المحاضرة

5

تصنيف التعرض الإشعاعي

Radiation protection for Classification of exposure

إعداد: **محمد الموسوي**

@almusawy_radiology

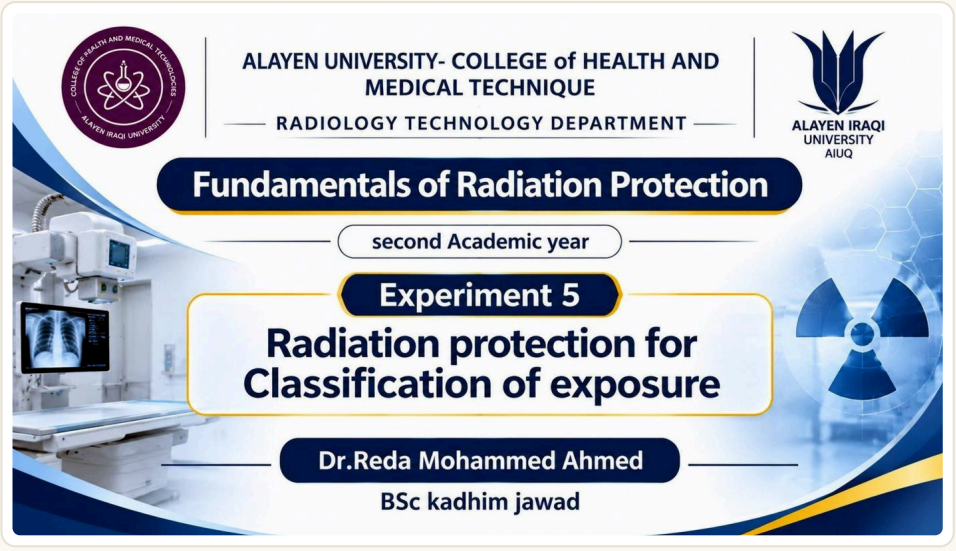
Contents

الفهرس

Experiment 5: Classification of exposure	تصنيف التعرّض الإشعاعي: غلاف التجربة	1
Classification of exposure	تصنيف التعرّض	2
Occupational Exposure	التعرّض المهني	3
Protection measures (occupational exposure)	إجراءات الوقاية للتعرّض المهني	4
ALARA principle	مبدأ ALARA	5
Radiation dose examples	أمثلة على الجرعات الإشعاعية	6
Medical Exposure	التعرّض الطبي	7
Principles of medical radiation protection	مبادئ الوقاية الإشعاعية الطبية	8
Public Exposure	تعرّض عامة الناس	9
Protection measures (public exposure)	إجراءات الوقاية لتعرّض عامة الناس	10
Summary	الخلاصة	11
MCQs	الأسئلة	12
Quiz	اختبر نفسك	13

1 تصنيف التعرّض الإشعاعي: غلاف التجربة

Experiment 5: Classification of exposure



Slide 1: ALAYEN UNIVERSITY- COLLEGE of HEALTH AND MEDICAL TECHNIQUE, RADIOLOGY TECHNOLOGY DEPARTMENT, Fundamentals of Radiation Protection, second Academic year, Experiment 5, Radiation protection for Classification of exposure, Dr.Reda Mohammed Ahmed, BSc kadhim jawad; a radiography room with a monitor showing a chest X-ray and a radiation symbol.

الشريحة 1: جامعة العين – كلية التقنيات الصحية والطبية، قسم تقنيات الأشعة، أساسيات الوقاية من الإشعاع، السنة الدراسية الثانية، التجربة 5، الوقاية الإشعاعية لتصنيف التعرّض، د. رضا محمد أحمد، بكالوريوس كاظم جواد؛ غرفة تصوير شعاعي فيها شاشة تعرض صورة أشعة صدر ورمز الإشعاع.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 1

EXPERIMENT 5 RADIATION PROTECTION FOR CLASSIFICATION OF EXPOSURE

التجربة 5: الوقاية الإشعاعية لتصنيف التعرّض

⭐ أهم نقطة

Experiment 5 covers the classification of radiation exposure in Fundamentals of Radiation Protection.

موضوع هذه التجربة: تصنيف التعرّض الإشعاعي في أساسيات الوقاية من الإشعاع.

2 تصنيف التعرّض
Classification of exposure



Slide 2: a radiation warning sign, chest X-ray monitors, a shield with a radiation symbol and a dosimeter reading 0.12 µSv/h beside the numbered list of three exposure categories.

الشريحة 2: علامة تحذير إشعاعي وشاشات أشعة صدر ودرع عليه رمز الإشعاع وجهاز قياس جرعة يقرأ 0.12 µSv/h بجانب القائمة المرقّمة لفئات التعرّض الثلاث.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 2

RADIATION PROTECTION FOR CLASSIFICATION OF EXPOSURE
الوقاية الإشعاعية لتصنيف التعرّض

- According to the recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP), the primary classification of exposure in radiation protection includes:
- بحسب توصيات اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP)، يشمل التصنيف الأساسي للتعرّض في الوقاية الإشعاعية ما يأتي:
- Occupational exposure
- 1. التعرّض المهني
- Medical exposure
- 2. التعرّض الطبي
- Public exposure
- 3. تعرّض عامة الناس
- Each category requires a different approach radiation protection.
- كل فئة تتطلب نهجاً مختلفاً في الوقاية الإشعاعية.

