จดหมายข่าว
ปรมาณูเพื่อสันติ
ปีที่ 27 ฉบับที่ 4 ประจำปี 2557 Office of Atoms for Peace Newsletter
http://www.oaep.go.th • ISSN 2392-5795

พลังงานจากไฮโดรเจน ฐานเศรษฐกิจ พลังงานในอนาคต

8 รังสีจากเครื่องถ่ายเอกสารอันตรายหรือไม่?

18 เรียนรู้เรื่องความปลอดภัยนิวเคลียร์สไตล์เยอรมัน

20 โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เยอรมนีจะเลิกใช้จริงหรือ...???

บก.เปิดเล่ม

จดหมายข่าวปรมาณูเพื่อสันติฉบับนี้ เป็นฉบับสุดท้ายของปี พ.ศ. 2557 แล้ว ซึ่งในรอบปีที่ผ่านมา คณะผู้จัดทำฯ ได้รับความร่วมมือด้วยดีจากข้าราชการและเจ้าหน้าที่ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในการสรรหาบทความต่าง ๆ หมุนเวียนมาตีพิมพ์ในวารสารข่าวนี้ รวมทั้งได้รับความกรุณาจากพี่ ๆ อดีตข้าราชการของสำนักงานฯ ที่ได้อนุเคราะห์ให้ข้อคิดเห็นและเขียนบทความให้เป็นประจำ

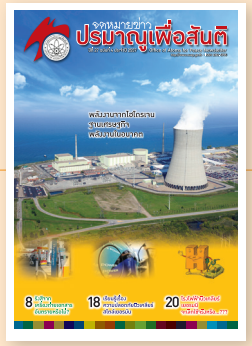
ขอเรียนว่า ในความเป็นหน่วยราชการของรัฐ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติได้มีการเปลี่ยนแปลงในระดับบริหาร ในตำแหน่งเลขาธิการ และรองเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ โดย ท่าน ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์ ได้รับพระบรมราชโองการแต่งตั้งเป็นเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และคุณกิตติศักดิ์ ชินอุดมทรัพย์ ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งรองเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ตั้งแต่ต้นเดือนตุลาคม 2557 ซึ่งท่านทั้งสองจะมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาองค์กร สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติให้มีความก้าวหน้า และทัดเทียมกับหน่วยงานเช่นเดียวกันนี้ในประเทศสมาชิกประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ต่อไป

สำหรับจดหมายข่าวปรมาณูเพื่อสันติในฉบับนี้ ยังคงมีบทความที่มีสาระเกี่ยวข้องกับงานด้านนิวเคลียร์และการกำกับดูแลความปลอดภัยของการใช้งานทางรังสี อาทิ เรื่องนำเป็นเรื่องพลังงานจากไฮโดรเจน ฐานเศรษฐกิจพลังงานในอนาคต (Hydrogen Economy) ติดตามด้วยเรื่องรังสีจากเครื่องถ่ายเอกสาร ซึ่งแม้จะไม่มีพลังงานสูงนักแต่ก็จำเป็นที่ผู้ใช้จะต้องป้องกันตัวไม่ให้เกิดอันตรายขึ้นมา อีกเรื่องเป็นบทความจากประสบการณ์การเรียนรู้ความปลอดภัยสไตล์เยอรมนี และปกิณกะย่อย ๆ แต่น่าสนใจคือเรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของเยอรมนีจะเลิกใช้จริงหรือ...???

นอกจากนั้น คอลัมน์ประจำ “ห่วงใย ใส่ใจ แบ่งปัน” ก็ยังคงกล่าวถึงประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ในรูปแบบต่าง ๆ และบทความย้อนอดีตมองอนาคตของนักเขียนรับเชิญของเรา ก็มาถึงตอนสุดท้ายที่ฝากเรื่องชวนคิดให้ข้าราชการ ปส. และท่านผู้อ่าน ได้แสดงความคิดเห็นต่อไปอีกด้วย

เชิญติดตามสาระชวนอ่านของ จดหมายข่าวปรมาณูเพื่อสันติ ฉบับที่ 4 ประจำปี 2557 ได้ต่อไป

บรรณาธิการ



ปีที่ 27 ฉบับที่ 4
ตุลาคม-ธันวาคม 2557

เจ้าของ
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา
1. ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์
   เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
2. นายกิตติศักดิ์ ชินอุดมทรัพย์
   รองเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คณะทำงานจัดทำ
จดหมายข่าวปรมาณูเพื่อสันติ
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

พลังงานจากไฮโดรเจน ฐานเศรษฐกิจพลังงานในอนาคต

บทความ 8

รังสีจากเครื่องถ่ายเอกสารอันตรายหรือไม่?

ห่วงใย...ใส่ใจ...แบ่งปัน 12

พลังงานนิวเคลียร์...กับ...ชีวิตประจำวัน

รายงานพิเศษ 14

แนะนำผู้บริหาร ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์

เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

รอบรั้วปรมาณู 16

เก็บมาเล่า 18

เรียนรู้เรื่องความปลอดภัยนิวเคลียร์สไตล์เยอรมัน

ปกิณกะปรมาณู 20

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เยอรมันจะเลิกใช้จริงหรือ...???

เรื่องเก่าเล่าใหม่ 22

ย้อนอดีตมองอนาคต (ตอนจบ)

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

เรื่องจากปก

เรื่อง : **พงศ์พันธ์ นาคแก้ว และ วราภรณ์ วัชรสุรกุล**
สำนักกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์

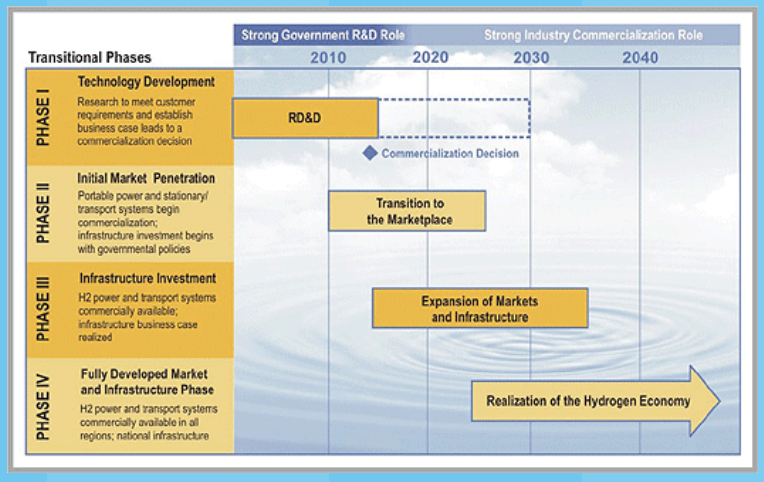
พลังงานจากไฮโดรเจน ฐานเศรษฐกิจพลังงานในอนาคต

โลกปัจจุบันนี้ ถือว่าเป็นยุค hydrocarbon economy นั่นคือเราใช้เชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอน เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจเชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอนเหล่านี้ นับวันจะเหลือน้อยลงและหมดไปในที่สุด นอกจากนี้ ข้อเสียประการสำคัญของการใช้เชื้อเพลิงไฮโดรคาร์บอน คือมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็น "ก๊าซเรือนกระจก" ชนิดออกสู่บรรยากาศ ก่อให้เกิดภาวะ "โลกร้อน" ขึ้น ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรจึงให้ความสนใจที่จะพัฒนาไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงหลักของโลกในเวลาต่อไป เรียกว่าจะเป็นยุค hydrogen economy โดยแนวคิดนี้ปรากฏในรายงานทางเทคนิคครั้งแรกในปี 1970 โดย Lawrence W. Jones แห่ง University of Michigan

ยุค hydrogen economy นี้ อาจมองว่าแบ่งได้ออกเป็น 4 ช่วงหรือเฟส เฟสแรกเป็นการวิจัยพัฒนา ปัจจุบันนี้เป็นเฟสที่สอง เป็นช่วงที่เริ่มต้นทำการตลาด เฟสที่สามเป็นช่วงขยาย และเฟสที่สี่เป็นช่วงที่มีโครงสร้างพื้นฐานรองรับเต็มที่ โดยคาดว่ายุคที่สี่นั้น จะเริ่มประมาณช่วงมี 2025 หรือในอีกประมาณ 10 ปี

จากเหตุดังกล่าว จึงเป็นที่มาของอุตสาหกรรมการผลิตไฮโดรเจนเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และเติบโตเร็วมาก ในปี 2004 มีการผลิตไฮโดรเจนทั่วโลก 57 ล้านตัน เทียบเท่ากับน้ำมันประมาณ 170 ล้านตันโดยประมาณ และเติบโตในอัตราประมาณ 10% ต่อปี ในปี 2005 ไฮโดรเจนที่ผลิตทั้งสิ้น มีมูลค่าทางเศรษฐกิจทั้งสิ้นประมาณ 135,000 ล้านดอลล่าห์ต่อปี

ในปัจจุบัน กระบวนการผลิตไฮโดรเจนนั้น ร้อยละ 48 มาจากก๊าซธรรมชาติ ร้อยละ 30 มาจากน้ำมัน และร้อยละ 18 มาจากถ่านหิน สำหรับการผลิตไฮโดรเจนโดยใช้เทคนิค electrolysis แยกไฮโดรเจนจากน้ำนั้น มีเพียงร้อยละ 4 เท่านั้น



(source: http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen_economy#mediaviewer/File:Realizing.the.Hydrogen.Economy.chart.gif)

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์กับการผลิตไฮโดรเจน

การผลิตไฮโดรเจนโดยกระบวนการเรียกว่า electrolysis นั้น เป็นกระบวนการผลิตที่สะอาด ไม่เกิดก๊าซเรือนกระจก ใช้หลักการผ่านกระแสไฟฟ้าลงในน้ำเพื่อแยกไฮโดรเจนออกจากโมเลกุลของน้ำ กระบวนการ electrolysis นี้ จะมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ถ้ามีการใช้ความร้อนทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นไอก่อนที่จะใช้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ดังนั้นโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จึงเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งสำหรับการผลิตไฮโดรเจน เพราะโรงไฟฟ้านิวเคลียร์นั้น ตามปกติก็ใช้ความร้อนทำให้น้ำกลายเป็นไออยู่แล้ว และยังผลิตกระแสไฟซึ่งใช้ในการแยกอะตอมไฮโดรเจนจากโมเลกุลน้ำได้อีกด้วย

