



اگر شما ایران قوی می خواهید،
هر کسی ایران را دوست دارد،
هر کسی جمهوری اسلامی را دوست دارد،
هر کسی ملت را دوست دارد،
قوت این کشور را می طلبد،
بایستی به این بخش از تلاش و فعالیت
علمی و تحقیقاتی و صنعتی و کاری ای که
اینجا انجام می گیرد اهمیت بدهد و
برایش اعتبار قائل بشود.

حرکت در صنعت هسته‌ای، در واقع، در
حکم کلید برای پیشرفتهای علمی در
بخشهای متعدد کشور است.

۲۱ خرداد ۱۴۰۲

دیدار دانشمندان، متخصصان، کارشناسان و مسئولان صنعت هسته‌ای کشور



تهدیدات و پدافند هسته ای و پرتوی

حسین ذکی

دانشیار دانشگاه جامع امام حسین (ع)

شهریورماه ۱۴۰۴

فهرست مطالب

▶ مقدمه و کلیات

▶ حوادث و تهدیدات هسته ای و پرتوی

▶ پدافند هسته ای و پرتوی

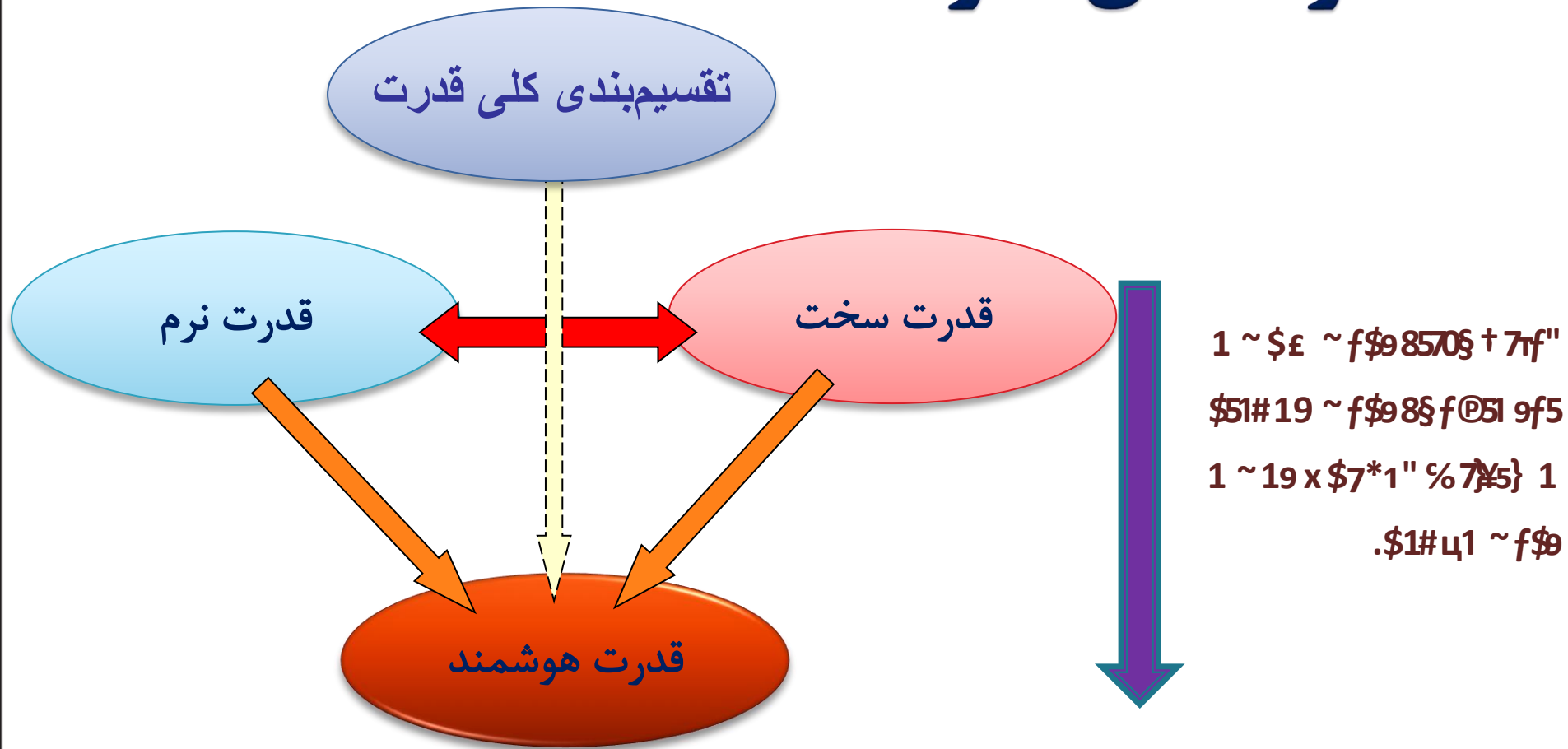
▶ نقش و جایگاه ...

