึ้น สาเหตุหลักของการเสียชีวิตในผู้ป่วยกลุ่มนี้ คือ การติดเชื้อและการเสียเลือดอันเนื่องมาจากไขกระดูกถูกทำลาย

นอกจากความผิดปกติของระบบต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการได้รับรังสีสูงทั่วร่างกายแบบเฉียบพลันแล้ว การได้รับรังสีสูงยังเป็นผลให้เกิดอาการผิดปกติของผิวหนังและระบบที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อีกด้วย

2. ความผิดปกติอันเกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal syndrome) ความผิดปกติโดยสมบูรณ์จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับรังสีเฉียบพลันทั่วร่างกายสูงเกิน 10 เกรย์ โดยความผิดปกติแบบอ่อนๆ จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับรังสีประมาณ 6 เกรย์ อัตราการรอดชีวิตเมื่อได้รับรังสีสูงระดับนี้มีน้อยการเปลี่ยนแปลงและความเสียหาย ซึ่งไม่สามารถรักษาได้ของระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น เหตุของการติดเชื้อเสียสมดุลของน้ำและเกลือแร่ โดยผู้ป่วยจะเสียชีวิตภายในระยะเวลา 2 สัปดาห์

3. ความผิดปกติอันเกี่ยวข้องกับระบบทางเดินโลหิตและระบบประสาทกลาง (Cardiovascular (CV)/Central Nervous System (CNS) Syndrome) ความผิดปกติโดยสมบูรณ์จะเกิดขึ้นถ้าได้รับรังสีโดยเฉียบพลันทั่วร่างกายสูงเกินกว่า 50 เกรย์ โดยความผิดปกติของระบบ CV และ CNS จะเริ่มปรากฏให้เห็นเมื่อได้รับรังสีสูงถึง 20 เกรย์ โดยทั่วไป ผู้ป่วยจะเสียชีวิตภายใน 3 วัน อันเนื่องมาจากความล้มเหลวของระบบการไหลเวียนโลหิตและแรงดันที่สูงขึ้นภายในโพรงกะโหลกอันเนื่องมาจากการสะสมของของเหลวที่มีสาเหตุมาจากการบวมหรือการอับเสบของหลอดเลือดและเยื่อหุ้มสมอง (meningitis)

ความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลัน แบ่งออกได้เป็น 4 ระยะ คือ

1. **ระยะเริ่มต้น** (Prodromal stage) โดยมีอาการ เช่น วิงเวียนศีรษะ อาเจียน เบื่ออาหาร และ/หรือท้องเสีย ขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีที่ได้รับ โดยอาการจะปรากฏเมื่อได้รับรังสีไปแล้วเป็นเวลาหลายนาทีหรือหลายวัน และอาการจะปรากฏอยู่เป็นเวลานานหลายนาทีหรือหลายวันเช่นกัน

2. **ระยะพักตัว** (Latent stage) ในระยะนี้ผู้ป่วยอาจจะไม่แสดงอาการใดๆ หรือรู้สึกว่าไม่มีความผิดปกติใดๆ เกิดขึ้น ระยะนี้อาจคงอยู่เป็นระยะเวลานานหลายชั่วโมงหรืออาจเป็นหลายสัปดาห์

3. **ระยะแสดงอาการผิดปกติ** (Manifest illness stage) ในระยะนี้ ผู้ป่วยจะแสดงอาการอันเป็นผลมาจากความผิดปกติของระบบที่ได้รับผลกระทบจากการได้รับรังสี (ตารางที่ 1) โดยอาการจะปรากฏอยู่เป็นระยะเวลานานหลายชั่วโมงจนถึงหลายเดือน

4. **ระยะฟื้นตัวหรือเสียชีวิต** (Recovery or death) ผู้ป่วยโดยส่วนใหญ่ที่ไม่สามารถฟื้นตัวได้ก็จะเสียชีวิตภายในระยะเวลาหลายเดือนหลังจากได้รับรังสี โดยการฟื้นตัวของผู้ป่วยอาจใช้เวลานานตั้งแต่หลายสัปดาห์จนถึง 2 ปี

นอกจากความผิดปกติของระบบต่างๆ อันเป็นผลมาจากการได้รับรังสีสูงทั่วร่างกายแบบเฉียบพลันแล้ว การได้รับรังสีสูงยังเป็นผลให้เกิดอาการผิดปกติของผิวหนังและระบบที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ อีกด้วย โดยมีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Cutaneous Radiation Syndrome (CRS) ซึ่ง หมายถึง กลุ่มอาการผิดปกติซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับรังสีปริมาณสูงอย่างเฉียบพลันของผิวหนัง

โดยทั่วไป ความผิดปกติจากการได้รับรังสีสูงแบบเฉียบพลัน (ARS) ดังอธิบายไว้ข้างต้นนั้นมักจะเกิดขึ้นควบคู่ไปกับความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับผิวหนังด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยอาจได้รับรังสีปริมาณสูงพอที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อผิวหนังได้โดยที่ไม่ปรากฏอาการของความผิดปกติในระบบอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นการได้รับรังสีสูงเฉียบพลันจากรังสีบีตาหรือรังสีเอ็กซ์ ในบางกรณี ผู้ป่วยอาจได้รับรังสีที่ผิวหนังอันเป็นผลมาจาก

ตารางที่ 1 อาการอันเป็นผลมาจากความผิดปกติของระบบที่ได้รับผลกระทบจากการได้รับรังสี ลู