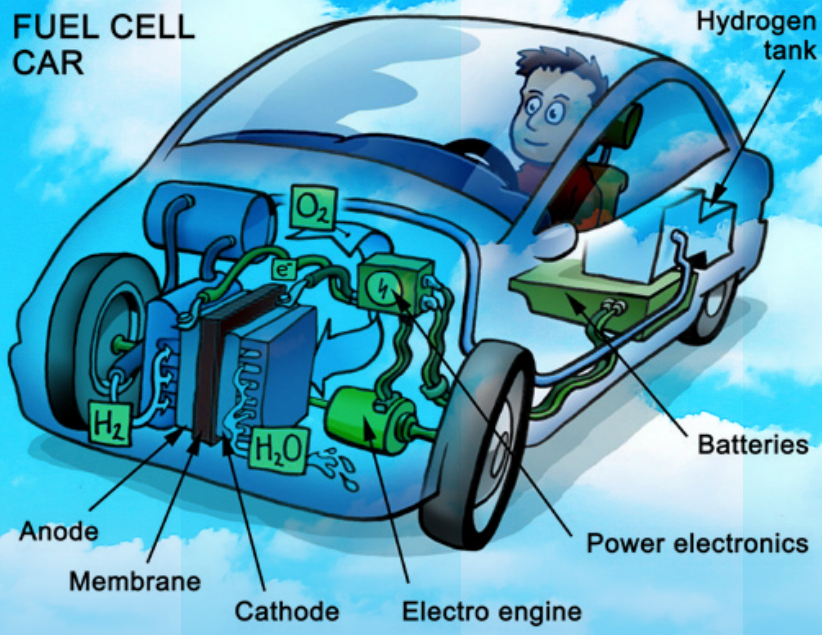
ด้วยเหตุผลข้างต้น ทำให้นักวิจัยคิดค้นต่าง ๆ มีความสนใจมากขึ้นที่จะผลิตไฮโดรเจนจากความร้อนที่ได้จากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ซึ่งนอกจะช่วยลดการพึ่งพาน้ำมันสำหรับใช้กับรถยนต์แล้วยังลดการใช้ก๊าซธรรมชาติและถ่านหินที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า กระบวนการผลิตไฮโดรเจนในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ตลอดถึงการใช้ไฮโดรเจนในยานพาหนะนี้ ถ้าทำได้อย่างครบวงจร จะส่งผลกระทบในทางที่ดีไม่ก่อปัญหาเรื่องโลกร้อน เพราะว่าการเผาไหม้ไฮโดรเจน ปล่อยแค่เพียงไอน้ำออกมา ไม่มีคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนั้นจึงเป็นโจทย์ที่น่าสนใจว่าโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่มีอยู่ทั่วโลกสี่ร้อยกว่าโรงในปัจจุบัน และที่จะมีการก่อสร้างในอนาคต จะมีส่วนในการผลิตไฮโดรเจนได้อย่างไร

ข่าวที่เป็นที่สนใจในวงการรถยนต์เมื่อไม่นานมานี้คือข่าวการเปิดตัวของรถยนต์ Toyota FCV คำว่า FCV นี้ ย่อมาจาก Fuel Cell Vehicle คือรถยนต์ที่ขับเคลื่อนโดยพลังงานที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีใน Fuel Cell นั่นเอง

Fuel Cell ที่ว่านี้ คือแหล่งก่อพลังงานของรถยนต์ ซึ่ง ในถัง Fuel cell นี้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนจะทำปฏิกิริยา

เคมีกับออกซิเจนและให้พลังงานออกมา แตกต่างจากถังเครื่องยนต์ปกติ ซึ่งใช้พลังงานจากการเผาไหม้ของน้ำมันในกระบอกสูบ

ข่าวนี้ผู้อ่านที่ไม่ได้ติดตามความเคลื่อนไหวในวงการรถยนต์คงไม่ได้สนใจนัก ผู้อ่านที่อยู่ในแวดวงชาวนิวเคลียร์ก็อาจมองว่าเป็นเรื่องไกลตัว แต่แท้ที่จริงแล้วในอนาคตข้างหน้านั้นน้ำมันปิโตรเลียมจะลดน้อยลงและมีไม่พอต่อความต้องการ บริษัทผู้ผลิตรถยนต์จึงริเริ่มคิดที่จะนำเชื้อเพลิงไฮโดรเจนจาก fuel cell มาเป็นพลังงานขับเคลื่อนรถยนต์ให้ทันต่อภาวะการณ์พลังงานขาดแคลนในอนาคตให้ทันท่วงที



Toyota FCV รถยนต์แห่งอนาคต

รถยนต์ Toyota FCV รุ่นปี 2015 คันนี้ เป็นรถยนต์แบบ hybrid โดยใช้ hydrogen fuel cell ทำงานร่วมกับแบตเตอรี่และมอเตอร์ไฟฟ้า นับเป็นรถยนต์พลังงานไฮโดรเจนรุ่นแรกที่จะวางจำหน่ายในท้องตลาด โดยจะเปิดตัวที่ประเทศญี่ปุ่นในเดือนเมษายน 2015 ในราคาประมาณ 7 ล้านเยน หรือราวๆ 2 ล้านบาท และจะวางจำหน่ายที่สหรัฐอเมริกาและยุโรปในช่วงปลายปีของปีเดียวกัน อนึ่ง รัฐบาลญี่ปุ่นมีแผนที่จะสนับสนุนให้ราคาของรถรุ่นนี้ราคาต่ำลง โดยมีเป้าหมายที่ลดราคาลงเหลือ 2 ล้านเยน หรือประมาณ 6 แสนบาท ภายในปี 2025

ตามรายละเอียดทางเทคนิคเบื้องต้น Toyota FCV มีความยาว 4,870 มม. กว้าง 1,810 มม. และสูง 1,535 มม. และมีฐานล้อกว้าง 2,780 มม. เครื่องยนต์มีกำลังกว่า 100 kW สามารถเดินทางได้ประมาณ 700 กม. ต่อการเติมเชื้อเพลิงแต่ละครั้ง โดย Fuel Cell ที่ใช้จะผลิตกระแสไฟฟ้าจากการทำปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างไฮโดรเจนและออกซิเจนและเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนต่อไป

บริษัท Toyota ได้เริ่มการพัฒนาตั้งแต่ปี 1992 จนมีรถต้นแบบมาแสดงที่ Tokyo Motor Show ในปี 2001 แต่รถวิ่งได้ในระยะทางสั้น ๆ ดังนั้น Toyota ต้องพัฒนาระบบเชื้อเพลิงเพื่อให้รถวิ่งได้ในระยะทางไกลเพิ่มขึ้น จนกระทั่งบริษัทได้เปิดตัวรถรุ่นดังกล่าว โดยมีกำหนดที่จะเริ่มวางตลาดที่ประเทศญี่ปุ่นในต้นปีนี้

ในขณะเดียวกันบริษัทยังได้เสนอให้มีสถานีบริการเติมเชื้อเพลิงไฮโดรเจน เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ต้องพัฒนาควบคู่กันไป ซึ่งในขณะนี้รัฐบาลญี่ปุ่นได้แถลงเป้าหมายที่จะสร้างสถานีบริการไฮโดรเจนจำนวน 100 สถานีโดยประมาณ ภายในเดือนมีนาคม 2015 ในขณะเดียวกัน ที่รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ก็ได้จัดให้มีสถานีบริการไฮโดรเจนจำนวน 10 สถานี เช่นกัน โดยมีแผนสนับสนุนงบประมาณจำนวน 47 ล้านดอลล่าห์เพื่อสร้างเพิ่มเติมจำนวน 28 สถานี

บทส่งท้าย

เศรษฐกิจที่มั่นคง ความเป็นอยู่ที่ดีของประชาชน เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความสงบสุขของประเทศชาติ มองในแง่เทคโนโลยีและเศรษฐศาสตร์ไฮโดรเจน จะเห็นได้ว่าการพัฒนาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศไทยควรจะมีการริเริ่มในยุคปฏิรูปประเทศไทยในขณะนี้ แต่การบริหารจัดการด้านนิวเคลียร์ยังมีอุปสรรคในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในด้านกำลังคนและในด้านข้อกำหนดกฎหมายที่จะรองรับการดำเนินงานด้านนิวเคลียร์ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยหลายประการที่เอื้อต่อการพัฒนาก็ยังคงอยู่ ขณะที่ทั่วโลกมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่ดีขึ้นตามลำดับ ดังนั้นประเทศไทยควรที่จะพัฒนาประเทศให้อยู่ในสถานะที่จะได้รับประโยชน์จากความก้าวหน้าของวิทยาการให้จงได้ ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับการปฏิรูปประเทศว่ามีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ทุ่มเทกับการเตรียมการรองรับมากน้อยเพียงใด ทั้งในระดับนโยบายที่มีแนวทางแน่ชัด ในระดับขับเคลื่อนอันประกอบด้วยโครงสร้างที่มีองค์กรต่าง ๆ ที่มีอำนาจหน้าที่ชัดเจนตามกฎหมาย มีบุคลากรที่มีความสามารถสูง และทำงานสอดประสานกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน แต่เหนืออื่นใด การบริหารจัดการที่ดี เป็นที่ปรากฏต่อสังคม ย่อมทำให้เกิดความพึงพอใจและไว้วางใจของประชาชน เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้โครงการที่จะก้าวไปสู่ ระบบ hydrogen economy ดำเนินการได้สำเร็จลุล่วง เกิดประโยชน์และคืนกลับมาเป็นความสุขของคนในชาติ

Hydrogen station
(Source: http://naftcenews.wvu.edu/naftc_enews/2006/03/02/i-95-may-become-the-next-hydrogen-highway)

References
1. Toyota FCV. Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Toyota_FCV
2. Hydrogen economy. Retrieved from http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen_economy
3. Nuclear power plants can produce hydrogen to fuel the “hydrogen economy” Retrieved from http://www.acs.org/content/acs/en/pressroom/newsreleases/2012/march/nuclear-power-plants-can-produce-hydrogen-to-fuel-the-hydrogen-economy.html

เครื่องถ่ายเอกสาร
ที่มาของภาพ : http://photostatic.com/190-thickbox_default/sharp-mx2640.jpg

รังสีจากเครื่องถ่ายเอกสาร อันตรายหรือไม่?

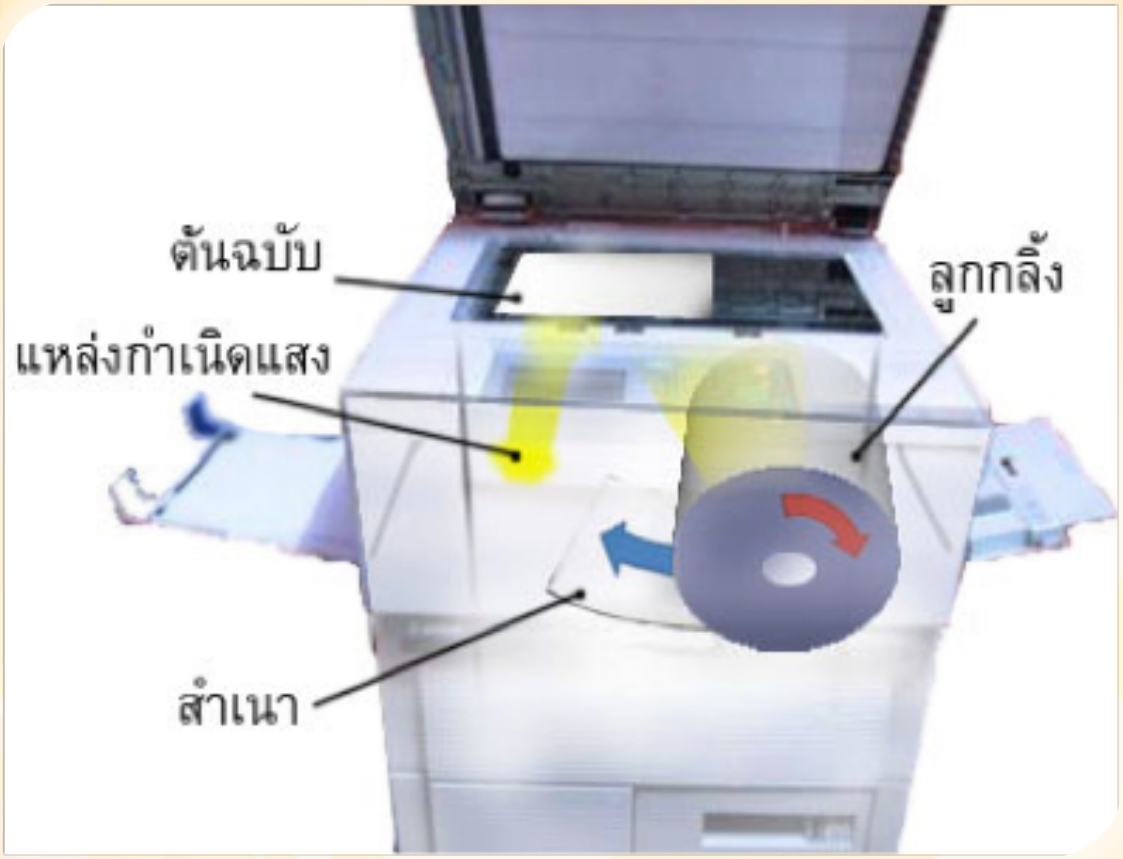
นพรัตน์ แก้วใหม่
และสุนันทา ภูงามนิล
กลุ่มกำกับดูแล
ความปลอดภัยการใช้
รังสีทางการแพทย์

