

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

ครูผู้สอน ครูอลงกรณ์ สุวรรณเพชร



หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน



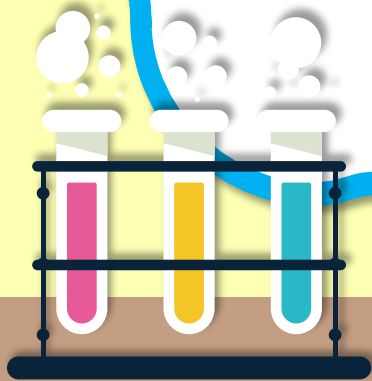
ธาตุกัมมันตรังสี



ช่วง



ทดสอบชวนให้คิด





คำถามชวนคิด

เมื่อครั้งที่ผ่านมานักเรียนได้เรียนรู้
การจำแนกธาตุโดยใช้เกณฑ์ใด

สมบัติทางกายภาพ





คำถามชวนคิด

นักเรียนใช้สมบัติทางกายภาพอะไรบ้าง
ในการจำแนกธาตุ



ความมันวาว การนำไฟฟ้า
การนำความร้อน และความเหนียว



คำถามชวนคิด

การจำแนกธาตุตามสมบัติทางกายภาพ
สามารถแยกธาตุออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

3 ประเภท ได้แก่

ธาตุโลหะ ธาตุอโลหะและธาตุกึ่งโลหะ





คำถามชวนคิด

นอกจากการใช้เกณฑ์สมบัติทางกายภาพ
ในการจำแนกธาตุ นักเรียนคิดว่า
มีเกณฑ์อะไรที่นักวิทยาศาสตร์
ใช้ในการจำแนกธาตุได้อีก





จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

อธิบายความหมายของธาตุกัมมันตรังสี รวมทั้งระบุประโยชน์ ผลกระทบ และแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย



ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

การลงความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ ผลกระทบ และแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย





จุดประสงค์การเรียนรู้



ด้านคุณลักษณะ เจตคติ ค่านิยม (A)

การใช้วิจารณญาณในการวิเคราะห์ประโยชน์ ผลกระทบ และ
แนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีเพื่อใช้ประโยชน์อย่างปลอดภัย



สมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาใบความรู้
เพื่อลงความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ ผลกระทบ
และแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย



กิจกรรมที่ 1



ธาตุ

กัมมันตรังสี





ใบกิจกรรมที่ 1

ธาตุกัมมันตรังสี



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์

- อธิบายความหมายของธาตุกัมมันตรังสี รวมทั้งระบุประโยชน์ ผลกระทบ และแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย

วัสดุและอุปกรณ์

-

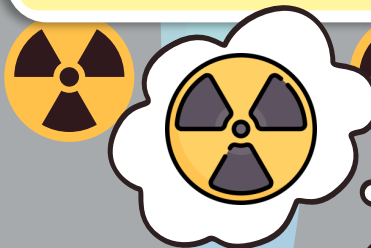
วิธีการดำเนินการกิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม และใบความรู้ที่ 2 เรื่อง โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
2. ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามท้ายกิจกรรม



ใบงานที่ 1

ธาตุกัมมันตรังสี



ใบงานที่ 1 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

1. ธาตุกัมมันตรังสีคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

3. ธาตุกัมมันตรังสีมีโทษอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

4. แนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีให้ปลอดภัยทำได้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1



ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผวกัมทั้งประเทศ เมื่อท่อสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 (Cesium, Cs-137) ซึ่งเป็นธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้หายไปจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในนิคมอุตสาหกรรม 304 จังหวัดปราจีนบุรี ก่อนมาเจือกลายเป็นสารปนเปื้อนในฝุ่นผงภายในโรงงานหลอมเหล็กซึ่งตั้งอยู่ไม่ไกลกัน

