

นิวเคลียร์และการใช้ประโยชน์

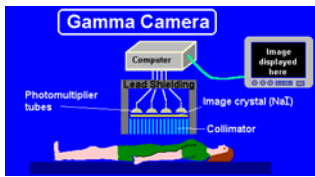
เมื่อกว่าถึงนิวเคลียร์ หลายคนอาจจะรู้สึกกลัวอันตรายจากพลังงานนิวเคลียร์ แต่เชื่อหรือไม่ว่าปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากนิวเคลียร์กันอย่างกว้างขวางและมากมาย คาดว่าในอนาคตประเทศไทยก็คงจำเป็นต้องใช้พลังงานนิวเคลียร์ ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับอำนวยความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน สืบเนื่องจากพลังงานที่ได้จากน้ำมัน ถ่านหิน และแก๊สธรรมชาติ กำลังจะหมดไปจากโลก แม้ว่าในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ แต่ก็มีการใช้พลังงานนิวเคลียร์ในหลายๆวงการ ซึ่งพลังงานนิวเคลียร์ที่มีแหล่งกำเนิดจากพลังงานหรือรังสีของธาตุกัมมันตรังสี พลังงานนิวเคลียร์ที่นำมาใช้ในงานด้านต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

ด้านการแพทย์

1 การวินิจฉัยโรค ปัจจุบันได้มีการนำเอาสารกัมมันตรังสีมาใช้ในการวินิจฉัยโรคมามากขึ้นนอกเหนือจากการถ่ายภาพเอ็กซเรย์ปอด กระดูก และสมอง โดยวิธีการให้ผู้ป่วยรับประทาน หรือฉีดสารกัมมันตรังสีเข้าไปในร่างกาย แล้วถ่ายภาพเพื่อค้นหาร่องรอยของพยาธิสภาพ และช่วยให้แพทย์สามารถวินิจฉัยโรคได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เช่น การหาตำแหน่งของโรคแผลในกระเพาะอาหารและลำไส้ การอุดตันของเส้นเลือดหัวใจ การตีบตันของเส้นเลือดสมอง และการแตกของเส้นเลือดบริเวณจอประสาทตา



การฉีดสารกัมมันตรังสีเข้าร่างกาย



การถ่ายภาพรังสีร่างกายมนุษย์

2. การรักษาโรค เช่นการใช้ไอโอดีน-133 (I-133) ในการรักษาโรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ โดยการผสมในน้ำให้ผู้ป่วยดื่ม หรือในทางแพทย์เรียกว่า “เกลือไอโอดีน” (Iodide salt) และ การใช้รังสีแกมมาที่แผ่ออกมาจากโคบอลต์-60 (Co-60) ในการทำลายเซลล์มะเร็ง เพื่อการรักษามะเร็งปอด ช่องปาก เต้านมและปากมดลูก



การฉายรังสีแกมมาทำลายเซลล์มะเร็ง



โดยอ.สุชาติ สุภาพ ภาควิชาฟิสิกส์

โรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ

3. การทำลายเชื้อโรค เช่นการใช้รังสีในการฆ่าเชื้อโรคในเครื่องมือตรวจ เครื่องมือผ่าตัด และอุปกรณ์ทางการแพทย์ ที่ไม่สามารถทำลายเชื้อโรคโดยวิธีการต้ม นึ่ง หม้ออัดความดัน อบแก๊ส หรืออบแสงอุลตราไวโอเลตได้ (UV light)



อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ฆ่าเชื้อโดยการฉายรังสี

ด้านเกษตรกรรม

1. การถนอมอาหาร ปัจจุบันการใช้รังสีช่วยให้เราสามารถเก็บผักและผลไม้ไว้ได้นานขึ้น โดยการฉายรังสีเพื่อฆ่าเชื้อโรคในผักและผลไม้สด การฉายรังสีเพื่อทำลายตัวอ่อนของพยาธิในเนื้อสัตว์ของอาหารประเภทเห็ด