เครื่องถ่ายเอกสาร (Photocopier หรือ Copier) เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดหนึ่งใช้ในการทำสำเนาภาพหรือเอกสารได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายทั้งแบบถ่ายเอกสารสีและแบบถ่ายเอกสารขาวดำ อีกทั้งยังมีการประยุกต์เข้ากับเครื่องพิมพ์มัลติฟังก์ชันที่สามารถพิมพ์เอกสารจากคอมพิวเตอร์ สแกนเอกสาร และถ่ายเอกสารได้

เครื่องถ่ายเอกสารมีประวัติการใช้งานกันมาอย่างยาวนาน นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2478 นักฟิสิกส์ชื่อ เชสเตอร์ เอฟ.คาร์สัน ได้จดสิทธิบัตรกระบวนการทำสำเนาอย่างง่าย โดยเริ่มจากการคิดค้นทำแบบพิมพ์เขียวและเอกสารอื่นๆ ต่อมาในปี พ.ศ. 2481 เขาได้ค้นพบวิธีทำสำเนาอย่างหยาบโดยใช้ประจุไฟฟ้า

(คล้ายกับไฟฟ้าสถิต) กระบวนการดังกล่าวเรียกว่า ซีโรกราฟฟี (Xerography) ซึ่งมาจากภาษากรีกสองคำ คือ Xerox และ Graphics ซึ่งแปลว่า แห้ง และ พิมพ์ ตามลำดับ ดังนั้น Xerography จึงหมายถึง การพิมพ์แห้ง และเมื่อถึงยุคที่มีการทำเครื่องถ่ายเอกสารจำหน่ายและใช้งานกันอย่างกว้างขวาง บริษัทผู้ผลิตรายหนึ่งใช้คำว่า Xerox (ซีร็อกซ์) เป็นชื่อผลิตภัณฑ์เครื่องถ่ายเอกสารจึงทำให้การถ่ายเอกสารถูกเรียกว่า “ซีร็อกซ์” มาจนถึงปัจจุบัน

เครื่องถ่ายเอกสารจำแนกออกเป็นสองประเภท ได้แก่ เครื่องถ่ายเอกสารระบบแห้ง และเครื่องถ่ายเอกสารระบบเปียก โดยทั่วไปจะใช้เครื่องถ่ายเอกสารระบบแห้ง ซึ่งมีหลักการคือ ใช้ผงหมึก (ผงคาร์บอนดำ 10% และเรซิน) โดยใช้หลักการของไฟฟ้าสถิตทำให้ผงหมึกถูกดูดไปติดลูกกลิ้งหรือดรัม (Drum) ที่ถูกเหนี่ยวนำให้มีประจุบวกและไวต่อแสง จากนั้นระบบหลอดไฟความสว่างสูงและเลนส์จะส่องและสะท้อนแสงจากเอกสารต้นฉบับฉายลงบนดรัม แล้วเกิดกระบวนการสร้างภาพบนดรัม โดยส่วนที่ตรงกับสีเข้มบนเอกสารต้นฉบับจะคงประจุบวกไว้ ส่วนที่ตรงกับสีจางจะกลายเป็นกลางทางไฟฟ้า เมื่อดรัมกลิ้งผ่านผงหมึกที่ถูกทำให้เป็นประจุลบจะทำให้ผงหมึกเกาะติดดรัม จากนั้นกระดาษจะถูกทำให้เป็นประจุบวกเลื่อนผ่านดรัม ผงหมึกประจุลบบนดรัมจะพิมพ์ลงบนกระดาษแล้วใช้ความร้อนทำให้ผงหมึกละลายติดกระดาษกลายเป็นสำเนาเอกสารที่เหมือนเอกสารต้นฉบับ

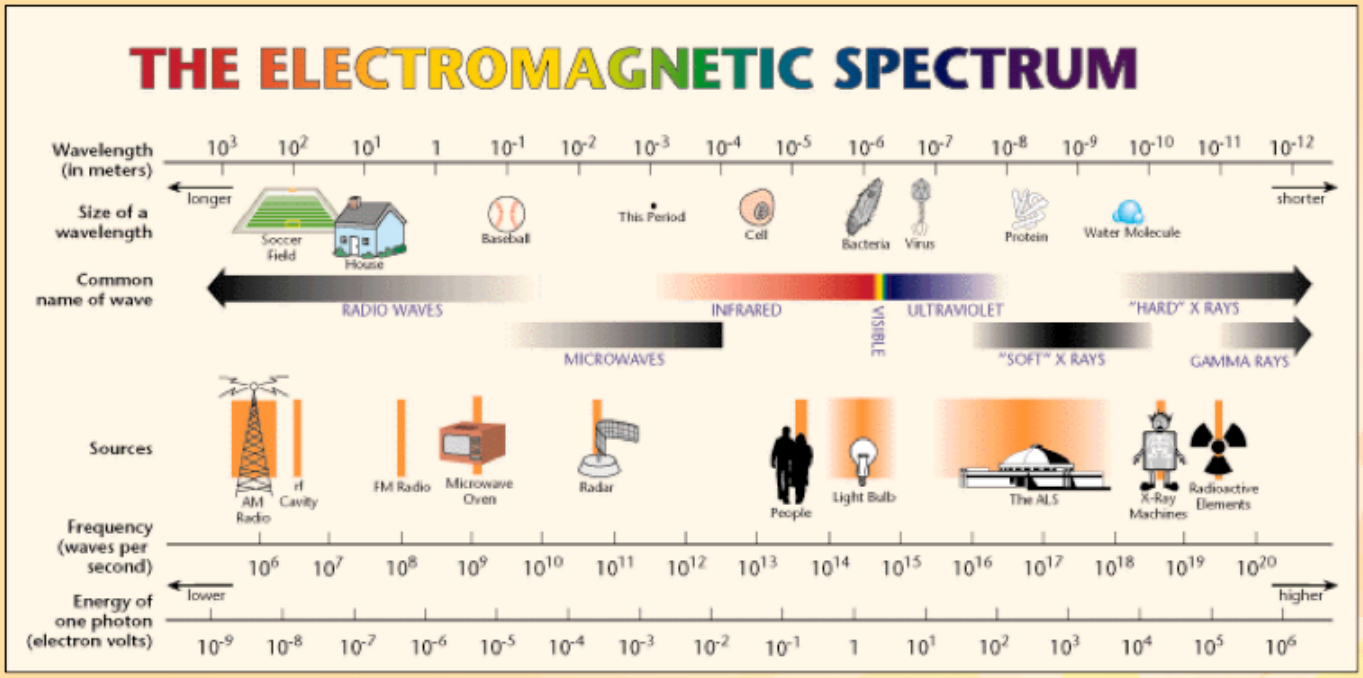


กลไกการทำงานของเครื่องถ่ายเอกสาร

ที่มาของภาพ : http://www.vcharkarn.com/varticle/41703

เนื่องจากหลอดไฟที่ใช้ในเครื่องถ่ายเอกสารเป็นหลอดไฟที่มีกำลังส่องสว่างสูง จึงเกิดข้อสงสัยและความกังวลเกี่ยวกับหลอดไฟความสว่างสูงที่อยู่ในส่วนของกระบวนการสร้างสำเนาเอกสารต้นฉบับของเครื่องถ่ายเอกสารว่ามีรังสีหรือไม่และเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือไม่ คำอธิบายคือการที่หลอดไฟมีกำลังส่องสว่างสูงจะให้กำเนิดรังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) หรือรังสียูวี (UV) ออกมาด้วย ซึ่งรังสียูวีจัดเป็นรังสีชนิดไม่ก่อไอออนชนิดหนึ่ง (Non ionizing radiation) กล่าวคือ เป็นรังสีที่มีพลังงานต่ำกว่า 12 อิเล็กตรอนโวลต์ (eV) ซึ่งไม่เพียงพอที่จะทำให้อะตอมเกิดการแตกตัวเป็นไอออน รังสีชนิดนี้จะไม่เป็นอันตรายโดยตรงต่อร่างกายมนุษย์ในกระบวนการถ่ายเอกสาร แสงสว่างจากหลอดไฟความสว่างสูงนี้จะสแกนไปมาตลอดแนวของเอกสารต้นฉบับ โดยแสงไปตกกระทบและสะท้อนเอกสารต้นฉบับแล้วฉายภาพไปยังดรัมเพื่อพิมพ์ลงบนกระดาษที่เป็นสำเนา โดยรังสียูวีนี้จะไม่สามารถทะลุผ่านกระจกที่วางเอกสารต้นฉบับออกมาได้และจะถูกดูดกลืนไปในที่สุด

หากพิจารณาตามสเปกตรัมของรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic radiation spectrum) จะเห็นว่ารังสียูวีหรือแสงเหนือม่วงจะมีความยาวคลื่นอยู่ระหว่างแสงที่ตามองเห็น (Visible light) กับรังสีเอกซ์ (X-ray) และมีพลังงานต่ำ ดังรูปด้านล่าง



สเปกตรัมของรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ที่มาของภาพ : http://www2.lbl.gov/MicroWorlds/ALSTool/EMSpec/EMSpec2.html

องค์การอนามัยโลก (WHO) ระบุว่ารังสียูวีในปริมาณน้อยๆ มีประโยชน์ต่อประชาชนและยังเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยให้ร่างกายสังเคราะห์วิตามินดี (Vitamin D) และรังสียูวียังใช้รักษาโรคได้หลายชนิด เช่น โรคกระดูกอ่อน โรคผิวหนัง โรคเรื้อน และโรคดีซ่าน

ในธรรมชาติรังสียูวีมีแหล่งกำเนิดมาจากดวงอาทิตย์ แสงแดดที่ส่องลงมายังพื้นผิวโลก นอกจากจะประกอบด้วยแสงที่ตามองเห็นแล้วยังประกอบด้วยรังสียูวี ซึ่งหากได้รับรังสียูวีบางชนิดในปริมาณที่สูงและติดต่อกันนานๆ ผิวหนังที่ไม่ได้รับการปกป้องอาจมีผลกระทบได้ โดยอาจเกิดอาการผิวไหม้ (Sunburn) ผิวหนังเหี่ยวย่นและผิวหนังคล้ำคล้ายเป็นโรคมะเร็งผิวหนัง แต่การได้รับรังสียูวีจนเกิดผลกระทบต่อร่างกายนั้นมิได้เกิดขึ้นกับทุกคนและมิได้เกิดขึ้นเสมอไป อีกทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้นก็แตกต่างกันขึ้นอยู่กับ ช่วงอายุ วิถีชีวิต และพื้นที่ที่อาศัยของแต่ละคนด้วย