پیشرفت‌های (فناورانه) جوامع انسانی

سرعت فناوری

- ▶ دوره سنگ ابزاری،
- ▶ دوره انسان ابزاری،
- ▶ دوره پیش صنعتی،
- ▶ دوره شکوفائی صنعت،
- ▶ دوره نوفناوری، ... منابع جدید و بهره بردای متنوع انرژی
- ▶ معنویت و فناوری. ... بازگشت به تعالیم الهی و ایجاد تعادل معقول

مولفه‌های قدرت



ابزارهای شاخص قدرت ملی، منطقه‌ای و جهانی برای
 صلح یا نبرد در آینده، ابزارهای خاص خود را می‌طلبند

ارتباط دو طرفه انرژی و قدرت

انواع نیروها (منابع انرژی) در طبیعت

- ▶ **گرانشی:** نیروی بین دو جرم، نیروی جاذبه بسیار ضعیف با برد بلند
- ▶ **الکترومغناطیسی:** نیروی بین دو جسم **باردار**، نیروی جاذبه یا دافعه نسبتاً قوی با برد بلند
- ▶ **هسته ای ضعیف:** نیروی مسئول واپاشی **بتا**، نیروی قوی کوتاه برد
- ▶ **هسته ای قوی:** نیروی بین **نوترون‌ها و پروتون‌ها**، نیروی جاذبه بسیار قوی، **قوی ترین نیروی شناخته شده**

سیر تحولی در منابع انرژی

توده ماده،

مولکول،

اتم،

هسته

و

- گرانش (نیزه، منجنیق و ...)

- شیمیایی (سرجنگی، پیشران، گرما و ...)

- الکترومغناطیس (شوکر، پالسر، ارتباطات و ...)

- هسته‌ای (راکتور، سلاح، سلامت و ...)

- ...

تحول در انرژی - تنوع و توان بهره‌برداری

کاربردها صنعت
هسته‌ای
....

اواخر جنگ جهانی دوم



ابابیل امروزی
....

منجنیق، ابابیل،...

گرایش

هسته‌ای

شیمیایی

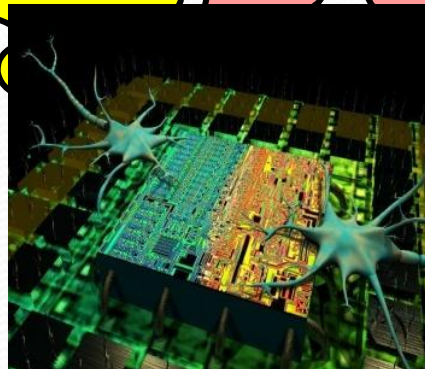
الکترومغناطیس

مصر باستان، باروت
نفت و گاز

خلق ارزش
....