ภาพเปรียบเทียบผลไม้ฉายรังสีและไม่ฉายรังสี

2. การวิจัยทางด้านเกษตร เช่น การใช้ฟอสฟอรัส-32 (P-32) ซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีผสมกับปุ๋ยที่ใส่ให้ต้นพืช ทำให้เราสามารถติดตามว่าพืชนำฟอสฟอรัส-32 ไปใช้ที่ส่วนใดบ้าง โดยใช้เครื่องวัดรังสีตรวจติดตามรังสีที่พืชแผ่ออกมา ดังนั้นการใช้ฟอสฟอรัส-32 ผสมกับปุ๋ยจึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากในการวิจัยทางการเกษตร



การใช้ฟอสฟอรัส-32ในการวิจัยทางการเกษตร

3. ปรับปรุงพันธุ์พืช การเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชโดยวิธีการฉายรังสีเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์พืชเมื่อได้รับรังสีจะเกิดการกลายพันธุ์หรือผ่าเหล่า ซึ่งการกลายพันธุ์หรือผ่าเหล่าที่เกิดขึ้นจะมีทั้งดีขึ้นและเลวลง แต่ส่วนใหญ่จะเลวลง จากนั้นก็คัดเลือกเอาเฉพาะพันธุ์ที่เกิดการกลายพันธุ์หรือผ่าเหล่าที่ดี ข้าวหลายพันธุ์ในประเทศไทยก็เกิดจากการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการฉายรังสี เช่น ข้าวพันธุ์ กข6, กข10, กข15



ข้าวพันธุ์ กข 6 ที่พัฒนาพันธุ์โดยการฉายรังสี

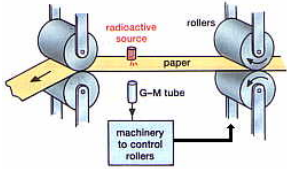
ด้านอุตสาหกรรม

1. การควบคุมความหนาของผลิตภัณฑ์ โดยใช้รังสีแกมมาของสารกัมมันตรังสีมาใช้ในการควบคุมคุณภาพของสินค้า เช่น การควบคุมความหนาของแผ่นกระดาษ แผ่นโลหะ แผ่นยาง หรือกระดาษ



การใช้รังสีแกมมาใช้ในการควบคุมความหนาของผลิตภัณฑ์

2. ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำมัน โดยการใช้นิวเคลียสที่เสถียรไปใต้น้ำมันก่อนที่จะส่งไปตามท่อ ถ้ามีการรั่วไหลที่ตำแหน่งใด ก็จะสามารถทราบได้ โดยการใช้เครื่องตรวจวัดกัมมันตรังสีเคลื่อนที่ตามผิวดิน ถ้าท่อน้ำมันมีความยาวมาก ๆ ก็อาจใช้วิธีตรวจโดยติดตั้ง



เครื่องตรวจวัดในรถยนต์หรือเครื่องบิน



การตรวจสอบการรั่วของท่อน้ำมันใต้ดินโดยใช้เครื่องตรวจวัดรังสี



การตรวจสอบการรั่วของท่อน้ำมันโดยยานพาหนะ

3. การค้นหารอยรั่วและแตกร้าวของท่อโลหะ โดยใช้รังสีแกมมาถ่ายภาพโลหะเพื่อหารอยรั่วหรือรอยแตกร้าวภายในท่อโลหะที่ใช้ในการส่งน้ำมันหรือแก๊ส



การใช้รังสีแกมมาตรวจสอบหารอยแตกร้าวของท่อโลหะ

4. การเปลี่ยนสีอัญมณี โดยการใช้นิวตรอนในการเปลี่ยนสีอัญมณีให้มีสีที่สวยงามขึ้น หรือมีสีที่ตรงกับความต้องการของตลาด



การใช้รังสีนิวตรอนเปลี่ยนสีอัญมณี

5. การใช้สารกัมมันตรังสีในอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น ใช้นิวเคลียสที่เสถียรผลิตพยาน้ำมันในนาฬิกาบอกเวลา



เรือดำน้ำพลังงานนิวเคลียร์



การใช้สารกัมมันตรังสีทำพยาน้ำมันนาฬิกา

ด้านพลังงาน

ปัจจุบันได้มีการนำเอาพลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์มาใช้งานต่าง ๆ ดังนี้

1. ใช้เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้าจากนิวเคลียร์
2. ใช้เป็นแหล่งพลังงานในเรือเดินสมุทร
3. ใช้เป็นแหล่งพลังงานในเรือดำน้ำนิวเคลียร์



โรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์



เรือเดินสมุทรพลังงานนิวเคลียร์

ด้านธรณีวิทยา

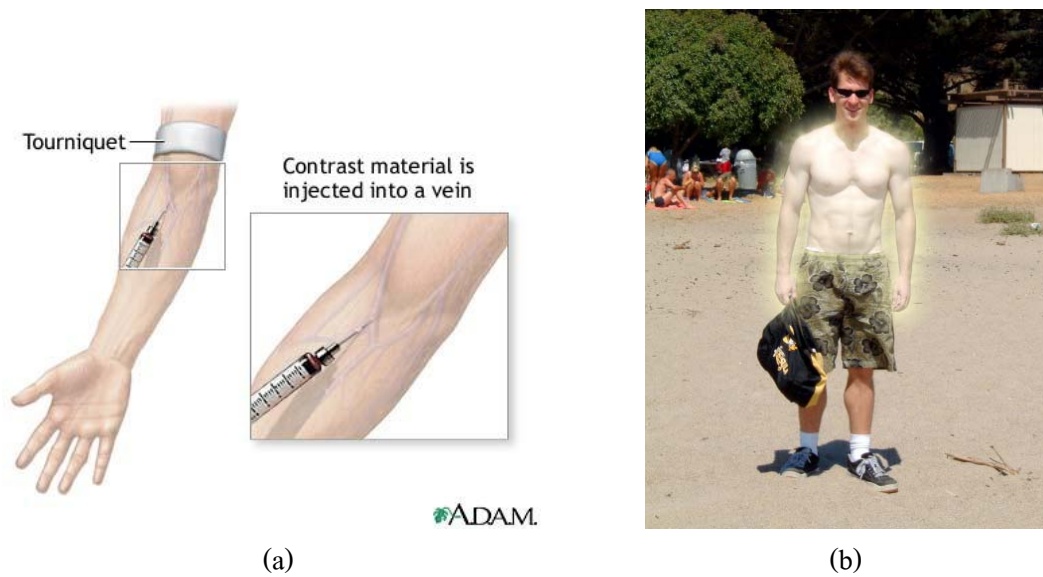
ปัจจุบันได้มีการนำเอาความรู้เกี่ยวกับการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีมาใช้งานทางด้านธรณีวิทยา ดังนี้

1. ใช้คาร์บอน - 14 ในการ คำนวณหาอายุของซากดึกดำบรรพ์
2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีในการ คำนวณหาอายุของชั้นหินต่าง ๆ

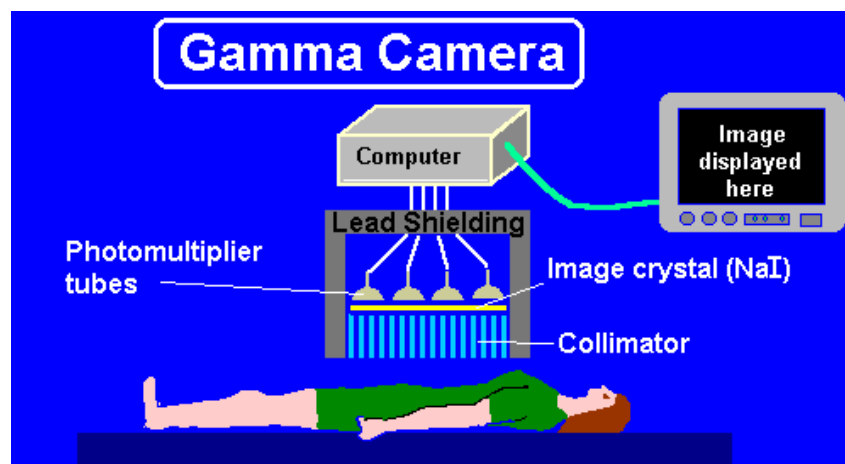


การใช้สารกัมมันตรังสี คำนวณอายุซากดึกดำบรรพ์และอายุชั้นหิน

นิวเคลียสเสถียรและสารกัมมันตรังสี ทั้งสองสิ่งนี้อาจจะฟังดูน่าเกรงกลัว แต่ในปัจจุบันได้มีการนำเอาทั้งสองสิ่งนี้มาใช้ประโยชน์ในหลายวงการ และในอนาคตก็คงจะมีการนำเอาทั้งสองสิ่งนี้มาใช้ประโยชน์ในวงการต่าง ๆ มากขึ้นเมื่อถึงเวลาที่เหมาะสม ประเทศไทยก็จะต้องมีความจำเป็นต้องมีโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์..... •