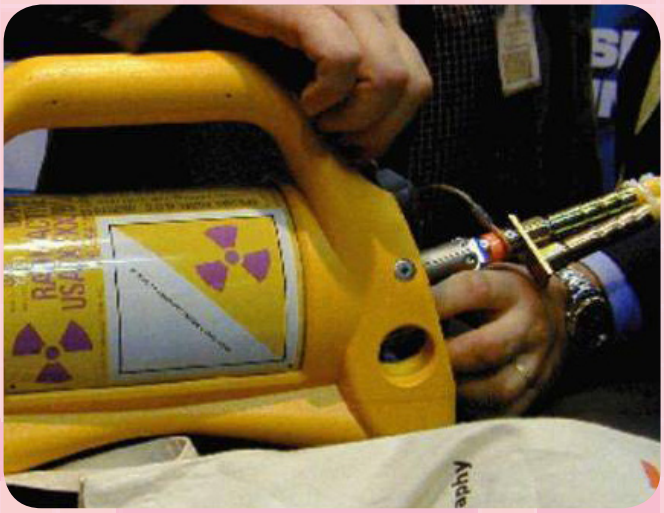
สำหรับการใช้งานเครื่องถ่ายเอกสาร อาจจะมีรังสียูวีออกมาบ้าง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับรังสียูวีที่มีในธรรมชาติแล้วถือว่าน้อยมาก และรังสียูวีจากเครื่องถ่ายเอกสารจะไม่ทะลุผ่านกระจกที่วางเอกสารต้นฉบับออกมาได้ การคำนึงถึงอันตรายจากเครื่องถ่ายเอกสารนั้นประเด็นสำคัญไม่ใช่เรื่องของรังสี แต่ควรให้ความสำคัญกับอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้งเครื่องถ่ายเอกสาร และอื่นๆ เช่น โอโซนที่เกิดจากหลอดไฟแสงสว่างสูง ความร้อนจากเครื่องถ่ายเอกสาร ฝุ่นผงหมึกคาร์บอนที่เล็ดลอดออกมาจากเครื่องถ่ายเอกสารที่ไม่มีคุณภาพหรือเสื่อมคุณภาพซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และแสงที่สว่างมาจากหลอดไฟในขณะที่ถ่ายเอกสาร หากมองแสงจากเครื่องถ่ายเอกสารโดยตรงอาจก่อให้เกิดอาการระคายเคืองตา ปวดตา และปวดศีรษะได้ ดังนั้นการใช้งานเครื่องถ่ายเอกสารควรวางเครื่องถ่ายเอกสารไว้ในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี และในการถ่ายเอกสารควรปิดฝาครอบเอกสารทุกครั้ง ซึ่งจะเป็นการป้องการอันตรายจากแสงที่มาจากหลอดไฟสว่างสูง และเป็นการจำกัดความเสี่ยงในการได้รับรังสียูวีที่เกิดจากหลอดไฟส่องสว่างสูงของเครื่องถ่ายเอกสารได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Herman Cember, Thomas E.Johnson. Introduction to Health Physics. Fourth Edition: McGraw-Hill Companies,2009.
2. http://www.rmutphysics.com/charud/specialnews/5/Zerox/ “เครื่องถ่ายเอกสาร” ค้นหาเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557
3. http://www.ku.ac.th/e-magazine/november44/know/xerox.html ค้นหาเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557
4. http://www.who.int/uv/health/en/ “Health effects of UV radiation” ค้นหาเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557

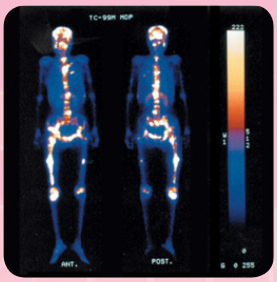
โดย... **อภิสรา เจริญศรี**
สำนักสนับสนุนการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู

“พลังงานนิวเคลียร์... กับ...ชีวิตประจำวัน”



ความกลัวเป็นสัญชาตญาณอันหนึ่งของมนุษย์เหมือนกันหมด แต่ว่า วัตถุที่กลัว นั่นแหละต่างกัน ตามแต่เรื่องราวที่ตนรับเข้าไว้ในสมอง ที่กลัวกันเป็นส่วนมากนั้น โดยมากหาใช่วัตถุ ที่มีตัวตน จริงจัง อะไรไม่ มันเป็นเพียงสิ่งที่ใจสร้างขึ้นสำหรับกลัวเท่านั้น ส่วนที่เป็นตัวตนจริง ๆนั้น ไม่ได้ทำให้เรากลัวนาน หรือ มากเท่าสิ่งที่ใจสร้างขึ้นเอง อาทิเช่น เมื่อกล่าวถึง พลังงานนิวเคลียร์ หรือพลังงานปรมาณู คนส่วนใหญ่จะยังคงนึกถึงภาพที่น่ากลัว ทั้ง ๆ ที่ตนเองไม่เคยประสบกับเหตุการณ์เหล่านั้นเลย ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าการได้รับข้อมูลหรือข่าวสารในเชิงลบเพียงด้านเดียวมาอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดเป็นความเชื่อและความกลัว นั้นเอง หากเราเปลี่ยนความกลัวมาเป็นความต้องการเรียนรู้และทำความเข้าใจกับเรื่องดังกล่าว แน่นอนค่ะว่า ประโยชน์จะเกิดขึ้นกับตัวเรา เพราะอย่างน้อยเราก็ไม่ต้องอยู่กับความกลัว ความวิตกกังวล หรือความไม่รู้จริงอีกต่อไป

คนทั่วไปเริ่มรู้จักพลังงานนิวเคลียร์หลังจากที่มีการทิ้งระเบิดปรมาณู ที่เมืองฮิโรชิมา และนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่น เมื่อ พ.ศ. 2488 ในช่วงปลายสงครามโลกครั้งที่สองซึ่งมีผลทำให้สงครามโลกครั้งที่สองยุติ แต่ผลของระเบิดปรมาณูในครั้งนั้นได้ทำลายชีวิตมนุษย์ไปเป็นจำนวนมาก รวมทั้งอาคารบ้านเรือน และสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ นอกจากนี้ กัมมันตภาพรังสีที่เกิดขึ้นจากการระเบิดยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและมีผลต่อผู้รอดชีวิตในระยะยาวอีกด้วย หลังจากที่มนุษย์ได้รู้ถึงอำนาจทำลายของระเบิดปรมาณูแล้ว จึงได้ค้นคว้าวิจัย เพื่อนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้ประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ จวบจนถึงปัจจุบัน มีหลายประเทศนำพลังงานนิวเคลียร์ไปใช้ในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทางด้านการแพทย์ เกษตร และอุตสาหกรรม...จนกระทั่ง ณ ปัจจุบันนิวเคลียร์ได้เข้าไปมีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นทุกที แต่คนเราส่วนใหญ่อาจจะยังไม่รู้ว่าสินค้าบางชนิด เช่น กระดาษ ปูนซิเมนต์ กระเบื้อง ยาสีฟัน อาจผลิตโดยใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในการควบคุมคุณภาพ รวมทั้งสำลี ผ้าก๊อซ พลาสเตอร์ปิดแผล เข็ม หลอดฉีดยา เหล่านี้เป็นเวชภัณฑ์ที่ต้องทำให้ปลอดเชื้อ โดยการใช้รังสี ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของพลังงานนิวเคลียร์



พลังงานนิวเคลียร์คืออะไร ?

ในบรรดาสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรานี้ไม่ว่าจะเป็น โต๊ะ นาฬิกา สร้อยคอ จาน ช้อน กำไลมือ สิ่งเหล่านี้จะประกอบไปด้วยอนุภาคที่มีขนาดเล็กมากไม่สามารถมองเห็นได้ อนุภาคนี้เรียกว่า **“อะตอม”** หรือก็คือ **“ปรมาณู”** ในภาษาไทยนั่นเอง ในอะตอมเองยังประกอบไปด้วยอนุภาคอีก 3 ชนิด นั่นคือ “โปรตอน” “นิวตรอน” และ “อิเล็กตรอน” โปรตอนและนิวตรอนนั้นจะรวมตัวกันอยู่เป็นศูนย์กลางของอะตอม ซึ่งก็คือ **“นิวเคลียส”** (นิวเคลียสมีขนาดประมาณ 1 ในพันล้านส่วนของ 1 เมตร เท่านั้น) ในขณะที่อิเล็คตรอนจะเคลื่อนที่รอบ ๆ นิวเคลียส ในส่วนของนิวเคลียสของธาตุนี่เอง ที่เป็นต้นกำเนิดสำคัญของการเกิดพลังงานนิวเคลียร์ แต่พลังงานนิวเคลียร์ จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อนิวเคลียสมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเราเรียกการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ว่า **“ปฏิกิริยานิวเคลียร์”** โดยแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ “ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชั่น” และ “ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชั่น” **ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชั่น** คือ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดจากการแตกตัวของโปรตอน และนิวตรอนในนิวเคลียสของธาตุหนัก ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้อาศัยหลักการดังกล่าว มาใช้ในการผลิตพลังงานนิวเคลียร์ในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือในการศึกษาวิจัยต่าง ๆ ส่วน**ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชั่น** จะตรงกันข้ามกับปฏิกิริยาชนิดแรก เพราะปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชั่นจะเกิดจากการรวมตัวกันของนิวเคลียสของธาตุเบา เช่น ไฮโดรเจน ซึ่งปฏิกิริยาที่ว่านี้ ก็เป็นแบบเดียวกันกับที่เกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์นั่นเอง นอกจากนี้ ยังรวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการสลาย ของสารกัมมันตรังสีที่มี โครงสร้างของนิวเคลียสไม่คงตัว ธาตุที่เราได้ยินชื่อกันบ่อยๆ เช่น ยูเรเนียม (uranium, ใช้สัญลักษณ์ว่า U) หรือ พลูโตเนียม (plutonium, ใช้สัญลักษณ์ว่า Pu) แร่ธาตุเหล่านี้จะมีไอโซโทปที่ไม่เสถียรจะสลายตัวกลายเป็นธาตุที่เสถียร พร้อมๆ กับปลดปล่อยกัมมันตภาพรังสีออกมา

พลังงานนิวเคลียร์ที่ถูกปล่อยออกมาจากนิวเคลียสนั้น มีหลายรูปแบบ ได้แก่ พลังงานความร้อน รังสีแกมมา อนุภาคบีตา อนุภาคแอลฟา และอนุภาคนิวตรอน ซึ่งอาจจะถูกปลดปล่อยออกมาเพียงบางอย่าง หรือหลายๆอย่างพร้อมกันก็ได้ กล่าวโดยสรุปอย่างง่ายๆ **พลังงานนิวเคลียร์ก็คือ รังสีและอนุภาคต่าง ๆ ที่ออกมาจากนิวเคลียสของอะตอม** ดังนั้น การนำพลังงานนิวเคลียร์ไปใช้ประโยชน์ ก็หมายถึงการนำเอาพลังงานรูปแบบต่าง ๆ เหล่านี้ไปใช้นั่นเอง

การใช้พลังงานนิวเคลียร์?

ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในกิจการต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ซึ่งพอสรุปได้เป็น 3 ด้าน คือ การแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม

การแพทย์ มีการนำเอาสารกัมมันตรังสี และรังสีมาใช้ในการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรค ทำให้การวินิจฉัย และการรักษาโรคของแพทย์ เป็นไปอย่างถูกต้อง และรวดเร็ว สามารถบรรเทาความเจ็บปวด และช่วยชีวิตของผู้ป่วยได้มากขึ้น

ด้านอุตสาหกรรม มีการนำเอาเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ไปใช้กันอย่างกว้างขวาง อาทิเช่น การปลอดเชื้อผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ การตรวจสอบโครงสร้างภายใน การสำรวจหาแหล่งน้ำมันใต้ดิน ความชื้นในดิน ด้วยรังสีนิวตรอน การวัดระดับของของไหล สารเคมีต่าง ๆ ในขบวนการผลิตในโรงงานเส้นใยสังเคราะห์ ด้วยรังสีแกมมา การควบคุมความหนาแน่นของเนื้อยางที่เคลือบบนแผ่นผ้าใบในขบวนการผลิตยางรถยนต์ การควบคุมกระบวนการผลิตกระจกและกระดาษให้มีความหนาสม่ำเสมอ เป็นต้น

ด้านการเกษตร ในปัจจุบัน ได้มีการใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์เพื่อส่งเสริมกิจกรรมเกษตร ในหลาย ๆ ด้าน อาทิเช่น การกำจัดศัตรูพืช การปรับปรุงพันธุ์ เพื่อเพิ่มผลผลิต การเก็บถนอม รักษาผลผลิตไม่ให้เสียหาย นอกจากนั้นก็ยังมี การทำหมันแมลงด้วยรังสี และการทำน้ำมันยางวัลคาไนซ์ด้วยรังสี

แทบไม่น่าเชื่อเลยว่า...อนุภาคขนาดเล็ก ๆ อย่างอะตอม จะเป็นต้นกำเนิดของพลังงานที่มีอานุภาพมหาศาลอย่างพลังงานนิวเคลียร์ได้ ซึ่งพลังงานดังกล่าวนี้ หากนำมาใช้เพื่อสันติ ในทางสร้างสรรค์แล้วหล่ะก็ จะนำมาซึ่งคุณประโยชน์นานับประการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจิตสำนึกของพวกเราทุกคนที่จะต้องรู้จักเลือกนำพลังงานที่ว่านี้มาใช้ในทางที่เหมาะที่ควร

โดย : **บุษบา ยศวังใจ**
กองส่งเสริมเผยแพร่และความร่วมมือระหว่างประเทศ

แนะนำผู้บริหาร
ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์
เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ – สกุล ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์
วันเดือนปีเกิด 29 พฤศจิกายน 2501
ตำแหน่ง เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

ประวัติการศึกษา

- พ.ศ. 2524 สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์ (ประมง)
- พ.ศ. 2530 M.Sc. Fisheries Management University of Tennessee U.S.A. โดยได้รับทุนจาก University of Tennessee
- พ.ศ. 2533 Ph.D. Ecology University of Tennessee U.S.A. โดยได้รับทุนจาก University of Tennessee

ประวัติการทำงาน

3 กรกฎาคม 2546 - 9 มิถุนายน 2548	ผู้อำนวยการสำนักบริหารกลาง สำนักงานปลัดกระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
9 มิถุนายน 2548 – 30 มิถุนายน 2555	ผู้อำนวยการสำนักอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง
1 พฤษภาคม – 5 มิถุนายน 2555	รองอธิบดีกรมป่าไม้
5 มิถุนายน – 30 กันยายน 2555	รองอธิบดีกรมทรัพยากรธรณี
1 ตุลาคม 2555 – 1 มีนาคม 2556	รองเลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
1 มีนาคม 2556 – 10 เมษายน 2556	ผู้ตรวจราชการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
11 เมษายน 2556 – 30 กันยายน 2557	รองปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นโยบายการบริหารและแนวทางการปฏิบัติราชการ

นโยบายที่ 1 ผลักดันนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ฯ

ผลักดันให้มีการกำหนดนโยบายและแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านพลังงานปรมาณูของประเทศที่ชัดเจนออกมาเพื่อให้สามารถนำไปสู่ภาคปฏิบัติได้ รองรับทิศทางของการใช้ประโยชน์จากพลังงานปรมาณูของประเทศไทยที่มีเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

นโยบายที่ 2 พัฒนาปรับปรุงกฎหมายที่สำคัญ

ผลักดันร่างกฎหมาย ระเบียบ และมาตรการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องด้านกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู เพื่อให้มีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวการณ์ในปัจจุบัน และเป็นไปตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะช่วยให้ภารกิจการกำกับดูแลการใช้พลังงานปรมาณูภายในประเทศของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติมีประสิทธิภาพมากขึ้น

นโยบายที่ 3 เสริมสร้างสมรรถนะ (3S)

- พัฒนาระบบเฝ้าระวังภัยทางรังสีในสิ่งแวดล้อมของประเทศ สำหรับการเฝ้าระวังภัยทางรังสีต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย จากกิจกรรมทางด้านรังสีและนิวเคลียร์ทั้งในและนอกประเทศให้มีประสิทธิภาพและครอบคลุมทั่วประเทศไทย
- พัฒนาระบบการกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์
- พิทักษ์และรักษาความมั่นคงปลอดภัยวัสดุนิวเคลียร์ภายใต้สนธิสัญญาไม่แพร่ขยายอาวุธนิวเคลียร์

นโยบายที่ 4 พัฒนาระบบบริการที่เป็นมาตรฐาน

- ผลักดันโครงการก่อสร้างอาคารมาตรวิทยารังสี ให้สามารถดำเนินงานได้ตามกำหนด เพื่อรองรับห้องปฏิบัติการสอบเทียบมาตรฐานทางรังสีที่อยู่กระจัดกระจายในอาคารต่างๆ และมีขนาดจำกัดมารวมเข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีด้านการวัดรังสีที่ทันสมัยและมีมาตรฐานสูงสุดในระดับนานาชาติ และพัฒนาระบบมาตรวิทยารังสีของประเทศให้สอดคล้องตาม มอก. 17025 และพัฒนาเป็นศูนย์กลางด้านมาตรวิทยารังสีของอาเซียนต่อไป
- ส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการบริหารจัดการองค์กร บริหารจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ อาทิ ระบบจัดเก็บเอกสารและข้อมูลด้านกฎ ระเบียบ หรือแนวปฏิบัติ ข้อมูลทางเทคนิคด้านความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี ข้อมูลผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ข้อมูลผลงานทางวิชาการภายใต้ความร่วมมือของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ข้อมูลบริหารงานทรัพยากรบุคคล เป็นต้น ซึ่งเป็นจะช่องทางการขยายองค์ความรู้ออกสู่ประชาชนทั่วไป สถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐและเอกชน และรองรับนโยบายภาครัฐในการเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในปี 2558

นโยบายที่ 5 สร้างเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกประเทศ

- ส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรทั้งทางด้านการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งการเข้าร่วมประชุมวิชาการนานาชาติและการฝึกอบรมด้านการควบคุมความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณูทั้งในและต่างประเทศ
- ส่งเสริมและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างประเทศด้านการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณูในอาเซียน (ASEANTOM)
- ส่งเสริมการดำเนินการต่าง ๆ ให้เป็นไปตามพันธกรณีความตกลงระหว่างประเทศด้านพลังงานปรมาณู

นโยบายที่ 6 HRD

- ปรับปรุงโครงสร้างองค์กรเพื่อให้สอดคล้องกับภารกิจในสถานการณ์ปัจจุบัน
- จัดตั้งศูนย์พัฒนาบุคลากรด้านความปลอดภัยนิวเคลียร์และรังสีแห่งชาติ เพื่อให้ความรู้แก่บุคลากรของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานปรมาณู ให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่และมีศักยภาพในการเรียนรู้ ก้าวทันความก้าวหน้าในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ของโลก และวางแผนพัฒนาให้เป็นศูนย์พัฒนาบุคลากรด้านปลอดภัยนิวเคลียร์และรังสีแห่งอาเซียนต่อไป

นโยบายที่ 7 R & D

ส่งเสริมและสนับสนุนงานวิจัยด้านการกำกับดูแลความปลอดภัยจากพลังงานปรมาณู เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสร้างนักวิจัยที่มีคุณภาพให้กับประเทศ ซึ่งจะส่งผลให้ประเทศมีการพัฒนามากขึ้น

รอบรั้วปรมาณู

โดย : **กลุ่มเผยแพร่พลังงานปรมาณูเพื่อสันติ**
กองส่งเสริมเผยแพร่และความร่วมมือระหว่างประเทศ

1 – 5 กันยายน 2557

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดฝึกอบรม เรื่อง กัมมันตภาพรังสีในระบบนิเวศทางทะเลและการใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม ระหว่างวันที่ 1-5 กันยายน 2557 ณ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กรุงเทพฯ เพื่อให้ความรู้และความเข้าใจในการเฝ้าระวัง ติดตาม ตรวจวัดปริมาณกัมมันตภาพรังสีในระบบนิเวศทางทะเลของไทย เพื่อความปลอดภัยของประชาชนตลอดจนสิ่งแวดล้อมทั้งในปัจจุบันและอนาคต มีผู้สนใจเข้าอบรมประกอบด้วยบุคลากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ กรมประมง กรมควบคุมมลพิษ องค์กรของรัฐและมหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน

15 ตุลาคม 2557

ศาสตราจารย์ ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ รองนายกรัฐมนตรี ในฐานะประธานคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ได้เป็นประธานในการประชุมคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ครั้งที่ 1/2557 เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2557 ณ ห้องประชุมใหญ่ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และได้กล่าวไว้ในการประชุมว่า “ในฐานะที่ได้รับมอบหมายจากท่านนายกรัฐมนตรี ให้มารับหน้าที่เป็นประธานคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ผมมีนโยบายในการผลักดันให้เกิดการพัฒนาด้านการใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติ โดยประเทศไทยควรมีพัฒนาการด้านกฎหมายที่ทันต่อยุคสมัย พร้อมรองรับการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน นอกจากนี้วาระสำคัญที่ควรเร่งดำเนินการก่อนเป็นลำดับแรกในการประชุมครั้งนี้ คือ การต่ออายุใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี การพิจารณาออกใบอนุญาตเครื่องกำเนิดรังสี วัสดุนิวเคลียร์และวัสดุพลอยได้ และการเปลี่ยนแปลงแก้ไขใบอนุญาตที่เกี่ยวกับพลังงานปรมาณูจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู”

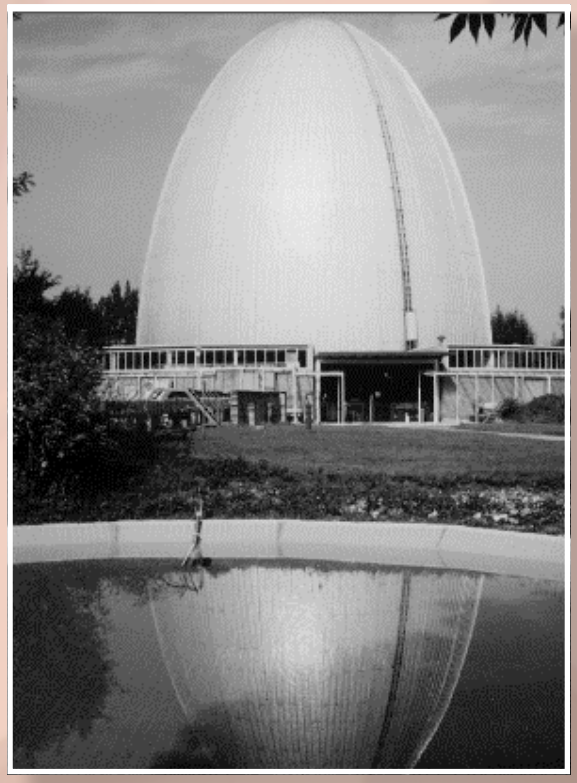
3 – 6 พฤศจิกายน 2557

ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์ เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นประธานเปิดการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องการวัดปริมาณรังสีด้วยวิธีเซลล์พันธุศาสตร์ ณ ห้องประชุม 103 อาคาร 4 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ จัดขึ้นระหว่างวันที่ 3 – 6 พฤศจิกายน 2557 สำหรับการสัมมนาในครั้งนี้เป็นการถ่ายทอดความรู้ด้านการวัดปริมาณรังสีด้วยเซลล์พันธุศาสตร์ ให้กับผู้เข้าร่วมสัมมนาจากหน่วยงานที่มีการปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ทางเซลล์พันธุศาสตร์จากทั่วประเทศ จำนวนประมาณ 30 คน โดยมี Dr.Ruth Wilkins ผู้เชี่ยวชาญจากสถาบัน Health Canada เป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้