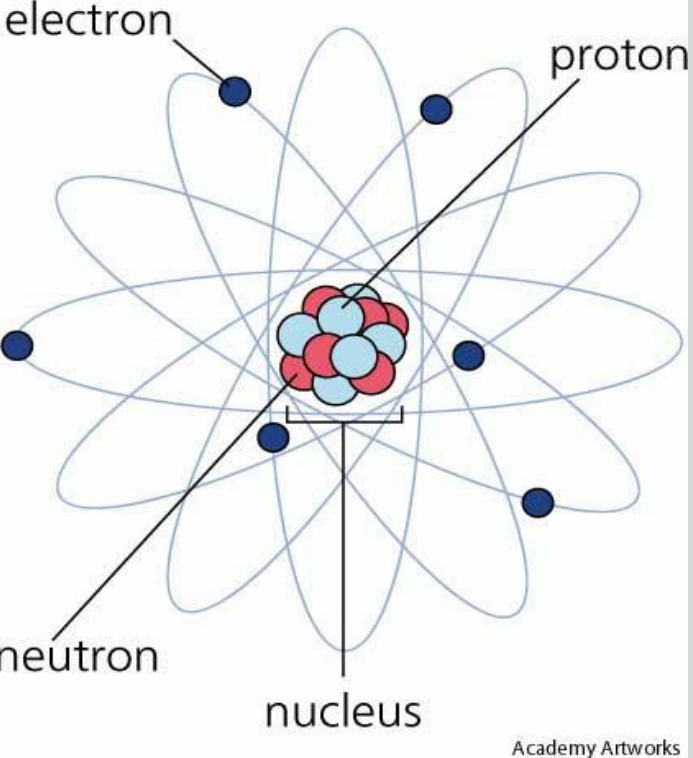
مصر باستان، ادیسون،...

همه شئون
زندگی
....

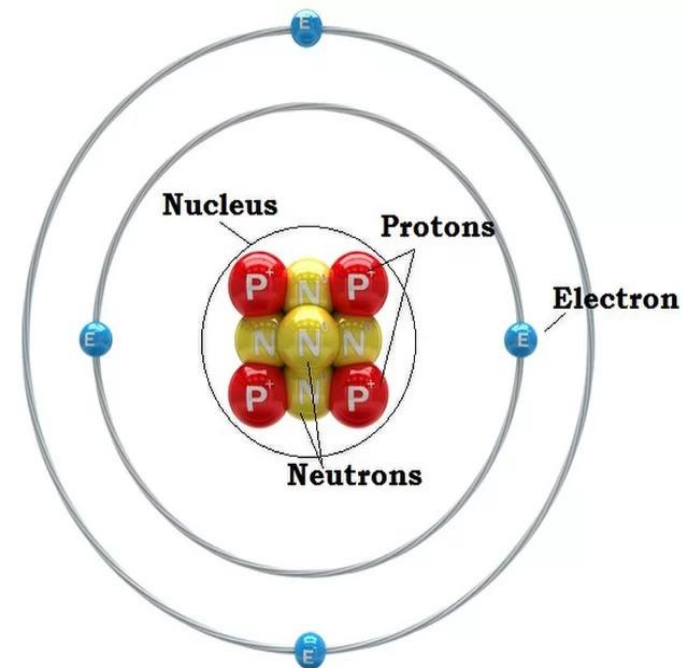
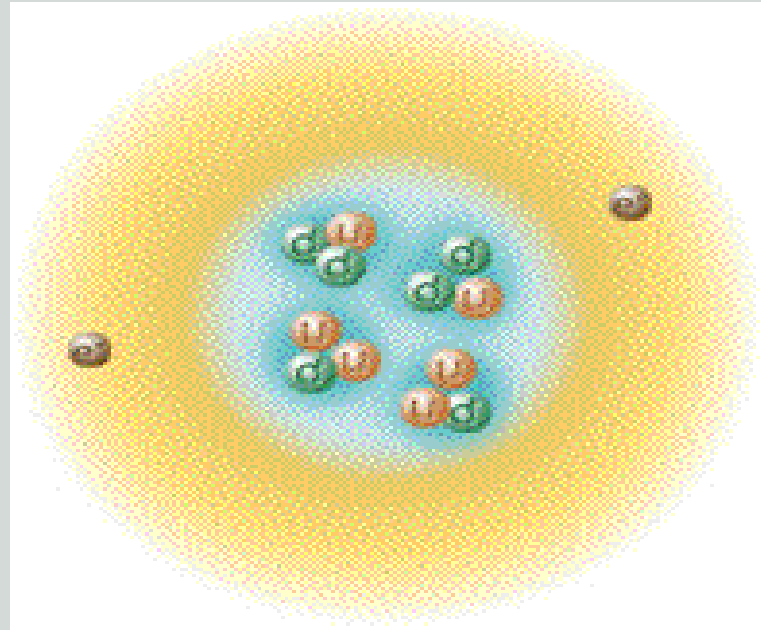