⭐ أهم نقطة

ICRP classifies exposure into occupational, medical and public exposure; each needs a different protection approach.

يصنّف ICRP التعرّض إلى ثلاث فئات: المهني والطبي وتعرّض عامة الناس، ولكل فئة نهج وقاية مختلف.

3 التعرّض المهني
Occupational Exposure



Slide 3: a technologist in a blue cap and mask holding a chest X-ray film in a radiography room, beside a radiation warning sign.

الشريحة 3: فنيّ بقبعة زرقاء وكمامة يحمل فيلم أشعة صدر في غرفة تصوير شعاعي، بجانب علامة تحذير إشعاعي.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 3

1. التعرّض المهني
1.OCCUPATIONAL EXPOSURE

- يشمل الأشخاص الذين يعملون مع مصادر الإشعاع أو بالقرب منها، مثل الأطباء وفنيّي الأشعة والعاملين في المحطات النووية ومصوّري الأشعة الصناعية.

- It includes people who work with or near radiation sources, such as doctors, radiologic technologists, nuclear plant workers, and industrial radiographers.

⭐ أهم نقطة

Occupational exposure covers people working with or near radiation sources.

التعرّض المهني يخص العاملين مع مصادر الإشعاع أو قربها: أطباء، فنيو أشعة، عاملو محطات نووية، ومصوّرو أشعة صناعية.

4 إجراءات الوقاية للتعرّض المهني
Protection measures (occupational exposure)



Slide 4: a blue lead apron on a hanger, a personal dosimeter reading 0.12 µSv/h and a radiation warning sign.

الشريحة 4: مئزر رصاصي أزرق على علّاقة وجهاز قياس جرعة شخصي يقرأ 0.12 µSv/h وعلامة تحذير إشعاعي.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 4

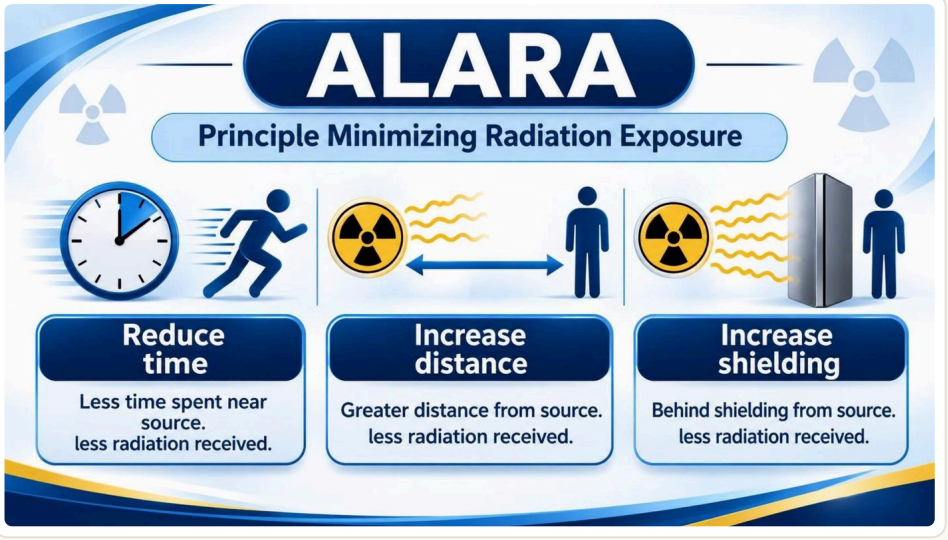
PROTECTION MEASURES	إجراءات الوقاية
• Time: Minimize the time spent near radiation sources.	• الزمن: قلّل الوقت المقضي بالقرب من مصادر الإشعاع.
• Distance: Increase the distance from the radiation source whenever possible.	• المسافة: زد المسافة عن مصدر الإشعاع كلما أمكن ذلك.
• Shielding: Use appropriate structural shielding and personal protective equipment, such as lead aprons.	• التدريع: استخدم تدريعاً إنشائياً مناسباً ومعدات الوقاية الشخصية، مثل المآزر الرصاصية.
• Personal dosimetry: Wear personal 4 dosimeters according to the facility's radiation protection program.	• قياس الجرعة الشخصية: ارتدِ أجهزة قياس الجرعة الشخصية وفق برنامج الوقاية الإشعاعية في المنشأة.

⭐ أهم نقطة

Four occupational protection measures: time, distance, shielding and personal dosimetry.

إجراءات الوقاية المهنية أربعة: الزمن، والمسافة، والتدريع، وقياس الجرعة الشخصية.

5 مبدأ ALARA
ALARA principle



Slide 5: ALARA infographic: a clock and a running figure (reduce time), a radiation symbol and a person with a double arrow between them (increase distance), and a radiation symbol and a person behind a shield (increase shielding).

الشريحة 5: رسم توضيحي لمبدأ ALARA: ساعة وشخص يركض (تقليل الزمن)، ورمز إشعاع وشخص بينهما سهم مزدوج (زيادة المسافة)، ورمز إشعاع وشخص خلف حاجز (زيادة التدريع).

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 5

ALARA

ALARA

مبدأ تقليل التعرّض الإشعاعي

PRINCIPLE MINIMIZING RADIATION EXPOSURE

- Reduce time: Less time spent near source. less radiation received.
- Increase distance: Greater distance from source. less radiation received.
- Increase shielding: Behind shielding from source. less radiation received.