กระทั่งศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินทางนิวเคลียร์และรังสีบูรพาภิบาลในโรงงานหลอมเหล็ก ก่อนพบสารกัมมันตรังสีซีเซียมปนเปื้อนเพิ่มเติมในเตาหลอมโลหะ ระบบดูดฝุ่น และระบบการปล่อยไอระเหยจำนวนหนึ่ง คาดว่าเกิดจากการหลอมโลหะในช่วงที่ผ่านมา จนสร้างความหวาดวิตกให้ประชาชนไม่มั่นใจกับประเพณีการผลิตไม้ในพื้นที่ที่ถูกยกเลิกที่ดิน และบ้านปลายกระโทงถึงทางท่องเที่ยวด้วย



แม้ภาครัฐจะยืนยันผลการเก็บตัวอย่างดิน น้ำ อากาศ ผักผลไม้ในสวนใกล้โรงงานนั้น ว่าไม่พบการปนเปื้อนกัมมันตรังสีซีเซียม-137 แต่ไม่อาจคลายความวิตกกังวล คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามคำแหงตีพิมพ์วารสารตีพิมพ์ได้ออกมาให้ความรู้เกี่ยวกับซีเซียม-137 กับยาต้านพิษพรัสเซียนบลู (Prussian blue) ว่ามีผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร

ผศ.ดร.กฤษณ์ภู่ เชื้อสมามัคคี ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ฯ บอกว่า ซีเซียม-137 ที่หายไปเป็นเครื่องมือวัดระดับซีเซียมในโซลิด ถูกใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น วัดความชื้น วัดความหนาแน่นของกระดาษ หรือเหล็ก โดยปริมาณรังสีมีค่าการถูกใช้เริ่มต้นเมื่อวันที่ 1 มี.ค. 2538 อยู่ที่ 80 มิลลิวินาที ลำดับความเข้มข้นอยู่ที่ 0.000505 กรัม หรือประมาณ 505 ไมโครกรัม เมื่อเวลาผ่านไป 30 ปี หรือผ่านมาครึ่งชีวิต ความเข้มข้นซีเซียมได้ลดลงเหลือปัจจุบันอยู่ที่ 41.4 มิลลิวินาที (ข้อมูลจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ) ในทางอุตสาหกรรมถือว่าอยู่ในระดับต่ำ เพราะจากข้อมูลมีการใช้งานตั้งแต่ 1-10,000 มิลลิวินาที หากนำปริมาณ



ใบความรู้ที่ 2

โรงไฟฟ้า

พลังงานนิวเคลียร์



ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19 เรื่อง ธาตุกัมมันตรังสี

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว21101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มนุษย์นำธาตุกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย ทางการแพทย์ เช่น ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง การถ่ายภาพอวัยวะภายในเพื่อวินิจฉัยโรค ใช้ทางการเกษตร เช่น การฉายรังสีอาหาร เพื่อทำลายแมลงหรือจุลินทรีย์ ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การตรวจสอบรอยร้าวในโลหะ การฉายรังสีโพลีเอทิลีนเพื่อให้มีสวยงามเพิ่มมูลค่า รวมถึงใช้ในโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ดังภาพที่ 1 ก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการใช้ประโยชน์จากธาตุกัมมันตรังสี เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าโดยให้พลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี เช่น ธาตุยูเรเนียม-238 ทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำที่มีแรงดันสูง แล้วหมุนเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าเพื่อสร้างกระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 1 โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

ปัจจุบันพบว่าทั่วโลกมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ 451 โรง (สถิติถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561) โดยประเทศสหรัฐอเมริกามีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์มากที่สุดถึง 99 โรงไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยยังไม่มีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ แต่ได้มีการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ไว้ ดังนี้

ข้อดีของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

1. สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าการใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ถ่านหินในปริมาณที่เท่ากัน นอกจากนี้ ยังขนส่งเชื้อเพลิงได้ง่าย
2. เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าที่มั่นคง เพราะโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์สามารถเดินเครื่องได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายเดือนติดต่อกัน
3. เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อย เพราะของเสียจากกระบวนการผลิตน้อยกว่าการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ และไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น แก๊สเรือนกระจก และฝนกรด
4. ช่วยประหยัดทรัพยากรพลังงานอื่น ๆ ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างไม่มาก และมีอายุการใช้งานนาน โดยโรงไฟฟ้าพลังงาน นิวเคลียร์รุ่นหลัง ๆ สามารถใช้งานได้นานถึง 60 ปี



คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร



นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร



สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร





คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม



กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร





กิจกรรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร



อธิบายความหมายของธาตุกัมมันตรังสี
รวมทั้งระบุประโยชน์ ผลกระทบ
และแนวทางการใช้
ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย





คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม

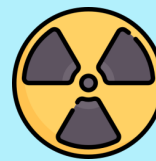


นักเรียนจะทำกิจกรรมอย่างไร





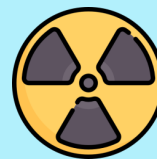
วิธีการดำเนินกิจกรรม



1. นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม และใบความรู้ที่ 2 เรื่อง โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์



วิธีการดำเนินกิจกรรม



2. ร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามท้ายกิจกรรม



คำถามก่อนเริ่มกิจกรรม



สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกต
และเก็บข้อมูลคืออะไร





สิ่งที่นักเรียนต้องสังเกตและเก็บข้อมูลคืออะไร



รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ
ประโยชน์ ผลกระทบ และแนวทาง
การใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย





คำถามท้ายกิจกรรม

1. ธาตุกัมมันตรังสีคืออะไร

.....

.....

.....

2. ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....



คำถามท้ายกิจกรรม

3. ธาตุกัมมันตรังสีมีโทษอย่างไร

.....

.....

.....

4. แนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีให้ปลอดภัยทำได้อย่างไร

.....

.....

.....



คำถามท้ายกิจกรรม

5. “ประเทศไทยจะต้องสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศ” นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



นักเรียน

ลงมือทำกิจกรรม





ใบความรู้ที่ 1 ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม

ผวกกันทั้งประเทศ เมื่อท่อสารกัมมันตรังสีซีเซียม-137 (Cesium, Cs-137) ซึ่งเป็นธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้หายไปจากโรงไฟฟ้าพลังงานไอน้ำในนิคมอุตสาหกรรม 304 จังหวัดปราจีนบุรี ก่อนมาเจกกลายเป็นสารปนเปื้อนในฝุ่นแดงภายในโรงงานหลอมเหล็กซึ่งตั้งอยู่ไม่ไกลกัน

กระทั่งศูนย์ปฏิบัติการฉุกเฉินทางนิเวศลิยร์และรังสีปุพรมในโรงงานหลอมเหล็ก ก่อนพบสารกัมมันตรังสีซีเซียมปนเปื้อนเพิ่มเติมในเตาหลอมโลหะ ระบบดูดฝุ่น และระบบกรองฝุ่นโลหะจำนวนหนึ่ง คาดว่าเกิดจากการหลอมโลหะในช่วงที่ผ่านมาี้ จนสร้างความหวาดวิตกให้ประชาชนไม่มั่นใจรับประทานผักผลไม้ในพื้นที่ถูกยกเลิกที่ดินและบานปลายกระทบถึงการท่องเที่ยวด้วย





ใบความรู้ที่ 1 ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม

แม้ภาครัฐจะยืนยันผลการเก็บตัวอย่างดิน น้ำ อากาศ ผักผลไม้ในสวนใกล้โรงงานนั้น ว่าไม่พบการปนเปื้อนกัมมันตรังสีซีเซียม-137 แต่ไม่อาจคลายความวิตกกังวล คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดลจึงได้ออกมาให้ความรู้เกี่ยวกับซีเซียม-137 กับยาต้านพิษพรัสเซียนบลู (Prussian blue) ว่ามีผลกระทบต่อร่างกายอย่างไร