اجزای تشکیل دهنده مواد

- ▶ واحد سازنده مواد مولکول‌ها، واحد سازنده مولکول‌ها نیز عناصر یا اتم‌ها
- ▶ اتم‌ها شامل هسته‌های بسیار کوچکی در احاطه ابرالکترونی حجیمی
- ▶ یک هسته اتمی از نوترون‌ها و پروتون‌ها تشکیل شده است.
- ▶ 92 عنصر طبیعی وجود دارد که 82 تای آنها بیش از یک ایزوتوپ پایدار دارند.
- ▶ ایزوتوپ‌ها از نظر شیمیایی (عدد اتمی یا تعداد پروتون‌ها) خواص یکسان دارند اما خواص هسته‌ای متفاوت دارند (تعداد نوترون متفاوت).
- ▶ خواص شیمیایی با تعداد پروتون‌ها و خواص هسته‌ای با تعداد نوترون‌ها
- ▶ تعداد ایزوتوپ‌ها بیشتر از $^{235}_{92}\text{U}$ (1000) و $^{238}_{92}\text{U}$ (بیش از 2000) است. آنها ناپایدار و پرتوزا هستند.



ساختمان اتم



$$m_p = 1836 m_e \approx 2000 m_e \quad m_p \approx m_n \approx 10^{-27} \text{ kg},$$

$$a_B \approx 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m} = 0.1 \text{ nm}$$

$$r_0 \approx 10^{-12} \text{ cm} = 10^{-14} \text{ m} = 10 \text{ fm}$$

$$1 \text{ a.m.u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931 \text{ MeV}$$

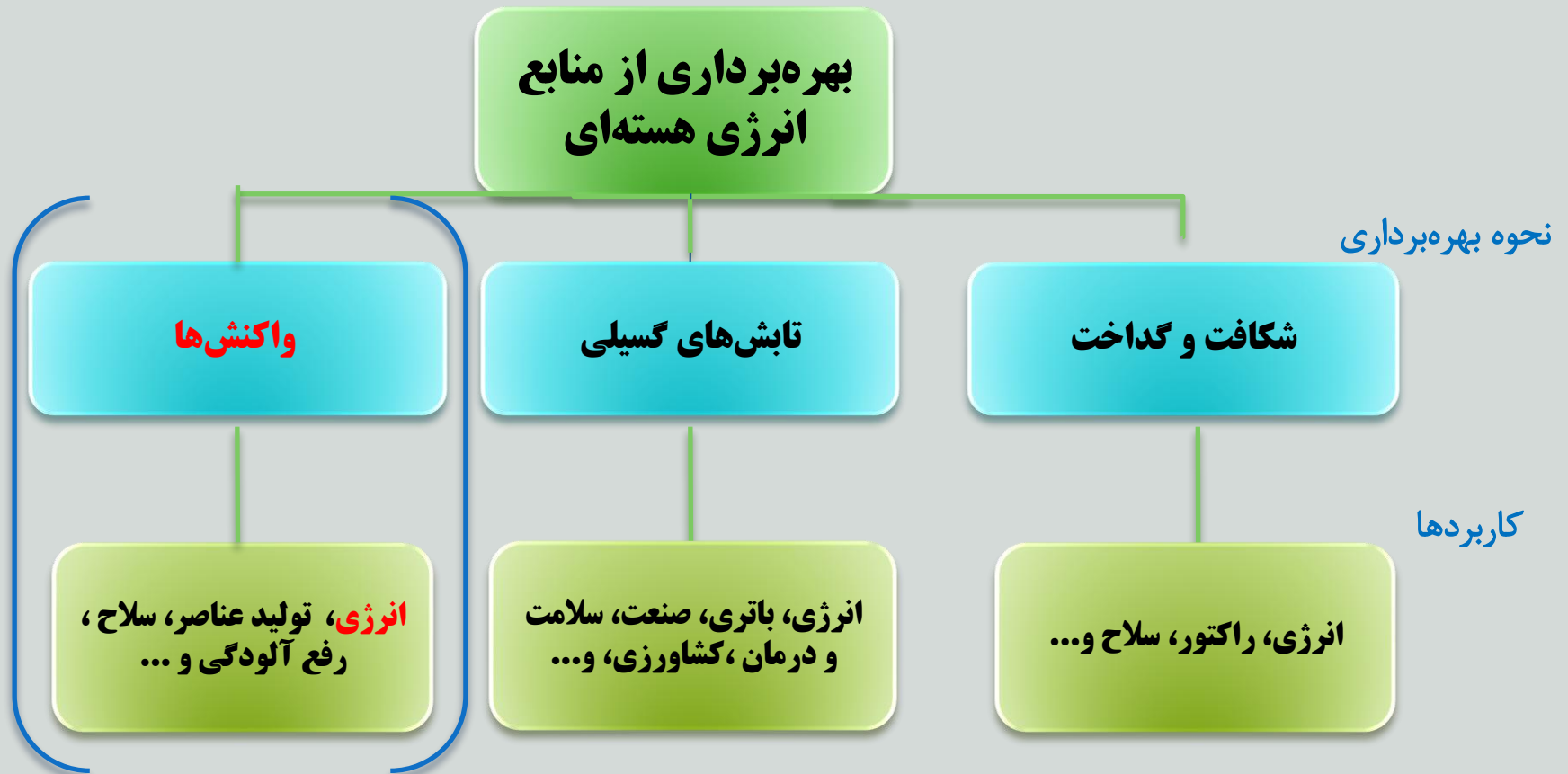
رہیافت شناخت طبیعت (عالم)