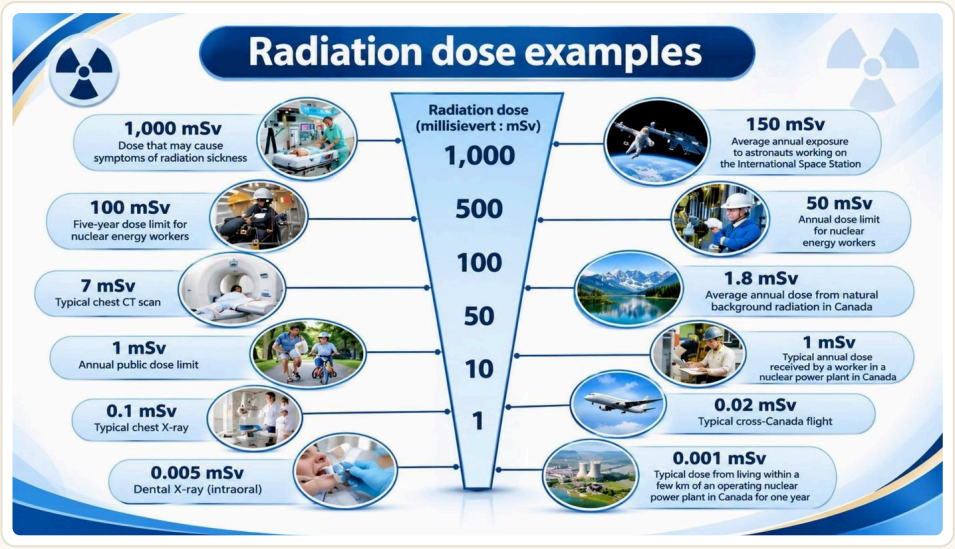
- تقليل الزمن: كلما قلّ الوقت المقضي قرب المصدر قلّ الإشعاع المتلقّى.
- زيادة المسافة: كلما زادت المسافة عن المصدر قلّ الإشعاع المتلقّى.
- زيادة التدريع: عند الوقوف خلف تدريع يحجب المصدر قلّ الإشعاع المتلقّى.

⭐ أهم نقطة

ALARA: reduce time, increase distance, increase shielding — less radiation received.

مبدأ ALARA لتقليل التعرّض: قلّل الزمن، وزد المسافة، وزد التدريع، فيقل الإشعاع المتلقّى.

6 أمثلة على الجرعات الإشعاعية
Radiation dose examples



Slide 6: a funnel scale of radiation dose in millisievert (1,000, 500, 100, 50, 10, 1) with twelve pictured examples, six on each side.

الشريحة 6: مقياس على شكل قمع للجرعة الإشعاعية بالملّي سيفرت (1,000 و500 و100 و50 و10 و1) مع اثني عشر مثالاً مصوّراً، ستة على كل جانب.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 6

RADIATION DOSE EXAMPLES

- Radiation dose (millisievert : mSv)
- 1,000 mSv: Dose that may cause symptoms of radiation sickness
- 100 mSv: Five-year dose limit for nuclear energy workers
- 7 mSv: Typical chest CT scan
- 1 mSv: Annual public dose limit
- 0.1 mSv: Typical chest X-ray
- 0.005 mSv: Dental X-ray (intraoral)
- 150 mSv: Average annual exposure to astronauts working on the International Space Station
- 50 mSv: Annual dose limit for nuclear energy workers
- 1.8 mSv: Average annual dose from natural background radiation in Canada
- 1 mSv: Typical annual dose received by a worker in a nuclear power plant in Canada
- 0.02 mSv: Typical cross-Canada flight

أمثلة على الجرعات الإشعاعية

- الجرعة الإشعاعية (ملّي سيفرت : mSv)
- 1,000 mSv: جرعة قد تسبب أعراض داء الإشعاع
- 100 mSv: حد الجرعة لخمس سنوات للعاملين في الطاقة النووية
- 7 mSv: تصوير الصدر المقطعي (CT) النموذجي
- 1 mSv: الحد السنوي للجرعة لعامة الناس
- 0.1 mSv: صورة الأشعة السينية النموذجية للصدر
- 0.005 mSv: أشعة الأسنان السينية (داخل الفم)
- 150 mSv: متوسط التعرّض السنوي لرواد الفضاء العاملين على محطة الفضاء الدولية
- 50 mSv: الحد السنوي للجرعة للعاملين في الطاقة النووية
- 1.8 mSv: متوسط الجرعة السنوية من الإشعاع الخلفي الطبيعي في كندا
- 1 mSv: الجرعة السنوية النموذجية التي يتلقاها عامل في محطة طاقة نووية في كندا
- 0.02 mSv: رحلة جوية نموذجية عبر كندا

- 0.001 mSv: Typical dose from living within a few km of an operating nuclear power plant in Canada for one year
- 0.001 mSv: الجرعة النموذجية من العيش على بعد بضعة كيلومترات من محطة طاقة نووية عاملة في كندا لمدة سنة

⭐ أهم نقطة

Chest X-ray 0.1 mSv; chest CT 7 mSv; annual public limit 1 mSv; 1,000 mSv may cause radiation sickness.