ระบบที่ได้รับผลกระทบ	ปริมาณรังสี	ระยะเริ่มต้น	ระยะพักตัว	
ระบบผลิตเลือด (Hematopoietic/Bone marrow)	เกินกว่า 0.7 เกรย์	เบื่ออาหาร เวียนศีรษะ อาเจียน โดยอาการปรากฏหลังจากได้รับรังสีแล้วตั้งแต่ 1 ชั่วโมง ถึง 2 วัน และอาการปรากฏอยู่นานหลายนาทีถึงหลายวัน	มีการตายของเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด (Stem cells) ถึงแม้ผู้ป่วยจะไม่แสดงอาการหรือรู้สึกว่าปกติดี อาการอาจปรากฏอยู่นานประมาณ 1 ถึง 6 สัปดาห์	
ระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal, GI)	เกินกว่า 10 เกรย์	มีอาการเบื่ออาหาร เวียนศีรษะอย่างรุนแรง อาเจียน เป็นตะคริวและท้องเสีย โดยอาการจะปรากฏหลังจากได้รับรังสีแล้วหลายชั่วโมง โดยอาการจะคงอยู่เป็นระยะเวลาประมาณ 2 วัน	มีการตายของเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด และเซลล์เยื่อบุทางเดินอาหาร ถึงแม้ผู้ป่วยจะไม่แสดงอาการหรือรู้สึกว่าปกติดี อาการอาจปรากฏอยู่นานประมาณ 1 สัปดาห์	
ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบประสาทส่วนกลาง (Cardiovascular/Central nervous system)	เกินกว่า 50 เกรย์	ผู้ป่วยมีอาการตื่นตัว สับสน และเวียนศีรษะอย่างรุนแรง รวมทั้งมี	อาการอาเจียนและท้องเสียหมดสติและอาจรู้สึก แสบร้อนผิวหนัง โดยอาการจะปรากฏภายในระยะเวลาไม่กี่นาทีหลังจากได้รับรังสี และอาการจะคงอยู่นานหลายนาทีถึงหลายชั่วโมง	

รูปที่ 1 (ซ้าย) แสดงลักษณะของบาดแผลที่เรียกว่า wet desquamation อันเกิดจากการได้รับรังสีสูงที่ผิวหนังบริเวณฝ่ามือ (ขวา) ลักษณะของบาดแผลที่บริเวณขาอันเกิดจากการตายของเซลล์ชั้นผิวหนัง (necrosis) และ wet desquamation (ที่มา: The Radiological Accident in Samut Prakarn, IAEA, Vienna, 2002)

สูงแบบเฉียบพลัน

	ระยะแสดงอาการผิดปกติ	ระยะฟื้นตัว
	มีอาการเบื่ออาหาร มีไข้ และสับสน จำนวนเม็ดเลือดลดลงอยู่หลายสัปดาห์ ผู้ป่วยเสียชีวิตจากการติดเชื้อหรือเสียเลือด โดยอัตราการรอดชีวิตแปรผกผันกับปริมาณรังสีที่ได้รับ และผู้ป่วยมักจะเสียชีวิตภายใน 2-3 เดือน หลังจากได้รับรังสี	ถ้ามีการฟื้นตัว เซลล์ไขกระดูกจะเริ่มกลับมาเพิ่มจำนวน โดยส่วนใหญ่ผู้ป่วยจะกลับมาฟื้นตัวเป็นปกติได้ภายในหลายสัปดาห์หรือ 2 ปี หลังจากได้รับรังสี การเสียชีวิตอาจเกิดขึ้นได้ถ้าผู้ป่วยได้รับรังสีสูงถึง 1.2 เกรย์ โดยปริมาณรังสีที่ทา ให้ 50% ของผู้ป่วยเสียชีวิตภายในระยะเวลา 60 วัน (LD50/60) คือ 2.5 – 5 เกรย์
	มีอาการเบื่ออาหาร สับสน ท้องเสียอย่างรุนแรง มีไข้ ขาดน้ำและสูญเสียสมดุลของเกลือแร่ ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตภายใน 2 สัปดาห์ จากการติดเชื้อ ขาดน้ำและเสียสมดุลของเกลือแร่	ปริมาณรังสีที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตทั้งหมด (LD100) คือ 10 เกรย์
	ผู้ป่วยอาจใช้ชีวิตหรือทำกิจกรรมบางอย่างได้เป็นปกติเป็นระยะเวลา ได้นานหลายชั่วโมง	ผู้ป่วยกลับมามีอาการท้องเสียอย่างรุนแรง มีอาการชักและหมดสติ โดยอาการจะปรากฏขึ้น 5-6 ชั่วโมง หลังจากได้รับรังสี และผู้ป่วยอาจเสียชีวิตภายในระยะเวลา 3 วัน หลังจากได้รับรังสี โอกาสที่ผู้ป่วยจะฟื้นตัวมีน้อยหรือไม่มีเลย