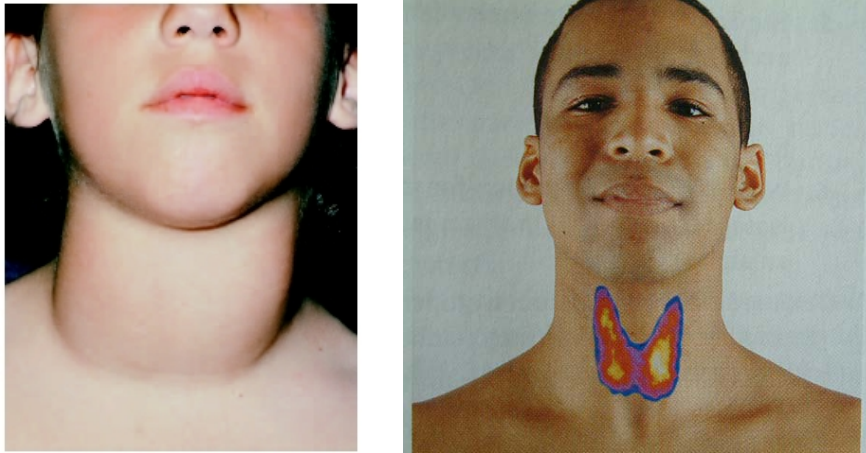
รูปที่ 1 (a) ฉีดสารกัมมันตรังสีเข้าไปในร่างกาย (b) ร่างกายจะแผ่รังสีออกมา (ภาพตกแต่ง) แล้วใช้กล้องถ่ายภาพรังสี ถ่ายภาพรังสีที่แผ่ออกมาจากร่างกาย จากภาพถ่ายรังสี แพทย์สามารถใช้ในการวินิจฉัยโรคได้



รูปที่ 2 การถ่ายภาพรังสีที่แผ่ออกมาจากร่างกายมนุษย์



รูปที่ 3 ภาพของศีรษะที่ถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพรังสี



รูปที่ 4 โรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ

หรือใช้รังสีแกมมาที่แผ่ออกมาจากโคบอลต์ - 60 ในการทำลายเซลล์มะเร็ง ดังรูป



รูปที่ 5 การฉายรังสีแกมมาเพื่อทำลายเซลล์มะเร็ง

1. ด้านการถนอมอาหาร

ในปัจจุบันเราสามารถเก็บอาหารและผลไม้ไว้ได้นานขึ้น โดยการฉายรังสี



(a) กล้วยรังสี (b) ไม่กล้วยรังสี
รูปที่ 6 (a) กล้วยรังสี (b) ไม่กล้วยรังสี

นอกจากนี้ยังมีการฉายรังสีเพื่อฆ่าเชื้อ โรคในเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ต่างๆ



รูปที่ 7 อุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ต้องทำให้ปลอดเชื้อโดยการฉายรังสี

2. ด้านเกษตรกรรม

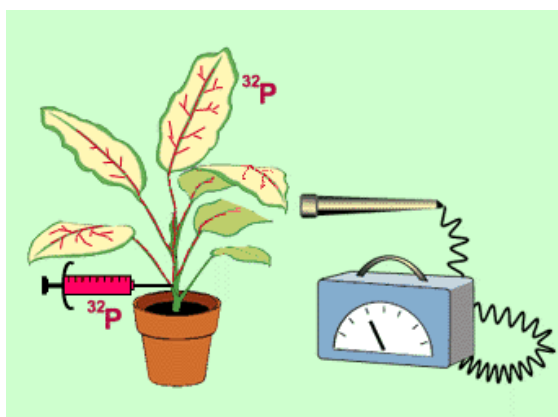
ในด้านเกษตรกรรมได้มีการนำเอาสารกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ดังนี้