أمثلة للمقارنة: الصدر السيني 0.1 ملّي سيفرت، والصدر المقطعي 7، وحد عامة الناس السنوي 1، و1,000 قد تسبب أعراض داء الإشعاع.

7 التعرّض الطبي
Medical Exposure



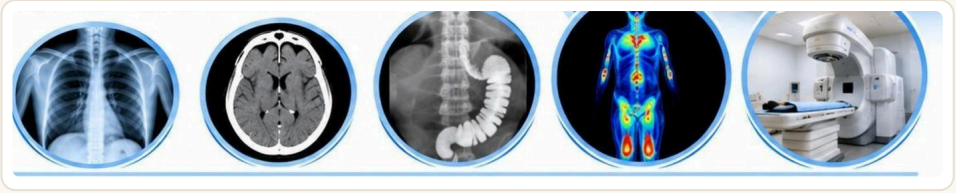
Slide 7: a CT scanner with a patient lying on the table and a technologist at the control panel.

الشريحة 7: جهاز تصوير مقطعي وعليه مريض مستلقٍ وفنيّ عند لوحة التحكم.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 7

2.MEDICAL EXPOSURE
2. التعرّض الطبي

- Medical exposure is the exposure to ionizing radiation associated with medical diagnosis or treatment.
- التعرّض الطبي هو التعرّض للإشعاع المؤيِّن المرتبط بالتشخيص الطبي أو العلاج.
- It primarily includes patients undergoing X-ray imaging, CT scans, fluoroscopy, nuclear medicine examinations, and radiation therapy.
- يشمل بصورة أساسية المرضى الخاضعين للتصوير بالأشعة السينية والتصوير المقطعي (CT) والتنظير الشعاعي وفحوصات الطب النووي والمعالجة الإشعاعية.
- Medical exposure may also include people who assist patients circumstances .
- قد يشمل التعرّض الطبي أيضاً الأشخاص الذين يساعدون المرضى في ظروفهم.



Slide 7: five circular pictures: a chest X-ray, a brain CT slice, a fluoroscopy study of the bowel, a whole-body nuclear medicine scan and a radiation therapy machine.

الشريحة 7: خمس صور دائرية: أشعة صدر سينية، وشريحة مقطعية للدماغ، ودراسة تنظير شعاعي للأمعاء، وتصوير نووي لكامل الجسم، وجهاز معالجة إشعاعية.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 7

⭐ أهم نقطة

Medical exposure: patients in diagnosis or treatment (X-ray, CT, fluoroscopy, nuclear medicine, radiation therapy).

التعرّض الطبي يخص المرضى في التشخيص أو العلاج: أشعة سينية، مقطعي، تنظير شعاعي، طب نووي، ومعالجة إشعاعية.

8 مبادئ الوقاية الإشعاعية الطبية
Principles of medical radiation protection



Slide 8: a CT scanner with a patient and a technologist, and a balance scale with a medical cross on one side and a radiation symbol on the other.

الشريحة 8: جهاز تصوير مقطعي مع مريض وفنيّ، وميزان ذو كفتين على إحداهما صليب طبي وعلى الأخرى رمز الإشعاع.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 8

مبادئ الوقاية الإشعاعية الطبية
PRINCIPLES OF MEDICAL RADIATION PROTECTION

- ينبغي تبرير كل فحص طبي يستخدم الإشعاع المؤيِّن بتحديد ما إذا كانت الفائدة السريرية المتوقعة تفوق الخطر الإشعاعي المحتمل.

- Every medical examination involving ionizing radiation should be justified by determining whether the expected clinical benefit outweighs the potential radiation risk.

- The radiation dose should be optimized to obtain the required diagnostic information or therapeutic outcome while avoiding unnecessary exposure.

- ينبغي أمثَلة الجرعة الإشعاعية للحصول على المعلومات التشخيصية المطلوبة أو النتيجة العلاجية مع تجنّب التعرّض غير الضروري.

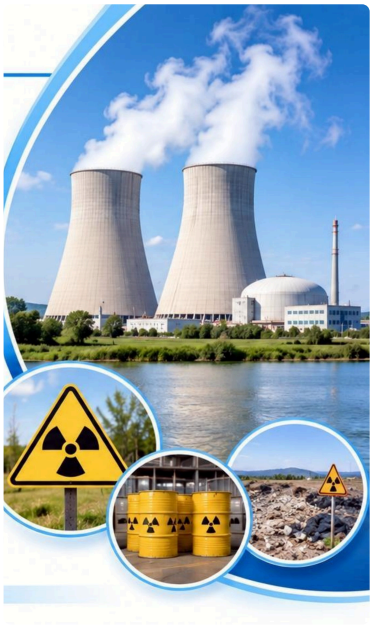
⭐ أهم نقطة

Medical protection: justification (benefit outweighs risk) and optimization (needed dose, no unnecessary exposure).

مبدآ الوقاية الطبية: التبرير (الفائدة تفوق الخطر) والأمثَلة (الجرعة المطلوبة بلا تعرّض غير ضروري).

🔊

9 تعرّض عامة الناس
Public Exposure



Slide 9: cooling towers of a nuclear power plant beside a river, with a radiation warning sign, yellow waste drums and another warning sign on rocky ground.