การเปรอะเปื้อนของวัสดุกัมมันตรังสีที่ติดอยู่กับผิวหนังหรือเสื้อผ้าของผู้ป่วย

เมื่อเซลล์ในชั้นล่างของผิวหลังถูกทำลายด้วยรังสีจะปรากฏอาการอับเสบ เป็นผื่นแดงหรือตกสะเก็ดของผิวหนัง ในบางครั้งถ้ารากของเส้นขนถูกทำลายอาจเป็นผลให้เกิดการหลุดร่วงของเส้นขนขึ้นได้ ภายในระยะเวลา 2 – 3 ชั่วโมง อาจเกิดอาการเป็นผื่นแดงร่วมกับอาการคันของผิวหนังขึ้น หลังจากนั้น อาการเหล่านี้อาจหายไปเป็นระยะเวลาตั้งแต่ 2 – 3 วัน ถึงหลายสัปดาห์ จากนั้นเมื่อผิวหนังจะมีอาการแดงมากขึ้นและตามมาด้วยการแตกและอักเสบเป็นแผลของผิวหนังบริเวณที่ได้รับรังสี (รูปที่ 1) แสดงลักษณะของบาดแผลอันเกิดจากการได้รับรังสีสูงที่ผิวหนังบริเวณมือ

โดยส่วนมากร่างกายจะสร้างผิวหนังขึ้นมาใหม่เพื่อรักษาบาดแผลเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม รังสีปริมาณสูงๆ อาจทำให้มีการหลุดร่วงของเส้นขนอย่างถาวร เกิดความเสียหายขึ้นกับต่อมผลิตไขมันและเหงื่อ มีการฝ่อหรือปรากฏเป็นพังผืดของชั้นผิวหนัง สีผิวอาจจางหรือเข้มขึ้น และมีการแตกหรือปรากฏเป็นเนื้อตายของเนื้อเยื่อที่ได้รับรังสี

ที่มา: CDC Fact Sheet. Acute Radiation Syndrome: A Fact Sheet for Physicians. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, USA.

โดย... **อภิสรา เจริญศรี**
สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู

เปลี่ยนความคิด.....ชีวิตก็เปลี่ยน

"คนส่วนใหญ่มักคิดและรู้สึกว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ยาก มีความสลับซับซ้อน เกินกว่าที่จะทำความเข้าใจได้โดยง่าย.....วิทยาศาสตร์เป็นอะไรที่ยากจริงหรือ??.....

ถ้าต้องการศึกษาค้นคว้าหาข้อเท็จจริงของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือต้องการสร้างสิ่งหนึ่งขึ้นจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มี แน่นอน!!! เรื่องนี้ยาก เพราะต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และต้องมีความรู้ที่เกี่ยวโยงกันหลายด้าน รวมทั้ง ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะทางด้านนี้ จึงจะทำได้ดี และสามารถสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นได้สำเร็จและเกิดประโยชน์

แต่ถ้าต้องการรู้หรือเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์ที่ผู้อื่นได้ศึกษาค้นคว้าไว้แล้วหรือเป็นสิ่งที่ค้นพบแล้วนั้น เรื่องนี้คงไม่ยากเกินจะเรียนรู้และทำความเข้าใจได้

ในคอลัมน์นี้ ผู้เขียนมุ่งเน้นการนำเรื่องวิทยาศาสตร์น่ารู้ต่าง ๆ ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมมาถ่ายทอดให้กับผู้อ่านทุกท่าน โดยเนื้อหาสาระในฉบับแรกนี้ เป็นบทความวิทยาศาสตร์ซึ่งเขียนโดยนักศึกษาฝึกงาน นางสาวกฤษณา นินทกิจ จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์"

เมื่อใครๆ ได้ยินคำว่า “ปรมาณู” จะคิดถึงแต่สิ่งที่น่ากลัวไม่ว่าจะเป็นระเบิด อาวุธนิวเคลียร์ หรือการใช้สารเคมีในการก่อการร้าย แม้แต่ตัวดิฉันเองก็มีความคิดเช่นนั้น ด้วยเหตุเพราะเรารับรู้ข้อมูลข่าวสารทางโทรทัศน์ โดยเป็นการนำเสนอเหตุการณ์ความรุนแรง ด้านการทดลอง อาวุธนิวเคลียร์ หรือเหตุการณ์ก่อการร้ายต่างๆ ที่มีคำว่า ปรมาณู และนิวเคลียร์ อยู่จนทำให้คล้อยตามไปกับข่าวว่า ปรมาณู เนี่ย เป็นสิ่งอันตราย โดยตัวดิฉันเองไม่มีความรู้ทางด้านนี้และไม่ได้หาข้อเท็จจริง จึงมีความเชื่อเช่นที่ข่าวนำเสนอมาตลอด

จนวันหนึ่งได้มีโอกาสเข้ามาฝึกงานที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติเมื่อบอกเพื่อนๆ ว่าจะมาฝึกงานที่นี้ ความคิดของเพื่อนตอนนั้นก็เช่นเดียวกัน “ไปทำระเบิดเหรอ ??” “อันตรายนะ!!” นี่คือคำพูดที่เพื่อนๆ พูดออกมาดูเหมือนว่าทุกคนมีความคิดคล้ายกันหมด คือ มีทัศนะคติในทางลบกับคำว่า “ปรมาณู”