วิจัยทางการเกษตร

มีการใช้ ฟอสฟอรัส - 32 ซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีผสมรวมกับปุ๋ย แล้วนำปุ๋ยนี้ใส่ให้กับพืช เราจะสามารถติดตามได้ว่าพืชนำฟอสฟอรัส - 32 ไปใช้ที่ส่วนใดของพืช เนื่องจากถ้าฟอสฟอรัส - 32 ไปอยู่ที่ส่วนใดก็จะมีรังสีแผ่ออกมา ซึ่งเราสามารถใช้อุปกรณ์วัดรังสีตรวจติดตามได้ ดังนั้นการใช้ฟอสฟอรัส - 32 ผสมกับปุ๋ยจึงมีประโยชน์เป็นอย่างมากในการวิจัยทางการเกษตร



(a)



(b)

รูปที่ 8 (a) ปุ๋ยที่ผสม P - 32 (b) ใช้เครื่องวัดรังสีติดตาม P - 32 ว่าไปอยู่ที่ส่วนใดของพืชบ้าง

ปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการฉายรังสีเมล็ดพันธุ์

เนื่องจากเมล็ดพันธุ์พืชเมื่อได้รับรังสีจะเกิดการกลายพันธุ์หรือผ่าเหล่า การกลายพันธุ์หรือผ่าเหล่าที่เกิดขึ้นจะมีทั้งดีขึ้นและเลวลง แต่ส่วนใหญ่จะเลวลง ดังนั้นเราสามารถปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการฉายรังสีได้แล้วคัดเลือกเอาเฉพาะเมื่อเกิดการกลายพันธุ์หรือผ่าเหล่าที่ดีขึ้น ข้าวหลายพันธุ์ในประเทศไทยก็เกิดจากการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการฉายรังสี เช่น ข้าวพันธุ์ กข6, กข10, กข15



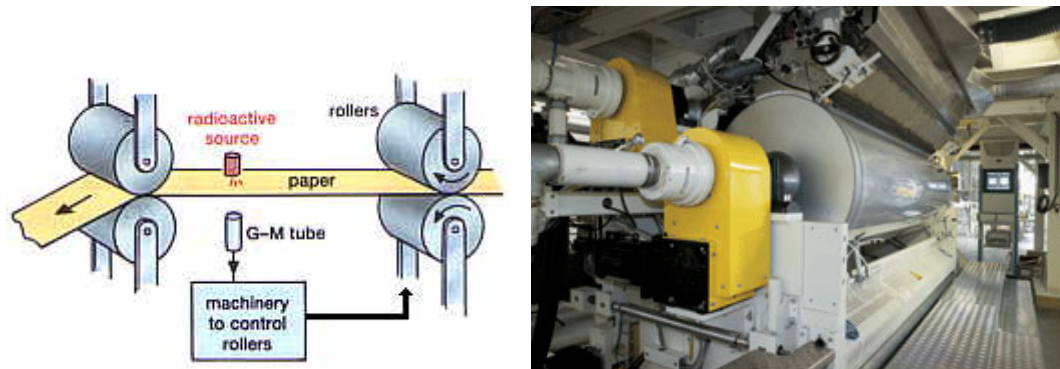
รูปที่ 9 ข้าวพันธุ์ กข 6 ที่พัฒนาพันธุ์โดยการฉายรังสี

4. ด้านอุตสาหกรรม

ในด้านอุตสาหกรรมได้มีการนำเอาสารกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ในงานด้านต่างๆ ดังนี้

4.1 ควบคุมความหนาของผลิตภัณฑ์

ใช้สารกัมมันตรังสีในการควบคุมคุณภาพของสินค้า เช่น การควบคุมความหนาของแผ่นกระดาษ แผ่นโลหะ แผ่นยาง หรือกระดาษ โดยใช้รังสีแกมมา ดังรูป



รูปที่ 10

4.2 ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำมัน

โดยการใช้สารกัมมันตรังสีใส่ลงไปในน้ำมันก่อนที่จะส่งไปตามท่อ ถ้ามีการรั่วไหลที่ตำแหน่งใด ก็จะสามารถทราบได้ โดยการใช้เครื่องตรวจวัดกัมมันตรังสีเดินตรวจตามผิวดิน ดังรูป



รูปที่ 11 การตรวจสอบการรั่วของน้ำมันในท่อใต้ดิน โดยการใช้เครื่องตรวจวัดกัมมันตรังสี

