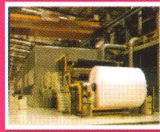


## การใช้ประโยชน์ของรังสีด้านอุตสาหกรรม



ท่านทราบหรือไม่ว่าโรงงานอุตสาหกรรมหลาย ๆ แห่งก็มีการใช้ประโยชน์จากสารรังสีเหมือนกัน ? อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมเหมืองแร่ อุตสาหกรรมขุดเจาะน้ำมัน เวชภัณฑ์ปลอดเชื้อทางการแพทย์ เช่น ถุงมือ เข็มฉีดยา กระบอกฉีดยา อุตสาหกรรมปิโตรเคมี/ไฟฟ้า/เครื่องบิน และอีกหลาย ๆ

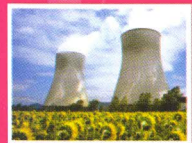
อุตสาหกรรม ล้วนแล้วแต่ต้องใช้ประโยชน์จากสารรังสีแทบทั้งสิ้น โดยสรุปคร่าว ๆ อุตสาหกรรมเหล่านี้ใช้ประโยชน์ของสารรังสีในการตรวจจับควันไฟ วัดความหนาของกระดาษ/พลาสติก/ยาง ขุดเจาะน้ำมัน ควบคุมการไหลของน้ำมันในท่อส่ง ตรวจสอบรอยเชื่อม/รอยร้าว/รอยรั่ว ตรวจสอบวัตถุระเบิด ทำหลอดไฟ การถ่ายภาพด้วยรังสี อุตสาหกรรมเครื่องแก้ว/กระเบื้อง อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ และอื่น ๆ อีกหลายอย่าง ซึ่งกล่าวในที่นี้คงไม่หมด



นอกจากนี้ยังมีการใช้สารรังสีด้านอื่น ๆ เช่น การศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ด้านโบราณคดี เพื่อหาอายุของวัตถุโบราณ เป็นต้น

## การใช้ประโยชน์ของพลังงานนิวเคลียร์ในการผลิตกระแสไฟฟ้า

กว่า 50 ปี แล้วที่มนุษย์ได้ผลิตกระแสไฟฟ้าจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ เนื่องจากพลังงานนิวเคลียร์สามารถสร้างพลังงานไฟฟ้าได้จำนวนมหาศาล โดยอาศัยการควบคุมขบวนการเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันของอะตอม นิวไคลด์กัมมันตรังสี โดยมวลที่หายไปของนิวไคลด์กัมมันตรังสีจะกลายเป็นพลังงาน ความร้อน นำความร้อนที่เกิดขึ้นไปต้มน้ำ พอน้ำเดือดเกิดแรงดันไปหมุนกังหันผลิตเป็นกระแสไฟฟ้า โดยระดับพลังงานความร้อนที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์นั้นจะมากกว่าขบวนการเผาไหม้ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซ หลายเท่าในปัจจุบันมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์



กระจายอยู่ทั่วโลกประมาณ 436 โรง และอยู่ระหว่างก่อสร้างอีกประมาณ 53 โรง สำหรับประเทศไทยมีแผนก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์และจะเริ่มเดินเครื่องได้ภายในปี 2563



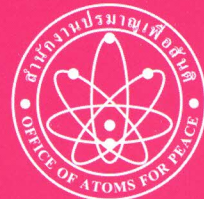
## ภารกิจและหน้าที่ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

“สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นองค์กรหลักในการเสนอแนะนโยบายและยุทธศาสตร์ รวมทั้งการบริหารจัดการด้านการใช้พลังงานปรมาณูตามมาตรฐานสากล เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน” จากวิสัยทัศน์ ดังกล่าวก่อให้เกิดพันธกิจหลัก 4 ด้านคือ

1. เสนอแนะนโยบายและแผนยุทธศาสตร์ด้านพลังงานนิวเคลียร์เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม
2. บริหารจัดการด้านพลังงานนิวเคลียร์ให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล
3. เป็นหน่วยงานกลางในการติดต่อประสานงานทั้งภายในและต่างประเทศด้านพลังงานนิวเคลียร์
4. สร้างความตระหนักด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพลังงานนิวเคลียร์ให้แก่ประชาชน



สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เป็นองค์กรที่จัดตั้งขึ้นมาเพื่อทำงานรับใช้ประชาชนด้านพลังงานนิวเคลียร์ ด้วยปณิธานอันแน่วแน่ในการกำกับดูแลการใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์ภายในประเทศให้เกิดประโยชน์และความปลอดภัยสูงสุดต่อประชาชน เราสัญญาว่าจะยึดมั่นในปณิธานนี้ สืบต่อไป



สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

16 ถ.วิภาวดีรังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์: 0 2596 7600 โทรสาร 0 2561 3013

www.oaep.go.th

โครงการสร้างความรู้ความเข้าใจ สังคมและสิ่งแวดล้อมอยู่ร่วมกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์อย่างปลอดภัยได้อย่างไร

เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์จากพลังงานนิวเคลียร์และรังสีที่อาจเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราไม่ทางตรงก็ทางอ้อมในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม และด้านพลังงาน

## พลังงานนิวเคลียร์ รังสี และการใช้ประโยชน์

พลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานที่เกิดจาก

1. การแตกตัวของธาตุหนัก
2. การรวมตัวของธาตุเบา
3. การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี หรือ
4. เกิดจากเครื่องเร่งอนุภาค



การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะมีการปลดปล่อยพลังงานออกมามากมายมหาศาลในรูปต่าง ๆ เช่น พลังงานแสง พลังงานความร้อน รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา อนุภาคแอลฟา อนุภาคบีตา อนุภาคโปรตอน อนุภาคนิวตรอน เป็นต้น

มนุษย์ได้นำรังสีและอนุภาคชนิดต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และเพิ่มความปลอดภัยในการดำรงชีวิตประจำวันทุกวันนี้ เราทุกคนล้วนได้รับรังสีที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติ เราอยู่ร่วมกับรังสีมาตั้งแต่เกิด ท่านเชื่อหรือไม่แม้ในร่างกายท่านก็มีรังสีเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นเราทุกคนรวมถึงสิ่งมีชีวิตบนโลกนี้ ก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงรังสีได้ รังสีมีประโยชน์ต่อมนุษยชาติมากมายมหาศาลเพียงใด ลองอ่านดูซิ แล้วท่านจะรู้ว่า เราใช้ประโยชน์หรือสัมผัสกับรังสีในชีวิตประจำวันจากอะไรบ้าง

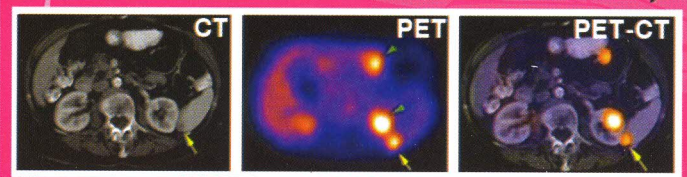


## การใช้ประโยชน์ของรังสีด้านการแพทย์

มนุษย์เรานำรังสีมาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์มากมาย ที่เรารู้จักกันดีได้แก่ รังสีเอกซ์ (X-rays) ซึ่งถ้าใช้รังสีเอกซ์ในการถ่ายภาพบริเวณช่องอกจะสามารถมองเห็นอวัยวะภายใน เช่น กระดูก ปอด หัวใจ เป็นต้น ซึ่งรังสีเอกซ์มีประโยชน์ที่สามารถบอกเราได้ว่าสุขภาพของเราดีอยู่หรือไม่ มีความผิดปกติต่ออวัยวะภายใน เช่น เป็นฝี มะเร็ง ก้อนเนื้อ ปอดอักเสบ ปอดบวม หรือไม่ นอกจากนี้ยังมี การใช้รังสีเอกซ์ในการตรวจมะเร็งเต้านมสำหรับผู้หญิงวัย 40 ปีขึ้นไปเรียก “แมมโมแกรม” (Mammogram) การใช้รังสีเอกซ์ส่องผ่านอวัยวะส่วนที่ต้องการตรวจไปสู่ตัวรับสัญญาณ แล้วใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณและสร้างเป็นภาพ 3 มิติ เรียก “เอกซเรย์คอมพิวเตอร์”(Computed Tomography) หรือเรียกย่อๆ ว่า ซีทีสแกน (CT scan) ตัวอย่างอวัยวะที่สามารถตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้ เช่น สมอ คอ ไชนิส ช่องจมูก ช่องปาก กล่องเสียง ช่องท้อง ปอด หัวใจและหลอดเลือด การแพร่กระจายของมะเร็ง ตรวจดูภาวะกระดูกสันหลังกดทับเส้นประสาท เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้รังสีแกมมาในการรักษาโรคมะเร็งบางชนิด เช่น โคบอลต์-60 (Co-60) ซีเซียม-137 (Cs-137) ทองคำ-198 (Au-198) รวมถึงใช้ในทางทันตกรรม เช่น ยูเรเนียม-234 (U-234) เป็นต้น