ผศ.ดร.กฤตณัฐ เชื่อมสามัคคี ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์ฯ บอกว่า ซีเซียม-137 ที่หายไปเป็นเครื่องมือวัดระดับซีไธในไซโล ถูกใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น วัดความชื้น วัดความหนาแน่นของกระดาษ หรือเหล็ก โดยปริมาณรังสีมีค่าการถูกใช้เริ่มต้นเมื่อวันที่ 1 มี.ค. 2538 อยู่ที่ 80 มิลลิวูรี่ ถ้าคำนวณเป็นน้ำหนักอยู่ที่ 0.000505 กรัม หรือประมาณ 505 ไมโครกรัม เมื่อเวลาผ่านไป 30 ปี หรือผ่านมาครึ่งชีวิต ความแรงรังสีซีเซียมได้ลดระดับลงคงเหลือปัจจุบันอยู่ที่ 41.4 มิลลิวูรี่ (ข้อมูลจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ) ในทางอุตสาหกรรมถือว่าอยู่ในระดับต่ำ เพราะจากข้อมูลมีการใช้งานตั้งแต่ 1-10,000 มิลลิวูรี่



ใบความรู้ที่ 1 ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม

หากนำปริมาณรังสีซีเซียมครั้งนี้มาเทียบกับ “อุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เชอร์โนบิล (Chernobyl ปี 2529)” ที่มีการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม 27 kg หรือ 2.35×10^9 มิลลิคูรี อันมีปริมาณรังสีที่มากกว่าครั้งนี้ 56.76 ล้านเท่า

มีคำถามว่า “ซีเซียม-137 ถูกหลอมมีโอกาสดูดสู่สิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด” เรื่องนี้ต้องเข้าใจว่าซีเซียมมีจุดเดือดต่ำเมื่อเทียบกับเหล็กคือ จุดเดือด 671 องศาเซลเซียส ถ้าเกิดหลอมซีเซียมมักจะระเหยเป็นไอ และเป็นฝุ่นในห้องหลอม หากมีการล้างห้องหลอม หรือควันที่เกิดจากการหลอมกระจายไปก็มีโอกาสปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม แต่ว่าตามข้อมูลจุดพบซีเซียมคือ “โรงงานหลอมเหล็กระบบปิด” ดังนั้นโอกาสที่รังสีจะหลุดรอดปนเปื้อนไปในสิ่งแวดล้อมก็ค่อนข้างน้อย



ใบความรู้ที่ 1 ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม



“ข้อกังวลการปนเปื้อนซีเซียม-137 ในผลไม้ตามความจริงพืชผัก ผลไม้ นมที่ดื่ม มีสารกัมมันตรังสีตามธรรมชาติอยู่แล้วขั้นตอนรังสีในดินปนเปื้อนไปสู่ผักผลไม้ต้องใช้เวลา ทั้งซีเซียมที่เป็นประเด็นมีปริมาณต่ำไม่มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนได้ ฉะนั้นทุกคนรับประทาน ผักผลไม้ และท่องเที่ยวในพื้นที่ได้เป็นปกติ” ผศ.ดร.กฤษฎ์ภูธรว่า



ใบความรู้ที่ 1 ซีเซียม-137 หายปรึศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม

เช่นเดียวกับ รศ.พญ.สาทรียา ตระกูลศรีชัย ศูนย์พิษวิทยาและภาควิชาเวชศาสตร์
ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ฯ บอกว่า ถ้ามนุษย์สัมผัสรับซีเซียมย่อมส่งผลกระทบต่อ
ร่างกาย ส่วนความรุนแรงนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัย เช่น ระยะเวลา ปริมาณ ขนาด และ
บริเวณร่างกายที่ได้รับรังสีนั้นเป็นเพียงบางส่วน หรือทั่วทั้งตัว อันจะส่งผลต่อร่างกาย
แบ่งเป็น 2 ระยะ กล่าวคือ “ระยะสั้น” มักมีผลเกิดเฉพาะที่ (local radiation injury)
เช่น เมื่อ “รังสีสัมผัสกับบริเวณผิวหนัง” ก็จะมีอาการผื่นแดง คัน บวม หรือมีโอกาสดังเกิด
เป็นตุ่มน้ำเป็นแผลเกิดขึ้น รวมถึงอาจส่งผลให้ขน หรือผมร่วงก็ได้ด้วย ส่วนผลต่อระบบ
อื่นที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลันที่เรียกว่า “กลุ่มอาการรับรังสีปริมาณสูงโดยฉับพลัน (acute
radiation syndrome)” มักมีผลต่อระบบร่างกายหลายจุด