19 พฤศจิกายน 2557

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดการแถลงข่าวเพื่อประชาสัมพันธ์เรื่อง กรมการข้าวได้รับรางวัลผลงานความสำเร็จในการนำพลังงานปรมาณูมาใช้พัฒนาปรับปรุงพันธุ์ข้าว เนื่องในโอกาสฉลองครบรอบ 50 ปี ความร่วมมือระหว่างทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) กับองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ในวันพุธที่ 19 พฤศจิกายน 2557 ระหว่างเวลา 13.30 – 15.30 น. ณ ห้องโถง ชั้น 1 อาคารพระจอมเกล้า กระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ โดยมี ดร.อัจฉรา วงศ์แสงจันทร์ เลขาธิการสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นประธานในการแถลงข่าว

โดย : **ดร.สรทศ ตันติธีรวิทย์**
กองกำกับความปลอดภัยทางรังสี



ผู้เขียนได้รับโอกาสแสวงหาความรู้ จากการเดินทางไปอบรมด้านความปลอดภัยนิวเคลียร์ที่สถาบัน Gesellschaft für Anlagen-und Reaktorsicherheit mbH (GRS) ณ เมือง Garching Bei Munich ประเทศ Germany โดยทุนของกลุ่มสหภาพยุโรป ระหว่างวันที่ 10 มีนาคม ถึง 5 เมษายน 2557 และประสงค์จะแบ่งปันประสบการณ์และข้อมูลที่น่าสนใจด้านโครงสร้างพื้นฐานทางนิวเคลียร์ของประเทศเยอรมนีกับเพื่อนในวงการนิวเคลียร์ไทยและผู้สนใจทุกท่าน

เรียนรู้เรื่อง ความปลอดภัยนิวเคลียร์สไตล์เยอรมัน

หลักสูตร Introduction to Nuclear Safety ที่ผู้เขียนได้เข้าร่วมโครงการ เป็นการดำเนินการโดยสถาบัน ENSTTI (European Nuclear Safety Training & Tutoring Institute) (จัดตั้งจากความร่วมมือของหน่วยงานปฏิบัติการทางนิวเคลียร์ของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป) ร่วมกับสถาบัน GRS (Global Research for Safety) ซึ่งเป็นหน่วยงานวิจัยเพื่อสนับสนุนความปลอดภัยทางการใช้พลังงานนิวเคลียร์ (Technical Support Organization หรือ TSO) ของประเทศเยอรมนี (เป็นหน่วยงานไม่แสวงหาผลกำไรที่ได้รับเงินสนับสนุนจากรัฐบาลเยอรมันผ่าน Federal Ministry of Economics and Technology และ Federal Ministry for Research and Education)

สถานที่ฝึกอบรมคือศูนย์วิจัยของสถาบัน GRS เมือง Garching bei Munchen (สั้นๆ ว่า Garching) อยู่ภายใน Garching Forschungszentrum หรือ Garching Research Center ห่างจากตัวเมืองมิวนิคไปทางทิศเหนือ 15 กิโลเมตร Garching Forschungszentrum อยู่แผนการพัฒนาเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์วิจัยเตาแรกของเยอรมันคือ FRM-I หรือชื่อเล่นว่า Atomei (หรือAtomic Eggในภาษาอังกฤษ) ด้วยโครงสร้างภายนอก (Containment) ที่หน้าตาเหมือนไข่ไก่ ซึ่งในกระบวนการอนุมัติและก่อสร้างรวดเร็วเป็นสถิติโลกรวมระยะเวลาน้อยกว่าหนึ่งปี และดำเนินงานโดยปราศจากอุบัติเหตุจนกระทั่งปลดระวาง (decommissioning) ในปี ค.ศ. 2000

หลังจากการปลดระวาง Atomei แล้ว รัฐบาลเยอรมันได้สร้างเตาปฏิกรณ์วิจัยใหม่ทดแทนคือ FRM-II ชื่อเต็มว่า Forschungs-Neutronenquelle Heinz Maier-Leibnitz เป็นเตาปฏิกรณ์วิจัยขนาด 20 เมกะวัตต์ เริ่มดำเนินการครั้งแรกในปี ค.ศ. 2004 ณ ปัจจุบันเป็นเครื่องสร้างนิวตรอนพลังงานสูงที่ทันสมัยที่สุดในโลก โครงสร้างของ FRM-II ประกอบด้วยสามส่วน ส่วนแรกคือส่วนสร้างนิวตรอนได้แก่ตัวเครื่องปฏิกรณ์รวมกับตัวระบบเปลี่ยนแท่งเชื้อเพลิง Highly Enriched Uranium มีโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กหนา 1.8 เมตร สามารถทนแผ่นดินไหวหรือแม้แต่เครื่องบินชน ในส่วนที่สองคือส่วนท่อ Neutron Guide ซึ่งลำเลียงนิวตรอนจากแกนเครื่องกำเนิดไปยังเครื่องมือวิจัย และส่วนที่สามคือส่วนเครื่องมือวิจัย (Experimental Hall) ซึ่งแบ่งเป็นของหน่วยงานวิจัยชั้นนำสามแห่งได้แก่ Technische Universität München (TUM), Forschungszentrum Jülich (FZJ) และ Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG) การใช้งาน FRM-II เป็นไปในด้านงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เช่น ในการศึกษาทฤษฎีฟิสิกส์อนุภาค การศึกษาโครงสร้างของวัสดุชีวภาพ ทางการแพทย์ เช่น การรักษามะเร็งผิวหนังด้วยการฉายนิวตรอน ทางวิศวกรรมหลายแขนง เช่น ใช้ใน

การผลิตไอโซโทป การวิเคราะห์ความเค้นในวัสดุต้นแบบในอุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นต้น

นอกเหนือจากการเยี่ยมชมเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยแล้ว ผู้เขียนยังได้เข้าเยี่ยมชมโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ Gundremmingen เป็นโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ชนิดน้ำเดือด(Boiling Water Reactor : BWR) ขนาด 2.7 เมกะวัตต์ (สองยูนิต ยูนิต ละ 1.34 เมกะวัตต์) โรงไฟฟ้าแห่งนี้ผลิตไฟฟ้าตลอด 24 ชั่วโมง เป็นโรงไฟฟ้าขนาดเล็กที่ส่งเสริมการเยี่ยมชมสำหรับบุคคลทั่วไปตลอดทั้งปี โดยส่วนใหญ่เป็นนักเรียน นักศึกษา บุคลากรด้านการใช้งานและควบคุมดูแลพลังงานนิวเคลียร์ มีวิศวกรประจำนำเข้าชมทุกระบบของการผลิตไฟฟ้าและระบบความปลอดภัยอย่างละเอียด การเข้าไปจะต้องผ่านการตรวจสอบเอกสารส่วนบุคคล การวัดระดับรังสีก่อน-หลังการเข้าชม การตรวจสัมภาระและเปลี่ยนเครื่องแต่งกายอย่างเหมาะสม

หลังจากเหตุการณ์แผ่นดินไหวและสึนามิที่โรงไฟฟ้าฟุคุชิมา-ไดอิจิที่ประเทศญี่ปุ่น ทางโรงไฟฟ้า Gundremmingen ได้ทำ Stress Test ซึ่งเป็นการประเมินความเป็นไปได้ในการรับมือแผ่นดินไหวรุนแรงและน้ำท่วม โดยจากผลการศึกษาแสดงว่าโอกาสการเกิดแผ่นดินไหวในบริเวณโรงไฟฟ้าและบริเวณใกล้เคียงมีน้อยมากถึงน้อยที่สุด รวมทั้งทางโรงไฟฟ้ามีความมั่นใจว่าในกรณีเกิดเหตุ มีเครื่องมือและมาตรการรองรับอย่างเพียงพอด้วยโครงสร้างของอาคารเตาปฏิกรณ์ที่ยกขึ้นสูงจากพื้นราบเกินกว่าหนึ่งเมตรและยังอยู่ที่ความสูง 430 เมตรจากระดับน้ำทะเล ทั้งยังมีการติดตั้งเครื่องสูบน้ำและเครื่องปั่นไฟสำรองแบบดีเซลไว้สามเท่าของค่าจากการคำนวณ

อย่างไรก็ตาม ด้วยเหตุผลทางการเมือง รัฐบาลเยอรมันได้ประกาศแผนยุติการใช้พลังงานนิวเคลียร์ทั้งหมดภายในปี 2022 ซึ่งโรงไฟฟ้า Gundremmingen ทั้งสองยูนิตจะหยุดการดำเนินงานภายในปี 2021ด้วยเช่นกัน ผลกระทบจากการงดการผลิตกระแสไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของเยอรมนี จะทำให้แหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าของ State of Bavaria ขาดหายไปกว่า 45 เปอร์เซ็นต์ โดยรัฐบาลเยอรมนีกำหนดแนวทางแก้ปัญหาระยะสั้นโดยวางแผนที่จะซื้อพลังงานจากประเทศฝรั่งเศสมาทดแทน

สถานที่แห่งที่สามที่ผู้เขียนได้มีโอกาสเข้าเยี่ยมชมคือศูนย์ PKL Integral Test Facility ของบริษัท AREVA ซึ่งชาวฝรั่งเศสถือหุ้นใหญ่ บริษัทนี้มีความเชี่ยวชาญด้านพลังงานนิวเคลียร์และพลังงานหมุนเวียน ซึ่งทางบริษัทเข้ามาบริหารต่อจากบริษัท Siemens ของประเทศเยอรมนี ศูนย์ PKL Integral Test Facility มีเตาปฏิกรณ์ชนิด 4-Loop PWR ขนาดย่อส่วน 1:145 ต่อปริมาตรความร้อนของแกนเตาปฏิกรณ์จำลองโดยใช้แท่งขดลวดไฟฟ้า 314 แท่ง ซึ่งให้กำลังสูงสุดประมาณ 10% ของของจริง การใช้งานเป็นไปเพื่อรองรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเตาปฏิกรณ์กำลัง โดยสามารถจำลองระบบ Thermal Hydraulic ในสภาวะต่างๆ เช่น การเกิดอุบัติเหตุ และศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรต่างๆ ในสภาวะใช้งานของเตาปฏิกรณ์ เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรม computer simulation รวมไปถึงใช้ในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยผ่านระบบแผงคอมพิวเตอร์ควบคุมเสมือนจริงและมีวิศวกรประจำศูนย์เป็นผู้ดำเนินการสอนและนำชมการเยี่ยมชม

จากประสบการณ์เยี่ยมชมที่กล่าวมานี้ และประมวลข้อมูลจากวิทยากรบรรยายและนำชมตลอดการฝึกอบรม ทำให้เห็นได้ว่า โครงสร้างพื้นฐานในด้านพลังงานนิวเคลียร์ของเยอรมันนั้นอยู่ในระดับสูงสุดของโลกแห่งหนึ่ง

อย่างไรก็ตาม ตามประวัติการดำเนินงานด้านความปลอดภัยนิวเคลียร์ประเทศเยอรมนี เคยมีอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ทั้งหมด 3 ครั้งตั้งแต่เริ่มต้นใช้พลังงานนิวเคลียร์โดยครั้งร้ายแรงที่สุดคือในปี ค.ศ.1989 ซึ่งความรุนแรงตาม INES index ยังอยู่ในระดับ 3 จาก 7 โดยไม่มีผู้เสียชีวิต ส่วนอีกสองครั้งเป็น Radioactive Release Incident ระดับ INES 1-2 แต่ทั้งนี้การออกแบบทางวิศวกรรมของเยอรมันก็ได้รับการยอมรับ และขึ้นชื่อด้านการคำนึงถึง Safety factor และ Redundancy ของอุปกรณ์ความปลอดภัย มีการปลูกฝังด้าน Safety Culture ให้คนเชื่อมั่นในและปฏิบัติตามกระบวนการความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ในหลายๆ ครั้งที่เราเห็นอุบัติเหตุจากการละเลยขั้นตอนความปลอดภัยเนื่องจากต้องการการผลลัพธ์ที่รวดเร็ว ซึ่งแท้จริงแล้วหากข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยนั้นมาจากกระบวนการคิดอย่างรอบคอบ มีการปรับปรุงตลอดเวลาให้ทันสมัย และมีการซักซ้อมอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้เกิดทั้งประสิทธิภาพและความปลอดภัยควบคู่กัน

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เยอรมนี จะเลิกใช้จริงหรือ...???