ของอวัยวะต่าง ๆ ว่าเป็นปกติหรือไม่ ดูการไหลเวียนของเลือดว่าอุดตันหรือไม่ ตรวจดูว่าอวัยวะภายในเกิดการติดเชื้อหรือไม่ ตรวจดูความผิดปกติของเซลล์นั้น ว่ามีโอกาสมากน้อยเป็นเซลล์มะเร็งหรือไม่ ใช้รักษาโรคของต่อมไทรอยด์ หรือใช้รักษาอาการปวดกระดูกจากมะเร็ง เป็นต้น สารรังสีที่ใช้ เช่น เทคนิเทียม-99เอ็ม (Tc-99m) เรเนียม-188 (Re-188) ไอโอดีน-131 (Iodine-131) ฟลูออรีน-18 (F-18) เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายออกมาเป็นภาพด้วยเครื่องแกมมา คามาเลา (Gamma camera) สเป็ค (SPECT) หรือ เพ็ทสแกน (PET scans) ได้ด้วย ปัจจุบันสามารถใช้เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ร่วมกับเพ็ทสแกน (PET-CT) เพื่อช่วยให้การตรวจมีความแม่นยำมากขึ้น



## การใช้ประโยชน์ของรังสีด้านการเกษตร

“อาหารฉายรังสี” หลายท่านคงเคยได้ยินคำนี้ มนุษย์เรานำประโยชน์จากรังสีแกมมา รังสีเอกซ์ และรังสีอเล็กตรอน มาใช้ประโยชน์ในการถนอมอาหารมานานกว่า 60 ปี แล้ว โดยรังสีจะเข้าไปทำลายเชื้อจุลินทรีย์รวมถึงแมลงที่ปนอยู่ในอาหาร ผัก ผลไม้ หรือยับยั้งการงอกของพืช จากการพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์จากหลายหน่วยงานทั่วโลกได้ข้อสรุปว่า “อาหารใดก็ตามที่ผ่านการฉายรังสี ด้วยปริมาณรังสีเฉลี่ยไม่เกิน 10 กิโลเกรย์ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อ ผู้บริโภค ไม่ก่อให้เกิดปัญหาทางโภชนาการและจุลชีววิทยาและไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบความปลอดภัยอีกต่อไป”

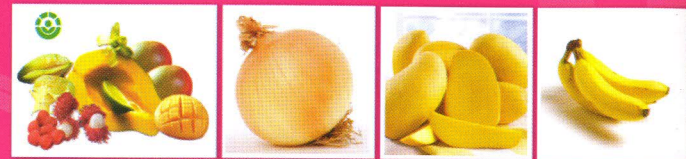


จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าต้นกำเนิดรังสีเอกซ์นั้น จะอยู่ภายนอกร่างกายเรา แต่วิทยาการทางการแพทย์อีกสาขาหนึ่งที่เรียกว่า “เวชศาสตร์นิวเคลียร์” (Nuclear medicine) นั้นจะต่างออกไปคือ ผู้ป่วยจะได้รับต้นกำเนิดรังสีเข้าสู่ร่างกายโดยการ กิน ฉีด หรือ หายใจเข้าไป หลังจากนั้นตัวคุณก็เปรียบเสมือนเป็นต้นกำเนิดรังสีเองอยู่ชั่วขณะหนึ่ง เราสามารถใช้เทคนิคนี้ในการตรวจดูการทำหน้าที่



ดังนั้นอาหารฉายรังสีที่ได้มาตรฐานจึงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคโดยไม่ต้องมีข้อกังวลหรือสงสัยใด ๆ อีก

ปัจจุบันมีการฉายรังสีในพืช ผัก หรืออาหารบางชนิดเพื่อประโยชน์ด้านต่าง ๆ เช่น ฉายรังสีแฮม เนื้อหมู เนื้อวัวและสัตว์ปีก เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ ฉายรังสีหัวหอม แครอท มะเขือเทศ กระเทียม ชিং และหอมหัวใหญ่ เพื่อยับยั้งการงอก ฉายรังสีกล้วย มะม่วง มะละกอและฝรั่ง เพื่อชะลอการสุก เป็นต้น



“การปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยรังสี” เป็นเทคนิคในการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมของพืชด้วยรังสี โดยรังสีทำให้สารพันธุกรรมหรือยีนของพืชนั้นเองเกิดการเปลี่ยนแปลง ไม่มีการนำยีนจากภายนอกเข้าไปเหมือนพืชจีเอ็มโอ (GMO) โดยปกติพืชจะมีการเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมในตัวเองอยู่แล้วตามธรรมชาติ การนำรังสีมาใช้ก็เพียงช่วยเร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้นและเร็วกว่าที่จะปล่อยให้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ รังสีที่นิยมใช้คือ รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ และรังสีนิวตรอน

ประเทศไทยมีการนำรังสีมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวจนประสบความสำเร็จได้พันธุ์ข้าวหลายพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าจนถึงปัจจุบัน ได้แก่ ข้าวพันธุ์ กข 6 กข 10 และ กข 15 นอกจากนี้ยังมีถั่วเหลือง พันธุ์ต๋อยคำ ไม้ดอก เช่น คาร์เนชั่น เบญจมาศ พุทธรักษา เป็นต้น