และเมื่อได้เข้ามาฝึกงานได้อ่านหนังสือคู่มือและได้ฟังบรรยายความรู้จากพี่ที่ควบคุมดูแล ทำให้ได้ทราบว่า แท้จริงแล้ว “ปรมาณู” คือ ส่วนที่เล็กที่สุดของสสารที่ยังคงคุณสมบัติของธาตุอยู่ได้ หรือเรียกอีกอย่างว่า “อะตอม” ก็ถึงบางอ้อเลยทีเดียวว่า อ๋อ!! จริงๆ แล้ว ปรมาณู ก็คืออะตอมนั้นเอง ซึ่งเป็นคำที่ไม่น่ากลัวเลยและคุ้นหูมาก เนื่องจากตัวดิฉันเองศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ จะได้ยินคำว่า อะตอมอยู่บ่อยๆ จึงทำให้เกิดประเด็นที่ว่าทำไม?? สิ่งที่มีความหมายเดียวกัน แต่ใช้คนละคำพูด ทำให้ทัศนคติผู้ฟังแตกต่างกันมากนัก นั้นอาจเป็นเพราะเราไม่รู้ข้อเท็จจริง จึงทำให้กลัวกันไปก่อน แต่เมื่อเราทราบแล้วจากคำที่เคยคิดว่าน่ากลัว กลายมาเป็นคำที่คุ้นหู ความกลัวที่ดิฉันเคยมีหรือทัศนคติในด้านลบก็ลดลงไปเลย

สิ่งที่เห็นบ่อยในสำนักงานนี้คือ ป้ายสัญลักษณ์รูปใบพัดสีดำบนพื้นเหลือง ซึ่งเป็นป้ายเตือนว่าบริเวณนี้มีกัมมันตภาพรังสี ในความคิดของดิฉันเมื่อได้ยินคำว่า “รังสี” จะคิดถึง รังสี UV เพราะใกล้ตัวที่สุดและได้ยินบ่อย และคิดว่ารังสีก็คงจะมีแค่บริเวณที่ติดป้ายสัญลักษณ์ที่เห็น อย่าไปเข้าใกล้ก็พอ อยู่ห่างๆ ก็ปลอดภัยแล้ว

แต่เมื่อได้รับความรู้จากพี่ที่ควบคุมดูแล ทำให้ได้รู้ว่าจริงๆ แล้ว รังสีอยู่รอบๆ ตัวเรา มันไม่ได้เกิดขึ้นเอง จะต้องมีต้นกำเนิดรังสี และแผ่พลังงานออกมา ซึ่งเราไม่สามารถสัมผัสและจับต้องได้ เช่น คลื่นวิทยุ คลื่นโทรทัศน์ คลื่นไมโครเวฟ ล้วนแต่เป็นรังสีทั้งนั้น ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้นำมาประดิษฐ์เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกให้เราใช้กันจนถึงทุกวันนี้

สิ่งที่เป็นความรู้ใหม่สำหรับตัวดิฉันและคิดว่าอาจยังมีอีกหลายๆ คนที่ยังไม่ทราบนั้นคือในอากาศที่เราหายใจเข้าไป นอกจากก๊าซออกซิเจน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แล้วยังมีก๊าซเรดอน ฟังจากชื่ออาจจะไม่ค่อยคุ้นนัก แต่ก๊าซเรดอนนี้เป็นก๊าซกัมมันตรังสี ซึ่งกระจายอยู่ในอากาศ ในอาคารบ้านเรือนเราก็มี เพราะมาจาก หิน อิฐ ที่เราเอามาสร้างบ้านนั้นเอง ดิฉันก็เกิดคำถามขึ้นว่าถ้าเราหายใจเอาก๊าซนี้เข้าไปจะไม่เกิดอันตรายหรือ?? จึงได้คำตอบที่ทำให้หมดข้อข้องใจ ว่าเมื่อเราหายใจเข้าไป แล้วเราก็หายใจออก แค่เพียงเสี้ยววินาทีเท่านั้นที่ก๊าซนี้จะเข้าไปในร่างกาย จึงไม่เกิดอันตรายต่อตัวเรา แล้วถ้าเช่นนั้นเมื่อไรถึงจะเกิดอันตราย ซึ่งจะเกิดก็ต่อเมื่อเราอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณก๊าซเรดอนสูง เช่น เหมืองแร่ และหากได้รับก๊าซเรดอนปริมาณสูงๆ เป็นระยะเวลานานๆ อาจเกิดโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งปอดได้

จากความรู้ทั้งหมดที่ได้รับในการมาฝึกงานที่สำนักงานฯ นี้ ทำให้ดิฉันรู้ว่ารังสีอยู่กับเราตลอดเวลา แล้วเราจะไปกลัวมันทำไม เปลี่ยนจากความกลัว มาเป็นทำความรู้จัก ทำความเข้าใจ และเรียนรู้ที่จะอยู่กับมัน เราจะได้ไม่ตื่นตระหนก และป้องกันตัวเองได้ อย่าลืมว่ารังสีมีทั้งคุณและโทษ ซึ่งมันจะให้คุณหรือโทษนั้น ขึ้นอยู่กับคนเราว่าจะใช้ด้านไหน และอย่ากลัวในสิ่งที่เรายังไม่ได้ทำความรู้จักกับเรื่องนั้น

โดย...**บุษบา ยศวังใจ**
กองส่งเสริมเผยแพร่และความร่วมมือระหว่างประเทศ

แผนการดำเนินงานของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ปี 2557

นายสุพรรณ แสงทอง เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้นำเสนอแผนการดำเนินงานของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ต่อกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งงานในระดับประเทศและงานระดับนานาชาติ ในด้านการกำกับดูแลความปลอดภัยการใช้พลังงานปรมาณูตามมาตรฐานสากล การเสนอแนะนโยบายและแผน ตลอดจนการเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจด้านพลังงานปรมาณูแก่ทุกภาคส่วน และในการทำหน้าที่ตัวแทนของประเทศในฐานะผู้กำกับดูแลความปลอดภัยการใช้ประโยชน์ด้านพลังงานปรมาณู ตามพันธกรณีระหว่างประเทศ รวมถึงมีการเตรียมพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในปี 2558 ทั้งด้าน Safety Security และ Safeguard ด้านนิวเคลียร์และรังสี ดังต่อไปนี้