الشريحة 9: أبراج تبريد لمحطة طاقة نووية بجانب نهر، مع علامة تحذير إشعاعي وبراميل نفايات صفراء وعلامة تحذير أخرى على أرض صخرية.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 9

3. PUBLIC EXPOSURE

- Public exposure refers to exposure to ionizing radiation received by members of the general public from radiation sources, excluding occupational and medical exposure.

- It may result from environmental releases, radiation facilities, radioactive waste .

3. تعرّض عامة الناس

- تعرّض عامة الناس يشير إلى التعرّض للإشعاع المؤيِّن الذي يتلقاه أفراد عامة الناس من مصادر الإشعاع، باستثناء التعرّض المهني والطبي.

- قد ينتج عن الانبعاثات البيئية والمنشآت الإشعاعية والنفايات المشعة.

⭐ أهم نقطة

Public exposure: general public exposure from radiation sources, excluding occupational and medical exposure.

تعرّض عامة الناس هو تعرّض أفراد الجمهور لمصادر الإشعاع باستثناء المهني والطبي، وقد ينتج عن الانبعاثات البيئية والمنشآت والنفايات المشعة.

10 إجراءات الوقاية لتعرّض عامة الناس

Protection measures (public exposure)



Slide 10: a closed facility door with a radiation warning sign, a yellow lead apron on a rack, a warning sign and a yellow drum with a radiation symbol.

الشريحة 10: باب منشأة مغلق عليه علامة تحذير إشعاعي، ومئزر رصاصي أصفر على حامل، وعلامة تحذير وبرميل أصفر عليه رمز الإشعاع.

المصدر: محاضرة الأستاذ، ص 10

إجراءات الوقاية

PROTECTION MEASURES

- التدريع وتصميم المنشأة: استخدم حواجز وتدريعاً إنشائياً مناسباً لمنع التعرّض غير الضروري.
- Shielding and facility design: Use appropriate barriers and structural shielding to prevent unnecessary exposure.
- ضبط المواد المشعة: تأكّد من الخزن والتداول والنقل والتخلّص الآمن.
- Control of radioactive materials: Ensure safe storage, handling, transport, and disposal.
- الرصد البيئي: راقب مستويات الإشعاع حول المنشآت ذات الصلة وقيّم التعرّض المحتمل لعامة الناس.
- Environmental monitoring: Monitor radiation levels around relevant facilities and assess potential public exposure.
- التحكم بالدخول: قيّد الدخول إلى مناطق الإشعاع المراقَبة.
- Access control: Restrict access to controlled radiation areas.

⭐ أهم نقطة

Four public protection measures: shielding/facility design, control of radioactive materials, environmental monitoring, access control.

إجراءات حماية عامة الناس أربعة: التدريع وتصميم المنشأة، وضبط المواد المشعة، والرصد البيئي، والتحكم بالدخول.

Summary

الخلاصة

1 According to ICRP, exposure is classified into occupational, medical and public exposure.	1 بحسب ICRP يُصنَّف التعرّض إلى مهني وطبي وتعرّض عامة الناس.
2 Each exposure category requires a different approach to radiation protection.	2 كل فئة من فئات التعرّض تتطلب نهجاً مختلفاً في الوقاية الإشعاعية.
3 Occupational exposure covers people working with or near radiation sources: doctors, radiologic technologists, nuclear plant workers, industrial radiographers.	3 التعرّض المهني يشمل العاملين مع مصادر الإشعاع أو قربها: الأطباء وفنيّو الأشعة وعاملو المحطات النووية ومصوّرو الأشعة الصناعية.
4 Occupational protection measures: time, distance, shielding (e.g., lead aprons) and personal dosimetry.	4 إجراءات الوقاية المهنية: الزمن والمسافة والتدريع (مثل المآزر الرصاصية) وقياس الجرعة الشخصية.
5 ALARA: reduce time, increase distance, increase shielding — less radiation received.	5 مبدأ ALARA: قلّل الزمن وزد المسافة وزد التدريع فيقل الإشعاع المتلقّى.
6 Dose examples: chest X-ray 0.1 mSv, chest CT 7 mSv, annual public limit 1 mSv, 1,000 mSv may cause radiation sickness.	6 أمثلة جرعات: صدر سيني 0.1 ملّي سيفرت، وصدر مقطعي 7، وحد عامة الناس السنوي 1، و1,000 قد تسبب داء الإشعاع.
7 Medical exposure: patients undergoing X-ray, CT, fluoroscopy, nuclear medicine and radiation therapy.	7 التعرّض الطبي: المرضى الخاضعون للأشعة السينية والمقطعي والتنظير الشعاعي والطب النووي والمعالجة الإشعاعية.
8 Medical protection principles: justification (benefit outweighs risk) and dose optimization.	8 مبدآ الوقاية الطبية: التبرير (الفائدة تفوق الخطر) وأمثَلة الجرعة.
9 Public exposure comes from environmental releases, radiation facilities and radioactive waste; measures: shielding, material control, monitoring, access control.	9 تعرّض عامة الناس ينتج عن الانبعاثات البيئية والمنشآت الإشعاعية والنفايات المشعة؛ وإجراءاته: التدريع وضبط المواد والرصد والتحكم بالدخول.