رہیافت کلاسیکی ↔ رہیافت کوانتومی

(پیوستہ و گسستہ، تعینی و کاتوره ای، موجی و ذره ای، پایدار و ناپایدار، ...)

- بسته موج و فوتون، پرتو و ذره
- ممکن و ناممکن
- تهدید و پدافند هسته‌ای و پرتوی

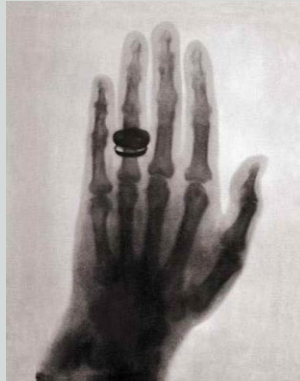
بهره‌برداری از منبع انرژی هسته‌ای



روش‌های مختلفی برای استحصال انرژی هسته‌ای و بهره‌برداری آن وجود داشته که برپایه واکنش‌های هسته‌ای است و امروزه با دانش و فناوری‌های جدید امکان‌پذیرتر شده‌اند.

نمونه کاربردهای انرژی هسته ای

- سلامت و پزشکی: تشخیصی و درمانی (انواع رادیوگرافی ایکس، سی تی اسکن، پزشکی هسته ای، رادیوتراپی و ...)



- تولید نیرو و انرژی: رآکتورهای قدرت برق هسته ای، پیل های اتمی و ...



- صنعتی : چاه پیمایی، نشت یابی، انواع ردیاب ها، حسگرها، کنترل کیفی و ...