ถ้าท่อน้ำมันมีความยาวมากก็จะตรวจด้วยรถยนต์หรือเครื่องบินก็ได้ ดังรูป



รูปที่ 12 การตรวจสอบการรั่วของน้ำมัน โดยการใช้เครื่องตรวจวัดกัมมันตรังสีที่ติดตั้งในยานพาหนะ

4.3 ถ่ายภาพเพื่อหารอยแตกร้าวของท่อโลหะ

ใช้รังสีแกมมาในการถ่ายภาพโลหะเพื่อหารอยร้าวหรือรอยแตกร้าวในโลหะ



รูปที่ 13 ใช้รังสีแกมมาในการถ่ายภาพโลหะ

ใช้สารกัมมันตรังสีในอุปกรณ์หรือผลิตภัณฑ์บางชนิด



(a)



(b)

รูปที่ 14 นาฬิกาที่มีพรายน้ำ(สารกัมมันตรังสี)

4.4 เปลี่ยนสีอัญมณี

ใช้รังสีนิวตรอนในการเปลี่ยนสีอัญมณีให้มีสีที่สวยงามขึ้น



รูปที่ 15 อัญมณีที่ถูกอบด้วยรังสีนิวตรอนจะมีการเปลี่ยนสี

5. ด้านพลังงาน

ในปัจจุบันได้มีการนำเอาพลังงานจากปฏิกิริยานิวเคลียร์มาใช้ในงานต่างๆ ดังนี้

4. นำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์



รูปที่ 16 โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

5. นำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานเรือเดินสมุทรพลังนิวเคลียร์



เรือเดินสมุทรพลังนิวเคลียร์

6. นำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานในเรือดำน้ำพลังนิวเคลียร์

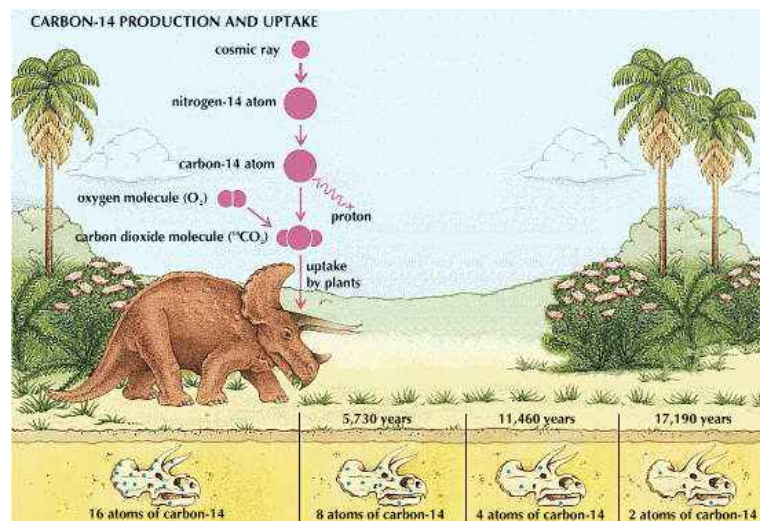


เรือดำน้ำพลังนิวเคลียร์

6. ด้านธรณีวิทยา

ได้มีการนำเอาความรู้เกี่ยวกับการสลายตัวของสารกัมมันตรังสีมาใช้ในการงานทางด้านธรณีวิทยา ดังนี้

- 1) ใช้ คาร์บอน - 14 ในการ คำนวณหาอายุของซากดึกดำบรรพ์



รูปที่ 17 สามารถหาอายุของซากวัตถุโบราณโดยใช้ คาร์บอน -14

- 2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีในการคำนวณหาอายุของชั้นหิน

ต่างๆ



ชั้นหิน

สรุป

นิวเคลียร์และสารกัมมันตรังสี ทั้งสองชื่อนี้อาจจะฟังดูน่ากลัว แต่ในปัจจุบันได้มีการนำเอาทั้งสองสิ่งนี้มาใช้ประโยชน์ในหลายวงการ และในอนาคตก็คงจะมีการนำเอาทั้งสองสิ่งนี้มาใช้ประโยชน์ในวงการต่างๆมากขึ้น และเมื่อถึงเวลาที่เหมาะสม ประเทศไทยก็จะมีควมจำเป็นต้องมีโรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์