KEY TERMS

أهم المصطلحات

Occupational exposure	التعرّض المهني	**Classification of exposure**	تصنيف التعرّض
Public exposure	تعرّض عامة الناس	**Medical exposure**	التعرّض الطبي
ALARA	أقل ما يمكن بلوغه بصورة معقولة (ALARA)	**ICRP**	اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP)
Personal dosimetry	قياس الجرعة الشخصية	**Shielding**	التدريع
Justification	التبرير	**Lead apron**	المئزر الرصاصي
Environmental monitoring	الرصد البيئي	**Optimization**	الأمثَلة

الأسئلة

MCQs

1 How many primary exposure categories does ICRP list?
كم فئة أساسية للتعرّض تذكرها ICRP؟

A	Two	اثنتان
B	Three	ثلاث
C	Seven	سبع
D	Eight	ثمان

✅ **B Three** — **ثلاث**

💡 **لماذا:** المحاضرة: التصنيف الأساسي يشمل التعرّض المهني والطبي وتعرّض عامة الناس، أي ثلاث فئات.

2 Which body recommends the exposure classification?
أي جهة توصي بتصنيف التعرّض؟

A	FDA	إدارة الغذاء والدواء (FDA)
B	NASA	ناسا (NASA)
C	OSHA	إدارة السلامة المهنية (OSHA)
D	ICRP	اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP)

✅ **D ICRP** — **اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP)**

💡 **لماذا:** المحاضرة: بحسب توصيات اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP) يشمل التصنيف الأساسي للتعرّض ثلاث فئات.

3 Each exposure category requires a different:
كل فئة تعرّض تتطلب اختلافاً في:

A	Protection approach	نهج الوقاية
B	Radiation dose unit	وحدة قياس الجرعة
C	Image receptor type	نوع مستقبِل الصورة
D	X-ray tube design	تصميم الأنبوب

✅ **A Protection approach** — **نهج الوقاية**

💡 **لماذا:** المحاضرة: كل فئة تتطلب نهجاً مختلفاً في الوقاية الإشعاعية.

4 **Occupational exposure includes people who:**
التعرّض المهني يشمل الأشخاص الذين:

A	Receive diagnostic X-ray scans	يخضعون لفحوص الأشعة التشخيصية
B	Live near large hospitals	يسكنون قرب مستشفيات كبيرة
C	Work near radiation sources	يعملون قرب مصادر الإشعاع
D	Visit radiation therapy clinics	يزورون عيادات المعالجة الإشعاعية

✅ C **Work near radiation sources** — **يعملون قرب مصادر الإشعاع**

💡 **لماذا:** المحاضرة: يشمل التعرّض المهني الأشخاص الذين يعملون مع مصادر الإشعاع أو بالقرب منها.

5 **Which is an example of occupational exposure?**
أي مما يلي مثال على التعرّض المهني؟

A	Primary school child	طفل في المدرسة الابتدائية
B	Industrial radiographer	مصوّر أشعة صناعي
C	Chest X-ray patient	مريض أشعة صدر
D	Tourist on a long flight	سائح في رحلة جوية طويلة

✅ B **Industrial radiographer** — **مصوّر أشعة صناعي**

💡 **لماذا:** المحاضرة: التعرّض المهني يشمل الأطباء وفنيّي الأشعة وعاملي المحطات النووية ومصوّري الأشعة الصناعية.

6 **Occupational protection: increase what from the source?**
في الوقاية المهنية: ماذا نزيد عن المصدر؟

A	Distance	المسافة
B	Time	الزمن
C	Dose	الجرعة
D	Activity	النشاط

✅ A **Distance** — **المسافة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: المسافة: زد المسافة عن مصدر الإشعاع كلما أمكن.

7 **Lead aprons are an example of:**
المآزر الرصاصية مثال على:

A	Distance	المسافة
B	Time	الزمن
C	Dosimetry	قياس الجرعة
D	Shielding	التدريع

✅ D **Shielding** — **التدريع**

💡 **لماذا:** المحاضرة: التدريع: استخدم تدريعاً إنشائياً مناسباً ومعدات وقاية شخصية، مثل المآزر الرصاصية.

8 **Personal dosimeters are worn according to:**
تُرتدى أجهزة قياس الجرعة الشخصية بحسب:

A	The worker's own schedule	الجدول الخاص بالعامل
B	The patient's age group	الفئة العمرية للمريض
C	The facility's program	برنامج المنشأة
D	The room's temperature	درجة حرارة الغرفة

✅ C **The facility's program** — **برنامج المنشأة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: ارتدِ أجهزة قياس الجرعة الشخصية وفق برنامج الوقاية الإشعاعية في المنشأة.

9 **How many occupational protection measures are listed?**
كم إجراء وقاية مهنية مذكور؟

A	Two	اثنان
B	Four	أربعة
C	Six	ستة
D	Eight	ثمانية

✅ B **Four** — **أربعة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: ذُكرت أربعة إجراءات: الزمن والمسافة والتدريع وقياس الجرعة الشخصية.

10 **The ALARA principle aims at:**
مبدأ ALARA يهدف إلى:

A	Increasing overall image brightness	زيادة سطوع الصورة عموماً
B	Speeding up all exams	تسريع جميع الفحوصات
C	Cutting film costs	تقليل كلفة الفيلم
D	Minimizing radiation exposure	تقليل التعرّض الإشعاعي

✅ D **Minimizing radiation exposure** — **تقليل التعرّض الإشعاعي**

💡 **لماذا:** المحاضرة: مبدأ ALARA: تقليل التعرّض الإشعاعي.