ใบความรู้ที่ 1 ซีเซียม-137 หายปรศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม

โดยอาการนำก่อนอย่างเช่น คลื่นไส้ อาเจียน ถ่าย จากนั้นจะหายชั่วคราว 1-3 สัปดาห์ แล้วจะส่งผลกระทบต่อร่างกาย 3 ระบบ คือ 1. ระบบโลหิต มีผลกดไขกระดูกทำให้เม็ดเลือดขาว เม็ดเลือดแดง และเกล็ดเลือดต่ำลง 2. ระบบทางเดินอาหาร ทำให้คลื่นไส้อาเจียนถ่ายเป็นเลือด 3. ระบบประสาท คนไข้มีอาการซึมลง ชัก สับสน เดินเซ ในส่วน “ผลกระทบระยะยาว” มักเป็นการเพิ่มโอกาสความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งขึ้นได้

ประการต่อมา “ยาต้านพิษใช้รักษาภาวะพิษจากซีเซียม” มักกล่าวถึงกันมากก็คือ “พรัสเซียนบลู” ที่เป็นสารให้สีน้ำเงินใช้ในการเขียนภาพ และถูกนำมาใช้เป็นยาต้านพิษรักษาภาวะพิษซีเซียมปนเปื้อนในร่างกาย แต่ว่าไม่ใช่รักษากรณีได้รับทางผิวหนัง หรือปนเปื้อนตามเสื้อผ้า เพราะพรัสเซียนบลูมีกลไกการออกฤทธิ์หลักจับกับซีเซียมในลำไส้ เพื่อป้องกันไม่ให้ดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ทั้งยังลดการดูดกลับของซีเซียมจากที่มีผลยับยั้งขบวนการดูดกลับจากทางเดินอาหารไปยังตับ และขับออกทางน้ำดีกลับสู่ทางเดินอาหารอีกครั้งซึ่งเกิดขึ้นซ้ำไปซ้ำมา



ใบความรู้ที่ 1 ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม

แน่นอนว่า “พรัสเซียนบลู” มักมีผลข้างเคียงเกิดขึ้นในการรักษา เช่น ท้องผูก หรือภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ ทำให้สื่อจางระ เเย่บุ หรือฟันเปลี่ยนสีได้ “จึงไม่ควรซื้อมากินเอง” เพราะสารเคมีที่ซื้ออาจไม่ได้ถูกผลิตเป็นยา และยิ่งกรณีซื้อขายในออนไลน์มักมีจุดประสงค์เพื่อเขียนภาพ “อันจะมีผลข้างเคียงเกิดขึ้นก็ได้” เหตุนี้การใช้พรัสเซียนบลูรักษาซีเซียม-137 ควรใช้ภายใต้การดูแลรักษาของแพทย์ดีที่สุด

สุดท้ายนี้ในระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมา “ศูนย์พิษวิทยาของประเทศไทย” เก็บพรัสเซียนบลูไว้ในคลัง แต่ด้วยตลอด 20 ปีมานี้ไม่มีการถูกเรียกใช้งาน ทำให้ยาที่จัดเก็บหมดอายุไปแล้ว ขณะนี้ประเทศไทยจึงยังไม่มียาสำรองชนิดนี้ แต่มีข้อมูลว่าทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ได้สั่งเพื่อเตรียมไว้ใช้แล้วในอนาคต

ย้ำว่าซีเซียม-137 ที่เจอนั้นยังรอการพิสูจน์ว่า “เป็นชิ้นเดียวกันกับที่หายไปหรือไม่” เหตุนี้ประชาชนในพื้นที่ยังต้องระวังสังเกตวัตถุต้องสงสัย “ป้ายสัญลักษณ์รังสี” กรณีเจอวัตถุต้องสงสัยอย่านำส่งคืน หรือพยายามพิสูจน์ด้วยตนเอง “ควรแจ้งสายด่วน 1296” เพราะอาจจะก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงได้