ก. แผนงานการควบคุมการใช้สารรังสีเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อประชาชน ประกอบด้วยโครงการที่สำคัญ ดังนี้

• การจัดตั้งศูนย์พัฒนาเครือข่ายปฏิบัติการรองรับเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศ ประกอบด้วยโครงงานย่อย คือ

- โครงการพัฒนาระบบกำกับดูแลกากกัมมันตรังสีของประเทศ
- โครงการเตรียมการรองรับเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศ

• โครงการศึกษาป้องกันผลกระทบจากอันตรายของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศเพื่อนบ้าน ประกอบด้วยโครงการย่อย คือ

- โครงการศึกษาผลกระทบและการป้องกันอันตรายจากนิวเคลียร์และรังสีในภูมิภาคอาเซียน

• โครงการควบคุมการนำเข้าส่งออกวัสดุนิวเคลียร์และรังสีให้เกิดความปลอดภัย ประกอบด้วยโครงการย่อย คือ

- โครงการระบบการขออนุญาต การควบคุมกำกับดูแลและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับกรมศุลกากร (NSW)

• การจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการควบคุมการใช้สารรังสีภายในประเทศ ประกอบด้วยโครงการย่อย

- โครงการอาคารปฏิบัติการด้านนิวเคลียร์และรังสี
- โครงการศูนย์กำกับดูแลพลังงานปรมาณูภูมิภาค

- โครงการพัฒนาเครือข่ายเฝ้าระวังภัยทางนิวเคลียร์และรังสี

- โครงการพัฒนาระบบความปลอดภัยทางนิวเคลียร์

- โครงการมาตรวัดชีววิทยาทางรังสีและประเมินค่าปริมาณรังสีภายในร่างกาย

- โครงการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ทางนิวเคลียร์และรังสีของประเทศ

การดำเนินโครงการในกลุ่มงานเหล่านี้จะทำให้เกิดผลประโยชน์ดังนี้

1. การเฝ้าระวังและการป้องกันการลักลอบการนำเข้าวัสดุกัมมันตรังสีและวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ รวมถึงสินค้าที่ปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี ณ ด่านท่าเรือแหลมฉบัง

2. ผู้ขอรับใบอนุญาตมีความพึงพอใจ การให้บริการการขอรับใบอนุญาตที่สามารถลดปัญหาด้านโลจิสติกส์และสนับสนุนการแข่งขันของประเทศ

3. ข้อมูลและพารามิเตอร์ต่างๆ เกี่ยวกับสถานที่ตั้งสถานปฏิบัติการทางนิวเคลียร์ที่เหมาะกับประเทศไทย รวมทั้งข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องปฏิกรณ์ที่จะทำการก่อสร้าง เพื่อใช้ในการประเมินความปลอดภัย และกระบวนการอนุญาตที่เป็นที่ยอมรับ โปร่งใส ตรวจสอบได้ตามมาตรฐานสากล

4. ระบบมาตรฐานทางการวัดรังสีของประเทศเป็นเครื่องประกันคุณภาพของอาหารและผลิตภัณฑ์ส่งออกซึ่งต้องผ่านการรับรองทางกัมมันตภาพรังสี และสามารถลดการเสียดุลการค้ากับต่างประเทศด้านการสอบเทียบมาตรฐานทางรังสีและกัมมันตรังสีกับต่างประเทศ และลดการจัดซื้อสารรังสีมาตรฐานที่ผ่านการรับรอง เพื่อนำมาใช้สอบเทียบเอง อีกทั้งจะเป็นประเทศที่มีมาตรฐานทางรังสีสูงที่สุดในประชาคมอาเซียน ซึ่งจะสามารถเพิ่มการได้เปรียบดุลการค้ากับประเทศโดยรอบ

5. เครือข่ายในระดับประเทศและท้องถิ่นเพื่อระงับเหตุฉุกเฉินทางรังสีและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็วและเกิดความเสียหายที่เกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตรังสีไม่เกิน 20 % ของมูลค่าความเสียหายที่เกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตรังสีทั้งหมด

6. สิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศไทยได้รับการป้องกันอันตรายหรือผลกระทบทางรังสีจากโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก ทั้งในสถานการณ์ปกติและอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์และรังสี

7. มีการกำกับดูแลกากกัมมันตรังสีและเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ที่ใช้แล้วในพื้นที่ที่เหมาะสมและถูกต้อง ตามเกณฑ์มาตรฐาน

ข.แผนงานการเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ประกอบด้วยแผนดำเนินการดังนี้

- โครงการการจัดตั้งศูนย์พัฒนาบุคคลากรด้านความปลอดภัยนิวเคลียร์และรังสีแห่งชาติ (2555-2561) ระยะที่ 1 (ปีที่ 2)
- การจัดตั้งศูนย์นิติวิทยาศาสตร์ทางนิวเคลียร์ (Centre of Excellence for nuclear forensics)
- การจัดตั้งเครือข่ายความร่วมมือของหน่วยงานด้านกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณูในอาเซียน (ASEANTOM)
- โครงการ National Single Window เพื่อพัฒนาระบบเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับการอนุญาตสำหรับวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี กับกรมศุลกากร และหน่วยงานภาครัฐอื่นผ่าน National Single Window
- โครงการศูนย์พิทักษ์การห้ามทดลองอาวุธนิวเคลียร์ในอาณาบริเวณประชาคมอาเซียน