11 **Greater distance from the source means:**
زيادة المسافة عن المصدر تعني:

A	Less radiation received	إشعاعاً أقل متلقّى
B	More radiation received	إشعاعاً أكثر متلقّى
C	The same dose	الجرعة نفسها
D	A higher dose rate	معدل جرعة أعلى

✅ A **Less radiation received** — **إشعاعاً أقل متلقّى**

💡 **لماذا:** المحاضرة: زيادة المسافة: كلما زادت المسافة عن المصدر قلّ الإشعاع المتلقّى.

12 **Which is one of the three ALARA actions?**
أي مما يلي من إجراءات ALARA الثلاثة؟

A	Increase exposure time	زيادة زمن التعرّض
B	Reduce the distance	تقليل المسافة
C	Increase shielding	زيادة التدريع
D	Reduce shielding	تقليل التدريع

✅ C **Increase shielding** — **زيادة التدريع**

💡 **لماذا:** المحاضرة: ALARA: تقليل الزمن وزيادة المسافة وزيادة التدريع.

13 **Reducing time near the source gives:**
تقليل الزمن قرب المصدر يعطي:

A	A larger radiation dose	جرعة إشعاعية أكبر
B	Less radiation received	إشعاعاً أقل متلقّى
C	Brighter, sharper images	صوراً أسطع وأحدّ
D	No change in dose	لا تغيّر بالجرعة

✅ B **Less radiation received** — **إشعاعاً أقل متلقّى**

💡 **لماذا:** المحاضرة: تقليل الزمن: كلما قلّ الوقت المقضي قرب المصدر قلّ الإشعاع المتلقّى.

14 **A typical chest X-ray dose is about:**
جرعة صورة الصدر السينية النموذجية نحو:

A	1 mSv	1 ملّي سيفرت
B	7 mSv	7 ملّي سيفرت
C	100 mSv	100 ملّي سيفرت
D	0.1 mSv	0.1 ملّي سيفرت

✅ D **0.1 mSv** — **0.1 ملّي سيفرت**

💡 **لماذا:** المحاضرة: 0.1 mSv: صورة الأشعة السينية النموذجية للصدر.

15 **The annual public dose limit is:**
الحد السنوي للجرعة لعامة الناس هو:

A	1 mSv	1 ملّي سيفرت
B	7 mSv	7 ملّي سيفرت
C	50 mSv	50 ملّي سيفرت
D	150 mSv	150 ملّي سيفرت

✅ A **1 mSv** — **1 ملّي سيفرت**

💡 **لماذا:** المحاضرة: 1 mSv: الحد السنوي للجرعة لعامة الناس.

16 **A typical chest CT scan gives about:**
تصوير الصدر المقطعي النموذجي يعطي نحو:

A	0.02 mSv	0.02 ملّي سيفرت
B	7 mSv	7 ملّي سيفرت
C	50 mSv	50 ملّي سيفرت
D	1,000 mSv	1,000 ملّي سيفرت

✅ B **7 mSv** — **7 ملّي سيفرت**

💡 **لماذا:** المحاضرة: 7 mSv: تصوير الصدر المقطعي (CT) النموذجي.

17 **Which dose may cause radiation sickness symptoms?**
أي جرعة قد تسبب أعراض داء الإشعاع؟

A	0.005 mSv	0.005 ملّي سيفرت
B	0.001 mSv	0.001 ملّي سيفرت
C	1,000 mSv	1,000 ملّي سيفرت
D	0.02 mSv	0.02 ملّي سيفرت

✅ C **1,000 mSv** — **1,000 ملّي سيفرت**

💡 **لماذا:** المحاضرة: 1,000 mSv: جرعة قد تسبب أعراض داء الإشعاع.

18 **The five-year limit for nuclear energy workers is:**
الحد لخمس سنوات للعاملين في الطاقة النووية هو:

A	1 mSv	1 ملّي سيفرت
B	7 mSv	7 ملّي سيفرت
C	1.8 mSv	1.8 ملّي سيفرت
D	100 mSv	100 ملّي سيفرت

✅ D **100 mSv** — **100 ملّي سيفرت**

💡 **لماذا:** المحاضرة: 100 mSv: حد الجرعة لخمس سنوات للعاملين في الطاقة النووية.

19 **Medical exposure is linked to:**
التعرّض الطبي مرتبط بـ:

A	Diagnosis or treatment	التشخيص أو العلاج
B	Plant operation	تشغيل المحطات
C	Environmental releases	الانبعاثات البيئية
D	Waste disposal	التخلّص من النفايات

✅ A **Diagnosis or treatment** — **التشخيص أو العلاج**

💡 **لماذا:** المحاضرة: التعرّض الطبي هو التعرّض للإشعاع المؤيِّن المرتبط بالتشخيص الطبي أو العلاج.

20 **Who is primarily included in medical exposure?**
من يشمله التعرّض الطبي بصورة أساسية؟

A	Plant workers	عاملو المحطات
B	Patients having imaging	المرضى الخاضعون للتصوير
C	Industrial radiographers	مصوّرو الأشعة الصناعية
D	Airline crews	طواقم الطيران

✅ B **Patients having imaging** — **المرضى الخاضعون للتصوير**

💡 **لماذا:** المحاضرة: يشمل بصورة أساسية المرضى الخاضعين للتصوير بالأشعة السينية والمقطعي وغيرها.