ใบความรู้ที่ 1 ซีเซียม-137 หายปริศนา ถอดกลไกปนสู่สิ่งแวดล้อม

แนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย ควรลดระยะเวลาสัมผัส โดยทำงานกับธาตุกัมมันตรังสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพิ่มระยะห่าง โดยอยู่ให้ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีให้มากที่สุด และใช้สิ่งกำบังที่เหมาะสมเพื่อป้องกันรังสี และควรมีมาตรการป้องกันเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน





ใบความรู้ที่ 2 โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

มนุษย์นำธาตุกัมมันตรังสีมาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากมาย ทางการแพทย์ เช่น ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง การถ่ายภาพอวัยวะภายในเพื่อวินิจฉัยโรค ใช้ทางการเกษตร เช่น การฉายรังสีอาหาร เพื่อทำลายแมลงหรือจุลินทรีย์ ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การตรวจสอบรอยร้าวในโลหะ การฉายรังสีอัญมณีเพื่อให้มีสีสวยงามเพิ่มมูลค่า รวมถึงใช้ในโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ดังภาพที่ 1 ก็เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการใช้ประโยชน์จากธาตุกัมมันตรังสี เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้พลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาที่นิวเคลียสของธาตุกัมมันตรังสี เช่น ธาตุยูเรเนียม-238 ทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำที่มีแรงดันสูง แล้วหมุนเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า เพื่อสร้างกระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 1 โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์



ใบความรู้ที่ 2 โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

ปัจจุบันพบว่าทั่วโลกมีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ 451 โรง (สถิติถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ 2561) โดยประเทศสหรัฐอเมริกามีโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์มากที่สุดถึง 99 โรงไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยยังไม่มี การตั้งโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ แต่ได้มีการวิเคราะห์ข้อดีและข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ไว้ ดังนี้ ข้อดีของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

1. สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าการใช้เชื้อเพลิงประเภทอื่น ๆ เช่น น้ำมัน ถ่านหินในปริมาณที่เท่ากัน นอกจาก นั้นยังขนส่งเชื้อเพลิงได้ง่าย
2. เป็นแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าที่มั่นคง เพราะโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์สามารถเดินเครื่องได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานหลายเดือนติดต่อกัน
3. เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อย เพราะของเสียจากกระบวนการผลิตน้อยกว่าการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงประเภท อื่น ๆ และไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น แก๊สเรือนกระจก และฝนกรด
4. ช่วยประหยัดทรัพยากรพลังงานอื่น ๆ ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างไม่มาก และมีอายุการใช้งานนาน โดยโรงไฟฟ้าพลังงาน นิวเคลียร์รุ่นหลัง ๆ สามารถใช้งานได้นานถึง 60 ปี



ใบความรู้ที่ 2 โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

ข้อเสียของโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

1. ใช้เงินลงทุนมากในการสร้างโรงไฟฟ้า เพราะต้องมีระบบที่ปลอดภัยและเข้มงวดเพื่อป้องกันการรั่วไหลของรังสีและการลักลอบนำธาตุกัมมันตรังสีไปเป็นอาวุธนิวเคลียร์
2. ใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างนานอย่างน้อย 10 ปี จึงจะสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้งานได้
3. อาจมีการรั่วไหลของรังสีจากโรงงานไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รังสีเหล่านี้จะมีผลต่อเซลล์ในร่างกาย ถ้าได้รับปริมาณมากอาจทำให้เสียชีวิต หรืออาจทำให้เกิดเป็นโรคมะเร็งได้



อภิป്രายหลังทำกิจกรรม



ธาตุกัมมันตรังสีคืออะไร

ธาตุกัมมันตรังสี คือ
ธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้





อภิปรายหลังทำกิจกรรม



ธาตุกัมมันตรังสีมีประโยชน์อย่างไร

- ใช้ทางการแพทย์ เช่น ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง การถ่ายภาพอวัยวะภายในเพื่อวินิจฉัยโรค
- ใช้ทางการเกษตร เช่น การฉายรังสีอาหารเพื่อทำลายแมลงหรือจุลินทรีย์
- ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การตรวจสอบรอยร้าวในโลหะ การฉายรังสีอัญมณีเพื่อให้มีสีสวยงามเพิ่มมูลค่า