ผมเคยเขียนบทความเกี่ยวข้องกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในไทยหลายครั้ง ต่างกรรมต่างวาระกัน และได้ตรวจสอบข้อมูลพบว่า ทั่วโลกในปัจจุบัน มีแนวโน้มที่จะมีการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เพิ่มมากขึ้น เพราะความต้องการด้านพลังงานไฟฟ้าในประเทศต่าง ๆ ยังคงเพิ่มมากขึ้น

มาติดใจตรงที่ว่า ประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างสูงประเทศหนึ่ง คือประเทศเยอรมนี กลับสวนกระแสที่จะยุติการเดินเครื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในประเทศของตนโดยสิ้นเชิงในปี พ.ศ.2565 ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

เรื่องนี้จึงต้องถามคนเยอรมันถึงเหตุผลและความเป็นไปได้ที่ประเทศเยอรมนีจะดำเนินการตามนโยบายดังกล่าว

คนที่ผมสอบถามไปคือ คุณ.ดีทมาร์ แอรบเซ (Mr.Dietmar Erbse) อดีตผู้เชี่ยวชาญทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศผู้เคยมาทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการกากกัมมันตรังสีในประเทศไทย เมื่อประมาณ 20 ปีที่แล้ว บัดนี้ท่านได้เกษียณอายุจากบริษัท Siemens-KWU แล้ว สรุปความดังนี้ครับ

Dr.Dietmar Erbse

คำถาม...ประเทศเยอรมนี มีการพัฒนาและเดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ผลิตกระแสไฟฟ้ามาห้าสิบปีแล้ว ทำไมจะเลิกใช้งานเสียเล่า

คำตอบ...ตั้งแต่ปี พ.ศ.2554 แล้วที่ประเทศเยอรมนีได้กำหนดนโยบายลดและเลิกการใช้พลังงานนิวเคลียร์ผลิตกระแสไฟฟ้า และเมื่อเกิดเหตุการณ์โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่เมืองฟูกุชิมะ ประเทศญี่ปุ่น ส่งผลกระทบในข้อเท็จจริงว่า การเดินเครื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะต้องมีการทบทวนประเมินความปลอดภัยของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และต้องมีมาตรการเสริมที่เข้มงวด สำหรับหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น ดังนั้นรัฐบาลเยอรมนีจึงตั้งคณะกรรมาธิการขึ้นหนึ่งคณะพิจารณาเรื่องของ "พลังงานปลอดภัย" ซึ่งได้สรุปความแล้วว่า การใช้พลังงานนิวเคลียร์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายนั้นสามารถทดแทนได้โดยการใช้พลังงานรูปแบบอื่นทั้งในด้านนิเวศน์วิทยา ทางเศรษฐกิจ และการยอมรับของสังคม

คำถาม...แล้วประเทศเยอรมนีจะใช้วิธีการใดมาทดแทนการใช้พลังงานจากนิวเคลียร์

คำตอบ...ปัญหาเฉพาะหน้านั้น ประชาชนทุกคนต้องร่วมกันลดการใช้พลังงานลงอีก ต้องมีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดพลังงาน สร้างอาคารที่มีผนังกันความร้อน ติดตั้งแผงโซล่าร์เซลล์เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ไม่มีความจำเป็นต้องสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มขึ้น และเพิ่มสัดส่วนการใช้ต้นกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น และในระยะยาวนั้นประเทศเยอรมนีจะต้องกำหนดแผนการผลิตกระแสไฟฟ้ามาใช้ต้นกำเนิดพลังงานหมุนเวียนเป็นหลัก

คำถาม...จะมีการใช้ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ มาทดแทนพลังงานจากนิวเคลียร์หรือไม่

คำตอบ...ขณะนี้ประเทศเยอรมนีใช้ต้นกำเนิดพลังงานหลายรูปแบบ เช่น จากถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันปิโตรเลียม พลังงานนิวเคลียร์ และพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนั้นเมื่อปิดโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ก็จะมีการใช้โรงไฟฟ้าจากถ่านหินและก๊าซธรรมชาติเพิ่มขึ้น ซึ่งขณะนี้มีการก่อสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ๆขึ้นแล้ว แต่ในอนาคตระยะยาวนั้นประเทศเยอรมนีกำหนดนโยบายใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นต้นกำเนิดพลังงานหลัก ซึ่งทำให้มีความจำเป็นต้องสร้างระบบส่งกระแสไฟฟ้าใหม่ ออกแบบระบบกระบวนการเก็บกักพลังงานไฟฟ้าส่วนเกิน พัฒนาระบบผลิตกระแสไฟฟ้าและระบบผลิตความร้อนร่วม (power heat co-generation) ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและในครัวเรือน เป็นต้น

ในปี 2556 การผลิตกระแสไฟฟ้าของเยอรมนี มีประมาณรวมกัน 629 พันล้านกิโลวัตต์

โรงเรียนไฟฟ้านิวเคลียร์ Grohnde

โดยร้อยละ 19.7 มาจากถ่านหินเกรดสูง ร้อยละ 25.8 มาจากถ่านหินเกรดต่ำ ร้อยละ 10.5 มาจากก๊าซธรรมชาติ ร้อยละ 15.4 มาจากพลังงานนิวเคลียร์ ร้อยละ 5.2 มาจากน้ำมันปิโตรเลียม และส่วนที่เหลือร้อยละ 23.4 มาจากต้นกำเนิดพลังงานหมุนเวียน ประกอบด้วย พลังลม 7.9% ชีวมวล 6.8% พลังน้ำ 3.4 % พลังงานแสงอาทิตย์ 4.5 % และ 0.8 % ผลิตมาจากการเผาขยะโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ปัจจุบัน ประเทศเยอรมนี มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 9 แห่ง ประกอบด้วย โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ Grafenrheinfeld, Gundremmingen-B(BWR), Philippsburg-2, Grohnde, Gundremmingen-C(BWR), Brokdrof, Emsland, Isar-II, Neckarwestheim 2 ซึ่งจะมีการปิดการใช้งานในปี 2558, 2560, 2562, 2564 และ 2565 ตามลำดับ

แผนพลังงานของเยอรมนี คงเดินหน้าไปตามที่กำหนดไว้ ตราบใดที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ของโลก เพราะชาวเยอรมันมีระเบียบวินัยสูง การดำเนินโครงการทั้งหมดแม้จะก่อความไม่สะดวกสบายให้ประชาชนเพราะต้องลดการใช้กระแสไฟฟ้าลงและต้องอาจเสียค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าสูงขึ้นในอนาคต แต่เสียงส่วนใหญ่ยอมรับต่อการตัดสินใจของรัฐบาลในครั้งนี้

สำหรับประเทศไทย อาจจะรอดูความสำเร็จของชาวเยอรมันในการกำหนดนโยบายพลังงานก็ได้ครับ อีกไม่กี่ปีเอง เราอาจจะใช้ German model สำหรับจัดการแผนผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศไทยก็เป็นไปได้นะครับ

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่ Grafenrheinfeld, Bavaria, Germany. เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์อยู่ภายในอาคารเก็บกักรูปโดมที่อยู่ตรงกลาง, ด้านซ้ายและขวาเป็นหอหล่อเย็นซึ่งเป็นอุปกรณ์ระบายความร้อนที่ใช้กันทั่วไปในทุกโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน และเช่นกันมันจะปล่อยไอน้ำจากส่วนของกังหันไอน้ำที่ไม่มีกัมมันตรังสีออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก

โดย...Time machine

ย้อนอดีตมองอนาคต (ตอนจบ)

สวัสดีค่ะ เรื่องเก่าเล่าใหม่ฉบับที่นี้ ในตอน ย้อนอดีตมองอนาคต ได้เดินทางมาถึงตอนจบแล้วค่ะ ซึ่งคุณวิทิต เกษคุปต์ (ผู้เขียน) ยังคงมีเรื่องราวในอดีตของ ปส. จากความทรงจำมาเล่าสู่กันฟังเช่นเคยค่ะและในตอนท้ายท่านได้แสดงความคิดเห็นต่อการดำเนินงานของ ปส. ในอนาคตอีกด้วย ไปติดตามอ่านกันต่อได้เลยค่ะ...

ครั้งหนึ่งเจ้าหน้าที่สำนักพระราชวังมาที่สำนักงานฯ ทางฝ่ายเลขานุการกรม โทรศัพท์ให้ผู้เขียนไปพบ เจ้าหน้าที่สำนักพระราชวังเล่าว่า มีพระรูปหนึ่งทางภาคอีสานจะขอเข้าเฝ้าในหลวง เพื่อถวายก้อนแร่ก้อนหนึ่ง โดยบอกว่าเป็นแร่ยูเรเนียม ทางสำนักพระราชวังจึงมาขอคำปรึกษาเรื่องนี้ ซึ่งผู้เขียนได้บอกไปว่า แร่ยูเรเนียมเป็นแร่ที่แผ่รังสีออกมาสามารถตรวจสอบได้ ดังนั้นขอให้ส่งก้อนแร่ดังกล่าวมาตรวจที่สำนักงานฯ แต่หลังจากนั้นก็ไม่ได้รับการติดต่อจากสำนักพระราชวังในเรื่องนี้อีกเลย

ครั้งหนึ่งมีกลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จำนวนหนึ่ง รวมตัวกันต่อต้านการมีอยู่ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย โดยบอกว่าอยู่กลางชุมชนจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้อาศัยโดยรอบสำนักงานฯ และนักศึกษาที่ศึกษาอยู่ที่มหาวิทยาลัยได้ โดยเฉพาะเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น ซึ่งเรื่องนี้ท่านเลขาธิการฯ สมัยนั้น (นท.ไกรวุฒิ สุขกิจบำรุง) ได้มอบหมายให้ผู้เขียนไปดูแลชี้แจงทำความเข้าใจกับนักศึกษากลุ่มดังกล่าว โดยได้เล่าถึงสมัยเริ่มก่อสร้างอาคารปฏิกรณ์ที่ ในขณะนั้นยังเป็นทุ่งนาโล่ง ห่างไกลแหล่งชุมชน และได้อธิบายถึงลักษณะและหลักการการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย หลักการป้องกันอันตรายจากรังสี ตอบคำถามข้อสงสัยต่าง ๆ พร้อมทั้งได้ให้เข้าเยี่ยมชมการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย หลังจากนั้นก็ไม่มีกระแสการต่อต้านตามมาอีก

รัฐบาลสมัยหนึ่งมีแนวคิดที่จะขุดคลองเชื่อมต่อระหว่างฝั่งทะเลอันดามันกับฝั่งอ่าวไทย เพื่อให้เรือสินค้าแล่นผ่าน จะได้ย่นระยะเวลาเดินทางไม่ต้องเดินเรือผ่านทางใต้ของประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ การขุดคลองนี้นี้มีเป็นระยะ ปรากฏว่ามีบริษัทเอกชนรายหนึ่งซึ่งทำกิจการด้านโรงกลั่นน้ำมันมาติดต่อสอบถามเรื่องการขุดคลองนี้ว่าจะสามารถใช้การระเบิดของระเบิด