21 **Which is an example of medical exposure?**
أي مما يلي مثال على التعرّض الطبي؟

A	Radioactive waste	النفايات المشعة
B	Warning signs	علامات التحذير
C	Radiation therapy	المعالجة الإشعاعية
D	Environmental release	انبعاث بيئي

✅ C **Radiation therapy** — **المعالجة الإشعاعية**

💡 **لماذا:** المحاضرة: يشمل التعرّض الطبي المرضى الخاضعين للمعالجة الإشعاعية وفحوصات الطب النووي وغيرها.

22 **Medical exposure should be justified by weighing benefit against:**
يُبرَّر التعرّض الطبي بموازنة الفائدة مع:

A	Equipment purchase cost	كلفة شراء الجهاز
B	Total examination duration	المدة الكلية للفحص
C	Staff workload	عبء العاملين
D	Potential radiation risk	الخطر الإشعاعي المحتمل

✅ D **Potential radiation risk** — **الخطر الإشعاعي المحتمل**

💡 **لماذا:** المحاضرة: يُبرَّر كل فحص بتحديد هل تفوق الفائدة السريرية المتوقعة الخطر الإشعاعي المحتمل.

23 **Dose optimization avoids:**
أمثَلة الجرعة تتجنّب:

A	Unnecessary exposure	التعرّض غير الضروري
B	Clinical benefit	الفائدة السريرية
C	Diagnostic information	المعلومات التشخيصية
D	Therapeutic outcome	النتيجة العلاجية

✅ A **Unnecessary exposure** — **التعرّض غير الضروري**

💡 **لماذا:** المحاضرة: ينبغي أمثَلة الجرعة للحصول على المعلومات أو النتيجة المطلوبة مع تجنّب التعرّض غير الضروري.

24 **Every examination involving radiation should first be:**
كل فحص يستخدم الإشعاع ينبغي أن يكون أولاً:

A	Repeated	مكرَّراً
B	Justified	مبرَّراً
C	Scheduled	مجدوَلاً
D	Postponed	مؤجَّلاً

✅ B **Justified** — **مبرَّراً**

لماذا: المحاضرة: ينبغي تبرير كل فحص طبي يستخدم الإشعاع المؤيِّن.

25 **Public exposure excludes occupational and which other exposure?**
تعرّض عامة الناس يستثني المهني وأي تعرّض آخر؟

A	Cosmic exposure	التعرّض الكوني
B	Thermal exposure	التعرّض الحراري
C	Medical exposure	التعرّض الطبي
D	Soil exposure	التعرّض من التربة

✅ C **Medical exposure** — **التعرّض الطبي**

لماذا: المحاضرة: تعرّض عامة الناس باستثناء التعرّض المهني والطبي.

26 **Which may cause public exposure?**
أي مما يلي قد يسبب تعرّض عامة الناس؟

A	Chest X-ray	أشعة الصدر السينية
B	Radiation therapy	المعالجة الإشعاعية
C	Wearing dosimeters	ارتداء مقاييس الجرعة
D	Radioactive waste	النفايات المشعة

✅ D **Radioactive waste** — **النفايات المشعة**

لماذا: المحاضرة: قد ينتج التعرّض عن الانبعاثات البيئية والمنشآت الإشعاعية والنفايات المشعة.

27 **Which measure restricts entry to radiation areas?**
أي إجراء يقيّد الدخول إلى مناطق الإشعاع؟

A	Waste disposal	التخلّص من النفايات
B	Access control	التحكم بالدخول
C	Dose monitoring	رصد الجرعة
D	Facility design	تصميم المنشأة

✅ B **Access control** — **التحكم بالدخول**

لماذا: المحاضرة: التحكم بالدخول: قيّد الدخول إلى مناطق الإشعاع المراقَبة.

28

Environmental monitoring assesses:

الرصد البيئي يقيّم:

A	Potential public exposure	التعرّض المحتمل لعامة الناس
B	Patient diagnosis accuracy	دقة تشخيص المريض
C	X-ray tube output	خرج أنبوب الأشعة
D	Lead apron weight	وزن المئزر الرصاصي

✅ **A** **Potential public exposure** **التعرّض المحتمل لعامة الناس**

💡 **لماذا:** المحاضرة: الرصد البيئي: راقب مستويات الإشعاع حول المنشآت ذات الصلة وقيّم التعرّض المحتمل لعامة الناس.

29

Safe storage and disposal belong to control of:

الخزن والتخلّص الآمن يتبعان ضبط:

A	Patient imaging data	بيانات تصوير المريض
B	Hospital medical devices	الأجهزة الطبية بالمستشفى
C	Radioactive materials	المواد المشعة
D	Warning signs	علامات التحذير

✅ **C** **Radioactive materials** **المواد المشعة**

💡 **لماذا:** المحاضرة: ضبط المواد المشعة: تأكّد من الخزن والتداول والنقل والتخلّص الآمن.

✅ اختبر نفسك الآن

اختبار تفاعلي لهذه المحاضرة: الأسئلة نفسها بترتيب جديد كل مرة.

صوّر الرمز بكاميرا الموبايل إذا كان الملف مطبوعاً.

للمزيد: قناة @almusawy_radiology