อภิป्रायหลังทำกิจกรรม



ธาตุกัมมันตรังสีมีโทษอย่างไร

รังสีเหล่านี้จะมีผลต่อเซลล์ในร่างกาย
ถ้าได้รับปริมาณมากอาจทำให้เสียชีวิต
หรืออาจทำให้เกิดเป็นโรคมะเร็งได้





อภิปรายหลังทำกิจกรรม



แนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสี ให้ปลอดภัยทำได้อย่างไร

- **ลดระยะเวลาสัมผัส** โดยทำงานกับธาตุกัมมันตรังสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
- **เพิ่มระยะห่าง** โดยอยู่ให้ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีให้มากที่สุด
- **ใช้สิ่งกำบังที่เหมาะสม** เพื่อป้องกันรังสี





อภิป्रायหลังทำกิจกรรม



แนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสี ให้ปลอดภัยทำได้อย่างไร

- ควรมีมาตรการป้องกันเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
- ก่อนนำไปใช้ควรวิเคราะห์ผลกระทบและแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัยประกอบด้วย





อภิปรายหลังทำกิจกรรม



“ประเทศไทยจะต้องสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศ”

นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนี้หรือไม่ **เพราะเหตุใด**

เห็นด้วย เนื่องจากผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าเชื้อเพลิง
ประเภทอื่น ๆ เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย และมีอายุการ
ใช้งานนาน แม้ว่าจะใช้เงินลงทุนมากและใช้ระยะเวลาในการ
ก่อสร้างนาน แต่น่าจะคุ้มค่าในระยะยาว





อภิปรายหลังทำกิจกรรม



“ประเทศไทยจะต้องสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์
เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการใช้ไฟฟ้าในประเทศ”

นักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนี้หรือไม่ **เพราะเหตุใด**

ไม่เห็นด้วย เนื่องจากเป็นไปได้ว่า**จะมีการรั่วไหลของรังสี**
ซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้
ยังใช้**เงินลงทุนมากและใช้ระยะเวลานานกว่าที่จะสร้าง**
โรงไฟฟ้าแล้วเสร็จ





คำถามชวนคิด

นอกจากการใช้เกณฑ์สมบัติ

ทางกายภาพในการจำแนกธาตุ

นักเรียนคิดว่ามีเกณฑ์อะไร

ที่นักวิทยาศาสตร์

ใช้ในการจำแนกธาตุได้อีก

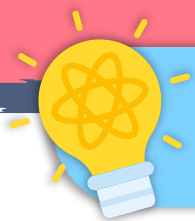




คำตอบ

เกณฑ์การแผ่รังสีของธาตุ ซึ่งสามารถ
จำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่
ธาตุที่สามารถแผ่รังสีได้ ซึ่งเรียกว่า
ธาตุกัมมันตรังสี
และธาตุที่ไม่สามารถแผ่รังสีได้





สรุปบทเรียน

- การจำแนกธาตุโดยใช้สมบัติการแผ่รังสีเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกธาตุได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ธาตุที่แผ่รังสีได้ และธาตุที่แผ่รังสีไม่ได้
- ธาตุที่แผ่รังสีได้ เรียกว่า ธาตุกัมมันตรังสี (radioactive element) เช่น ซีเซียม ยูเรเนียม และการที่ธาตุแผ่รังสีออกมาอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า กัมมันตภาพรังสี (radioactivity)
- ธาตุกัมมันตรังสีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แต่ก่อนนำไปใช้ ควรวิเคราะห์ผลกระทบและแนวทางการใช้ธาตุกัมมันตรังสีอย่างปลอดภัย





บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง

แนวทางการใช้ธาตุ (1)



ดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ www.dltv.ac.th
รายวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1





สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรมที่ 1 แนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า
2. ใบงานที่ 1 แนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัยและคุ้มค่า



ดาวน์โหลดเอกสารเพิ่มเติมได้ที่ www.dltv.ac.th
รายวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