หรือใช้ผสมในเกลือปรงรสที่ใช้ในการทำอาหาร ซึ่งปัจจุบันกฎหมายอาหารและยากำหนดให้เกลือปรงรสที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรมต้องผสมไอโอดีน เพื่อป้องกันปัญหาสาธารณสุขแก่ประชากรของประเทศไม่ให้ป่วยเป็นโรคคอพอก

เนื่องจาก -131 หรือที่คนไข้มากหลายคนเรียกว่าคัมมน้ำแร่ " น้ำแร่ "

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์	
ฟิสิกส์ 1(ภาคกลศาสตร์(ฟิสิกส์ 1 (ความร้อน)
ฟิสิกส์ 2	กลศาสตร์เวกเตอร์
โลหะวิทยาฟิสิกส์	เอกสารคำสอนฟิสิกส์ 1
ฟิสิกส์ 2 (บรรยาย(แก้ปัญหาฟิสิกส์ด้วยภาษา C
ฟิสิกส์พิศวง	สอนฟิสิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต
ทดสอบออนไลน์	วิดีโอการเรียนการสอน
หน้าแรกในอดีต	แผ่นใสการเรียนการสอน
เอกสารการสอน PDF	กิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์
แบบฝึกหัดออนไลน์	สุดยอดสิ่งประดิษฐ์
การทดลองเสมือน	
บทความพิเศษ	ตารางธาตุ(ไทย1) 2 (Eng)
พจนานุกรมฟิสิกส์	ลับสมองกับปัญหาฟิสิกส์
ธรรมชาติมหัศจรรย์	สูตรพื้นฐานฟิสิกส์
การทดลองมหัศจรรย์	ดาราศาสตร์ราชมงคล
แบบฝึกหัดกลาง	
แบบฝึกหัดโลหะวิทยา	แบบทดสอบ
ความรู้รอบตัวทั่วไป	อะไรเอ่ย ?
ทดสอบ)เกมเศรษฐี(คติปริศนา
ข้อสอบเอนทรานซ์	เฉลยกลศาสตร์เวกเตอร์
คำศัพท์ประจำสัปดาห์	
ความรู้รอบตัว	
การประดิษฐ์ของโลก	ผู้ได้รับโนเบลสาขาฟิสิกส์
นักวิทยาศาสตร์เทศ	นักวิทยาศาสตร์ไทย
ดาราศาสตร์พิศวง	การทำงานของอุปกรณ์ทางฟิสิกส์
การทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ	

 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 1 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. การวัด	2. เวกเตอร์
3. การเคลื่อนที่แบบหนึ่งมิติ	4. การเคลื่อนที่บนระนาบ
5. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	6. การประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
7. งานและพลังงาน	8. การดลและโมเมนตัม
9. การหมุน	10. สมดุลของวัตถุแข็งเกร็ง
11. การเคลื่อนที่แบบคาบ	12. ความยืดหยุ่น
13. กลศาสตร์ของไหล	14. ปริมาณความร้อน และ กลไกการถ่ายโอนความร้อน
15. กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิก	16. คุณสมบัติเชิงโมเลกุลของสสาร
17. คลื่น	18. การสั่น และคลื่นเสียง
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ 2 ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. ไฟฟ้าสถิต	2. สนามไฟฟ้า
3. ความกว้างของสายฟ้า	4. ตัวเก็บประจุและการต่อตัวต้านทาน
5. ศักย์ไฟฟ้า	6. กระแสไฟฟ้า
7. สนามแม่เหล็ก	8. การเหนี่ยวนำ
9. ไฟฟ้ากระแสสลับ	10. ทรานซิสเตอร์
11. สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและเสาอากาศ	12. แสงและการมองเห็น
13. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ	14. กลศาสตร์ควอนตัม
15. โครงสร้างของอะตอม	16. นิวเคลียร์
 การเรียนรู้การสอนฟิสิกส์ทั่วไป ผ่านทางอินเทอร์เน็ต 	
1. จลศาสตร์ (kinematic)	2. จลพลศาสตร์ (kinetics)
3. งานและโมเมนตัม	4. ซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่น และเสียง
5. ของไหลกับความร้อน	6. ไฟฟ้าสถิตกับกระแสไฟฟ้า
7. แม่เหล็กไฟฟ้า	8. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับแสง
9. ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอม และนิวเคลียร์	