การดำเนินโครงงานในกลุ่มงานนี้จะทำให้ประเทศไทยมีความพร้อมในการแลกเปลี่ยนข้อมูลและการให้ความช่วยเหลือในสภาวะฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี รวมทั้ง การให้ความร่วมมือและสนับสนุนการพัฒนาระบบกำกับดูแลความปลอดภัยจากการใช้พลังงานปรมาณูสำหรับแต่ละประเทศในภูมิภาคอาเซียนเพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกันและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อประเทศเพื่อนบ้าน

เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติชี้แจงโดยสรุปว่า สำนักงานฯ จะดำเนินงานกิจกรรมเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานทั้งสองส่วนให้แล้วเสร็จภายในปี 2557 นี้ แต่การดำเนินงานให้เสร็จสมบูรณ์จะต้องใช้เวลาดำเนินการต่อเนื่องกันอีกสองถึงห้าปี

ข้อมูลจาก : กลุ่มนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ด้านพลังงานปรมาณู
สำนักบริหารจัดการด้านพลังงานปรมาณู

ปกิณกะ ปรมาณู
เรื่อง : “โปรมีเธียม 147”

มาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับ การป้องกันอันตรายจากรังสี

“เคยมีผู้สนใจใฝ่รู้หลายคน เคยถามว่า กฎเกณฑ์ความปลอดภัยทางรังสี มันมีความเป็นมาอย่างไร และเชื่อถือได้จริงหรือเปล่า

ในฐานะบุคคลที่สนใจใฝ่รู้คนหนึ่ง ผมได้พยายามค้นคว้าเอกสาร และไล่เรียงเรื่องราวออกมาตามภาษาง่ายๆ ที่พอจะเข้าใจบ้าง”

เรื่องอันตรายของรังสีนั้นวงการวิทยาศาสตร์เป็นที่ตระหนักรู้ตั้งแต่เมื่อครั้งมีการค้นพบรังสีขึ้นเมื่อกว่า 100 ปีแล้ว และได้มีความพัฒนากระบวนการตรวจวัดรังสี การประมาณการระดับรังสีที่ก่อให้เกิดอันตราย และกรรมวิธีป้องกันอันตรายจากรังสีต่อบุคคลด้วย เมื่อศึกษาค้นคว้าแล้วนักวิชาการก็แลกเปลี่ยนถ่ายทอดความรู้ระหว่างกัน มีการตั้งคณะผู้สนใจด้านอันตรายจากรังสีขึ้น เพื่อประมวลข้อมูลที่มาจากค้นคว้าต่างๆ (Basic Scientific Studies) ข้อมูลที่ได้ จะต้องมีประเมินผลและกลั่นกรอง (Scientific Evaluation) โดยกลุ่มนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญ และตีพิมพ์ข้อคิดไว้ เช่นในกลุ่มของ UNSCEAR กลุ่มของ BEIR เป็นต้น กลุ่มนักวิชาการที่ศึกษาเรื่องการป้องกันอันตรายจากรังสีนี้ได้รวมตัวจัดตั้งเป็น International Commission on Radiological Protection (ICRP) และได้มีการปรึกษาหารือแลกเปลี่ยนความรู้กันเป็นประจำ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1928 (พ.ศ. 2471)เป็นต้นมา และได้จัดข้อแนะนำด้านการป้องกันอันตรายจากรังสีขึ้นจากผลของการศึกษาวิจัยที่พัฒนาเพิ่มขึ้นตลอดเวลา

ข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบประเมินผลแล้ว จะถูกนำเข้าสู่การพิจารณาของคณะกรรมาธิการว่าด้วยการป้องกันอันตรายจากรังสี (International Committee on Radiological Protection) ซึ่งจะมีการหยิบยกข้อมูลมาตรวจสอบพิจารณาอย่างเคร่งเครียด และจะมีผลสรุปออกมาเป็นครั้ง ๆ (ตามนัยแห่งข้อมูลทางรังสีที่เปลี่ยนแปลงไป) ข้อสรุปที่ปรากฏต่อวงการนักวิชาการทั่วไป จะอยู่ในลักษณะของ คำแนะนำ หรือ Recomendation

นักวิชาการประเทศต่าง ๆ ได้นำข้อแนะนำของ ICRP ไปปรับใช้ในกระบวนการปฏิบัติงานของตน เพราะเชื่อถือในข้อแนะนำเหล่านั้น ต่อมาเมื่อมีการก่อตั้งทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศขึ้น ทบวงการฯ ได้นำข้อแนะนำของ ICRP มาปรับใช้เป็นมาตรการความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับนิวเคลียร์และรังสี และเรียกเป็น Basic Safety Standards โดยมีพื้นฐานจากเอกสารของ ICRP ฉบับที่ 26 ตีพิมพ์เมื่อปี ค.ศ. 1977 (พ.ศ. 2520)