นิวเคลียร์ช่วยได้หรือไม่ เพราะจะทำให้ย่นระยะเวลาการขุดให้เร็วขึ้น ในขณะนั้น ดร.สวัสดิ์ ศรีสุข เป็นเลขาธิการสำนักงานฯ ซึ่งท่านได้ศึกษาเทคนิคทางด้านนี้เพื่อเตรียมข้อมูลให้รัฐบาล เผอิญช่วงเวลานั้นทางประเทศสหรัฐอเมริกามีโปรแกรมที่ศึกษาการใช้การระเบิดของระเบิดนิวเคลียร์ในทางสันติ เช่น การขุดคลอง การสร้างท่าเรือ การทำโพรงใต้ดิน การสกัดน้ำมันจากทรายน้ำมัน การขุดทะเลสาบ และอื่นๆ ทั้งนี้โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองระเบิดนิวเคลียร์ใต้ดินที่เขามีอยู่ สำหรับผู้เขียนในฐานะที่ดูแลเรื่องความปลอดภัยทางรังสี ก็เริ่มศึกษาเกี่ยวกับระเบิดนิวเคลียร์ จนพอรู้เรื่องนี้พอสมควร เพราะต้องเตรียมการสำหรับการตอบข้อซักถามด้วย อย่างไรก็ตามปรากฏว่าต่อมารัฐบาลได้ยุติแนวคิดนี้ไป ด้วยเหตุผลทางด้านความมั่นคงของชาติ ซึ่งมีข้อหนึ่งที่กล่าวถึงกันว่า ถ้าคลองนี้เกิดขึ้นจริง ประเทศไทยจะถูกแบ่งเป็นสองส่วนอยู่คนละฟากของคลองดังกล่าวนี้

เท่าที่เล่าสู่กันฟังนี้เป็นส่วนหนึ่งเท่าที่จำได้ ยังมีอีกมากมาย แต่ตอนนี้ขอเล่าเพียงเท่านี้ก่อน เพราะต่อไปผู้เขียนขอพูดถึงปัจจุบันและอนาคตของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติบ้าง ว่าควรจะทำอะไรบ้าง ก่อนอื่นขอระบายความในใจเรื่องที่ไม่เห็นด้วยกับการเปลี่ยนแปลงองค์กรด้านพลังงานปรมาณูของประเทศไทยกันสักนิด

เรื่องที่ 1 การเปลี่ยนชื่อจาก “สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ” เป็น “สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ” ไม่รู้คิดกันได้อย่างไร ตลกดี

เรื่องที่ 2 การก่อตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) โดยแบ่งงานที่เป็นงานของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติส่วนใหญ่ออกไป ในความคิดเห็นของผู้เขียนไม่เห็นด้วย ผู้เขียนมีความเห็นว่า สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติควรทำหน้าที่เช่นเดิมต่อไป ยกเว้นเรื่องการควบคุมดูแลด้านความปลอดภัยทั่วประเทศและการออกใบอนุญาต ซึ่งควรให้มีการจัดตั้งกอง หรือ สำนักงานขึ้นใหม่เพื่อกิจกรรมนี้ โดยขึ้นอยู่กับสำนักนายกรัฐมนตรี ถึงแม้ว่าจะต้องใช้เวลานานก็ต้องพยายาม เอาล่ะอย่างไรก้อทำอะไรไม่ได้แล้ว ก็ต้องทำตามที่เป็นจริงในปัจจุบันต่อไป

มาดูกันว่าสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติในความคิดเห็นของผู้เขียนซึ่งอยู่วงนอกมีอะไรบ้าง

1. ด้านการออกกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ คงเป็นงานเฉพาะกิจ พอทำเสร็จประกาศในราชกิจจานุเบกษาก็หมดภาระ เหลือการติดตามด้านเอกสารทางกฎหมาย ระเบียบ กฎเกณฑ์ของต่างประเทศเพื่อไว้อ้างอิงเท่านั้น

2. ด้านการควบคุม ดูแล ความปลอดภัยสถานปฏิบัติงาน สถานประกอบการ จะต้องมีการฝึกอบรม การตรวจสอบความรู้ของผู้ออกไปตรวจสอบให้รู้จริงในสิ่งที่ไปตรวจ สามารถตอบคำถาม ให้คำแนะนำได้อย่างถูกต้อง ถ้ามีการซักซ้อนก่อนออกตรวจจะเป็นการดียิ่ง

3. เครื่องมือตรวจวัดรังสีต้องทันสมัย ไม่ว่าจะเป็น Survey Meter, Multichanel Analyzer และอื่นๆ เจ้าหน้าที่จะต้องสามารถใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว มีการฝึกการใช้คล่องมือตลอดเวลา และที่สำคัญมากเครื่องมือตรวจวัดของเราต้องเทียบเท่าหรือดีกว่าของผู้ประกอบการ

4. การประชาสัมพันธ์ การเผยแพร่เอกสาร การร่วมกิจกรรม ฯลฯ เท่าที่ติดตามสังเกตนับว่าดีแล้ว แต่มีข้อติเพียงเล็กน้อยคือ ให้ระวังเรื่องความถูกต้องของเนื้อหา

5. ห้องสมุด ต้องปรับปรุงให้น่าเข้าไปใช้บริการ โดยอาจจัดหาซื้อหนังสือใหม่ๆ โดยเฉพาะด้านการป้องกันอันตรายจากรังสี ด้านสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ ด้านเกี่ยวกับเครื่องเอกซเรย์ ฯลฯ เข้ามาให้บริการเพิ่มเติม เพื่อพร้อมที่จะเป็นศูนย์ค้นคว้าหาความรู้ด้านนิวเคลียร์และรังสีของประเทศไทย อนึ่งจะต้องกระตุ้นให้นักวิทยาศาสตร์เข้ามาใช้ห้องสมุด ยืมหนังสือหรือวารสารไปอ่านหาความรู้เพิ่มเติม

6. กระตุ้นให้นักวิทยาศาสตร์เขียนเอกสารเพื่อเผยแพร่ความรู้ และใช้ผลงานนี้เป็นการพิจารณาความดีความชอบประจำปีด้วย

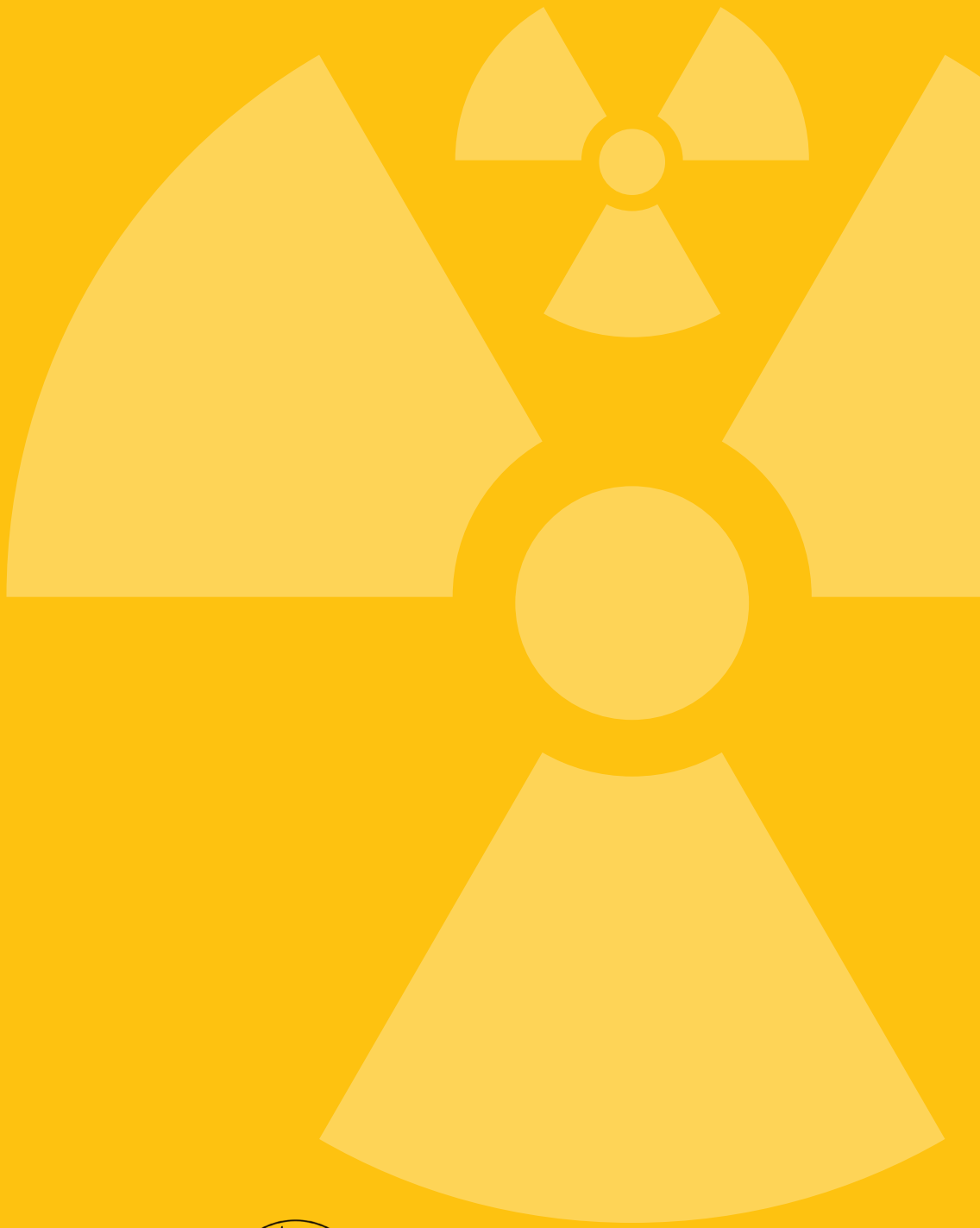
7. ควรให้มีการค้นคว้า วิจัย ทดลอง เรื่องที่จะเอาไปใช้ในงานด้านการควบคุม ดูแล ความปลอดภัยทางรังสีด้วย

8. หลังจากการไปประชุม ดูงาน ฝึกอบรมในต่างประเทศทุกครั้ง นอกจากเขียนรายงานสิ่งที่ทำและได้รับแล้ว ควรให้มีการบรรยายให้คนอื่นได้รับรู้บ้าง

9. ขอให้เจ้าหน้าที่ด้านการออกใบอนุญาตและการออกตรวจสอบสถานประกอบการทางรังสีตลอดจนเจ้าหน้าที่ฝ่ายกฎหมายมีสัมพันธภาพที่ดีต่อผู้ใช้วัสดุนิวเคลียร์ วัสดุกัมมันตรังสี

10. งานหนักของ ปส. ในอนาคต คือการรอบรู้เรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ นั่นคือจะต้องมีผู้รู้ถึงกลไกการทำงาน องค์ประกอบของส่วนเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ บ่อพักแท่งเชื้อเพลิงใช้แล้วและอื่นๆ เราจะควบคุมเขา เราต้องรู้ทุกอย่างและรู้เท่าทันเขา ก็หวังว่าประเทศไทยคงมีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในอนาคต ตอนนั้น ปส.จะมีงานที่น่าสนใจและสนุกมา

11. ในเรื่องของการประสานงานความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน ควรสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเพื่อความก้าวหน้าของผลการดำเนินงาน



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