จากข้อยุติ ที่เป็น”คำแนะนำ”ของ ICRP จะถูกนำไปใช้ “มาตรฐาน” โดยหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ PAHO, EC, NEA ในลักษณะของ Regional Standards ในเครือข่ายกลุ่มประเทศของตน และหน่วยงานระหว่างประเทศเช่น ILO, WHO, FAO นำคำแนะนำของ ICRP ไปใช้เป็นมาตรฐาน Topical ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) นำคำแนะนำของ ICRP ไปจัดทำเป็น International Safety Standards และทบวงการฯ ได้แนะนำให้ประเทศสมาชิกนำข้อมูลและข้อคิดความเห็นไปปรับใช้เป็นกฎระเบียบแห่งชาติ (national regulation)

ด้วยเหตุที่ความรู้ความเข้าใจด้านอันตรายจากรังสี มีเพิ่มมากขึ้นจากผลการศึกษาของนักวิชาการ ทำให้ ICRP ได้ปรับปรุงคำแนะนำของตนให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ใหม่ ๆ เป็นครั้งคราวเสมอ ซึ่งก็ยังผลให้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีการพิจารณาปรับปรุงกฎเกณฑ์การป้องกันอันตรายจากรังสีให้สอดคล้องกับคำแนะนำของ ICRP

คณะกรรมาธิการระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันอันตรายจากรังสี (ICRP) ได้มีคำแนะนำครั้งสำคัญจากผลการศึกษาถึงผลกระทบของรังสีกรณีผู้รอดชีวิตจากระเบิดปรมาณูที่ประเทศญี่ปุ่น และกรณีเพิ่มเติมจากอุบัติภัยนิวเคลียร์ที่เชอร์โนบิล ประเทศสหภาพรัสเซีย ในปี 2529 ทำให้ ICRP ปรับแก้คำแนะนำใน ICRP 60 ในปี คศ. 1991 (พ.ศ. 2535) และทบวงการปรมาณูระหว่างประเทศ ได้ปรับปรุงเอกสาร International Basic Safety Standards ในปี ค.ศ. 1996 ซึ่งสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติได้นำมาเป็นพื้นฐานกฎเกณฑ์ความปลอดภัยทางรังสีของประเทศไทยในขณะนี้

ปัจจุบันนี้ ICRP ได้ปรับปรุงข้อแนะนำฯ อีกครั้งหนึ่ง เป็น ICRP 109 ในปี 2007 ซึ่งในครั้งนี้มิได้มีนัยสำคัญในเรื่องค่าระดับรังสีที่เป็นอันตราย เพียงแต่ยืนยันความน่าเชื่อถือได้ของระบบการป้องกันอันตรายจากรังสีที่แนะนำไว้เดิม ทบวงการฯ จึงมิได้ปรับปรุงเอกสาร Basics Safety Standard

ผมอ่านเอกสาร Basic Safety Standards ของ IAEA มา 20 ปี แล้ว ตระหนักดีว่าการที่จะเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการป้องกันอันตรายจากรังสีได้อย่างซาบซึ้งจนสามารถนำความรู้ความเข้าใจนั้น มากำกับดูแลให้มีการทำงานทางรังสีอย่างปลอดภัย เป็นเรื่องยาก เพราะต้องเรียนรู้วิชาการ เช่น Basic Nuclear Physics ; Basic Mathematics; Cell and Human Biology; Basic Statistics; Interaction of Radiation with Matter; Rasioisotope in Medicine ; Accidents with Radiation Source; Radioactive Waste Management; Safety Culture และอื่นๆ อีกมากมาย

จึงต้องแสดงความคารวะชื่นชม นักวิชาการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ที่มีความสามารถเรียนรู้ศาสตร์และศิลป์ในการป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างแท้จริง

วงการปรมาณูเมืองไทยก็คงต้องเดินหน้าต่อไป เพียงแต่ต้องเพิ่มความเข้มข้นในการทำงานให้มากขึ้น สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ต้องพยายาม อัพตัวเอง ทั้ง update และ upload วิทยาการความรู้ต่าง ๆ ให้ทันสมัยเสมอ ต้องออกกฎระเบียบความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสีให้ทันองค์การความปลอดภัยของโลกเพื่อให้ได้มาตรฐานทัดเทียมกับอารยประเทศต่อไปครับ

โดย : งานเผยแพร่และการประชาสัมพันธ์
กองส่งเสริมเผยแพร่และความร่วมมือระหว่างประเทศ

วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2557

นายสุพรรณ แสงทอง เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นประธานเปิดการสัมมนา"โครงการตรวจวัดและเก็บข้อมูลปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับจากการถ่ายภาพทางรังสีวินิจฉัย" ณ โรงแรมมารวย การ์เดน กรุงเทพมหานคร ซึ่งจัดขึ้นระหว่างวันที่ 24 – 25 กุมภาพันธ์ 2557 ให้แก่เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล ห้องปฏิบัติการทางรังสี ในเขตภาคกลางและภาคตะวันออก ให้มีความรู้ความเข้าใจ และรับทราบแนวทางในการกำหนดค่าปริมาณรังสีอ้างอิงมาตรฐานของประชากรไทย เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนถ่ายทอดเทคโนโลยีองค์ความรู้ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสนับสนุนการพัฒนาระบบการกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสีให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล และเป็นประโยชน์ต่อการออกข้อกำหนดหรือมาตรการต่างๆ ในการกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสีจากเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ พร้อมทั้งมุ่งหวังในการสร้างความตระหนักทางด้านความปลอดภัยทางรังสีแก่ผู้ประกอบการ ผู้ปฏิบัติงาน และผู้รับบริการ ...

วันที่ 5 มีนาคม 2557

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ลงพื้นที่ภาคเหนือ จัดสัมมนา เรื่อง "การให้ความรู้ในการจัดการกากกัมมันตรังสีและการกำกับดูแลความปลอดภัยที่ถูกต้อง" ระหว่างวันที่ 5-6 มีนาคม 2557 ณ โรงแรมเซ็นทารา ดวงตะวัน จังหวัดเชียงใหม่ โดยมุ่งเน้นให้ผู้ที่ได้รับอนุญาตครอบครองและใช้วัสดุกัมมันตรังสี มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การจัดการกากกัมมันตรังสีเมื่อเลิกใช้งานและการกำกับดูแลความปลอดภัยอย่างถูกต้องเพื่อสร้างความมั่นใจด้านความปลอดภัยให้ประชาชน การสัมมนาครั้งนี้ได้รับเกียรติจากท่านผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่ นายวิเชียร พุฒิวิญญู ให้เกียรติเป็นประธานพิธีเปิดและกล่าวต้อนรับแก่คณะผู้จัดงานและผู้เข้าร่วมการสัมมนา ...

วันที่ 11 มีนาคม 2557

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกับ สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดตาก สาขาแม่สอด จัดการฝึกอบรมหลักสูตร“การปฏิบัติงานในการระงับเหตุฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสี” ให้กับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานระงับเหตุฉุกเฉิน ในเขตจังหวัดตาก ระหว่างวันที่ 11 – 13 มีนาคม 2557 โดยมุ่งหวังให้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ประชาชนเกิดความมั่นใจในความปลอดภัย ณ โรงแรมภูอินน์ จังหวัดตาก การฝึกอบรมครั้งนี้ได้รับเกียรติจากท่านรองผู้ว่าราชการจังหวัดตาก นายสุวัฒน์ พรมสุวรรณ ให้เกียรติเป็นประธานพิธีเปิดและกล่าวต้อนรับแก่คณะผู้จัดงานและผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม ...

วันที่ 29 มีนาคม 2557

นายสุพรรรณ แสงทอง เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นประธานเปิดการประชุมสัมมนา “การสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการขอรับใบอนุญาตเกี่ยวกับวัสดุพลอยได้ วัสดุนิวเคลียร์ และเครื่องกำเนิดรังสี ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ” เมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2557 เพื่อแนะแนวทางในการเขียนขอรับใบอนุญาตฯ ที่ถูกต้อง วิธีรวบรวมเอกสารประกอบการขอรับใบอนุญาตฯ ให้ครบถ้วน อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้ที่ประสงค์ ขอรับใบอนุญาตฯ ร่วมแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับการขอรับใบอนุญาตฯ ด้วย โดยหวังว่าผู้ประสงค์ขอรับใบอนุญาตฯ ทั้งภาครัฐและเอกชน อาทิ โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม และสถานประกอบการทางรังสีทั่วประเทศจะมีความเข้าใจในขั้นตอน หลักเกณฑ์การเขียนคำขอรับใบอนุญาตฯ สามารถกรอกแบบฟอร์มได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนของเอกสารประกอบการขอรับใบอนุญาตฯ มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้ได้รับใบอนุญาตฯ เร็วขึ้น ...

50 ปี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ห้าสิบปีคือวัยอาวุโส
เมื่อเวลาหมุนเวียนเปลี่ยนไป
จากสำนักงานเล็กเล็กเหมือนเด็กน้อย
เผยผลิดอกออกช่อรอเวลา
จากเตาะแตะแต่งเติมเสริมรากฐาน
หนึ่งรอบรู้การวิจัยได้ผลดี
อีกหน่วยหนึ่งมีหน้าที่รักษากฎ
ตรวจระวังอันตรายให้ทุกคน
สำนักงาน ปส.มาถึงนี่
ยังเป็นหลักปกป้องผองชาวไทย
ด้วยความรักสามัคคีเป็นที่ตั้ง
รวมหยาดเหงื่อร่วมใจให้เวลา
สำนักงาน ปส.ต่อไปนี้
ต่อเติมงานคุณค่าสู่สากล
งานนิวเคลียร์ก้าวไกลไปข้างหน้า
ชาว ปส. แน่นตระหนักในหลักการ
ที่เติบโตผ่านกาลนานสมัย
ประสบการณ์สั่งสมไว้ตลอดมา
แล้วค่อยค่อยขยับขยายได้คุณค่า
สร้างวิชชามีฐานะบารมี
มาแตกกอขยายงานสถานที่
เป็นผู้นำเทคโนโลยีสู่มวลชน
ข้อกำหนดการทำงานประสานผล
เฝ้าฝึกฝนกำกับความปลอดภัย
ครบเวลาห้าสิบปีอย่างยิ่งใหญ่
ปราศจากภัยรังสีมาบีฑา
ชาว ปส.รวมพลังอย่างหาญกล้า
ด้วยมีจิตอาสาประชาชน
พร้อมจะมีสายทางที่สร้างผล
สร้างความรู้-สร้างคนกำกับงาน
ต้องรักษากฎเกณฑ์มาตรฐาน
จักเป็นฐานความรู้คู่ชาติไทย...

ประพันธ์โดย “ธมกรก”
ที่มา : จดหมายเหตุ 50 ปี กิจการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติของประเทศไทย

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เลขที่ 16 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2562 0123, 0 2596 7600 โทรสาร 0 2561 3013
http://www.oaep.go.th