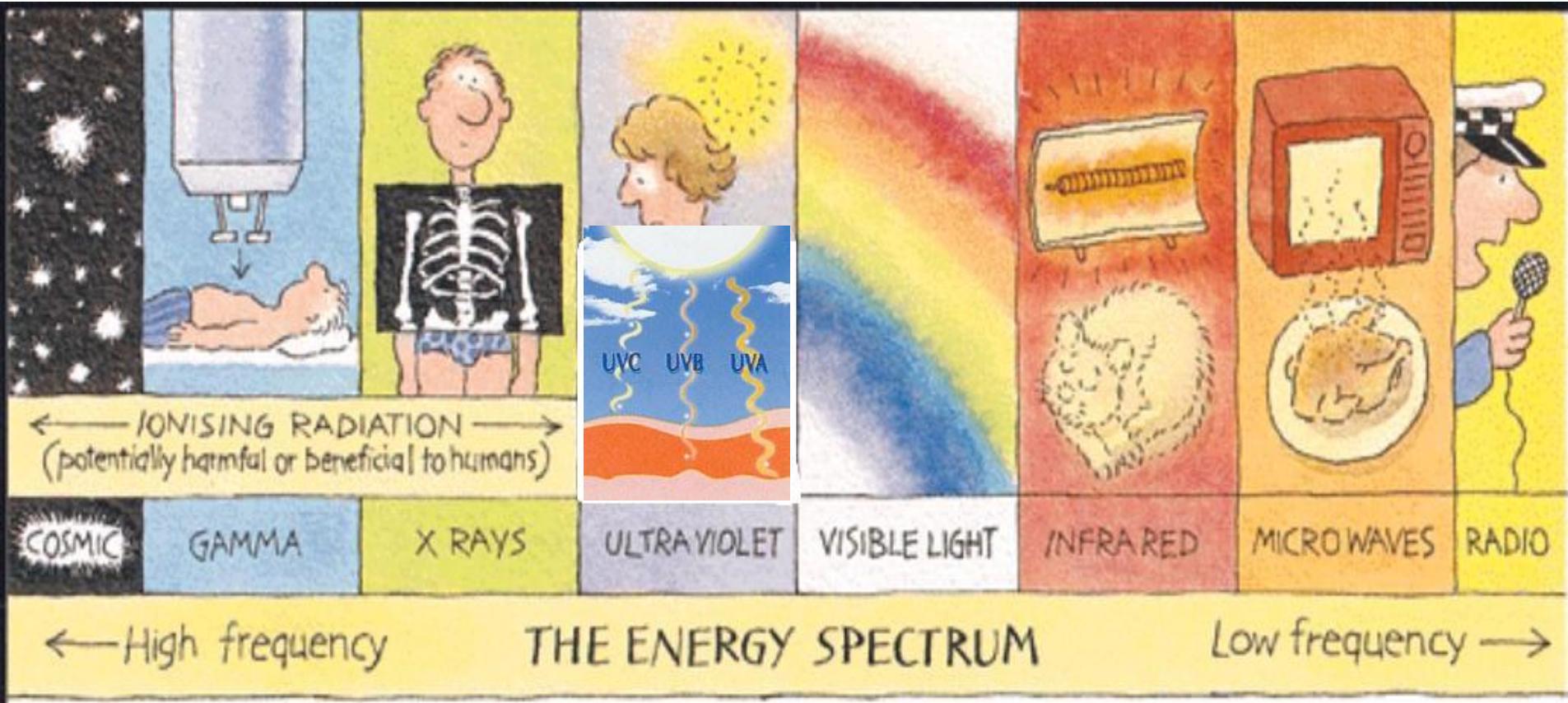
کاربردهای انرژی هسته ای (ادامه)



کاربردهای فناوری هسته ای در هوافضا و فناوری پیشرفته

- ▶ 51. سوخت راکت‌های فضایی
- ▶ 52. تولید برق در فضاپیماها
- ▶ 53. استفاده در ماهواره‌ها
- ▶ 54. بررسی ساختار سیارات
- ▶ 55. تولید انرژی در مأموریت‌های فضایی بلندمدت
- ▶ 56. بررسی تابش‌های کیهانی
- ▶ 57. استفاده در ربات‌های کاوشگر
- ▶ 58. تولید نیروی پیشران یونی
- ▶ 59. بررسی منابع معدنی در ماه
- ▶ 60. پشتیبانی از ایستگاه‌های فضایی

پرتو چیست و چه پرتوهایی را می شناسید؟



انرژی ساطع شده از یک منبع را پرتویا تشعشع گویند

انواع پرتوها

معیار و شاخص:

جنس

انرژی

منبع تولید

و ...

توان یونسازی

پرتوها

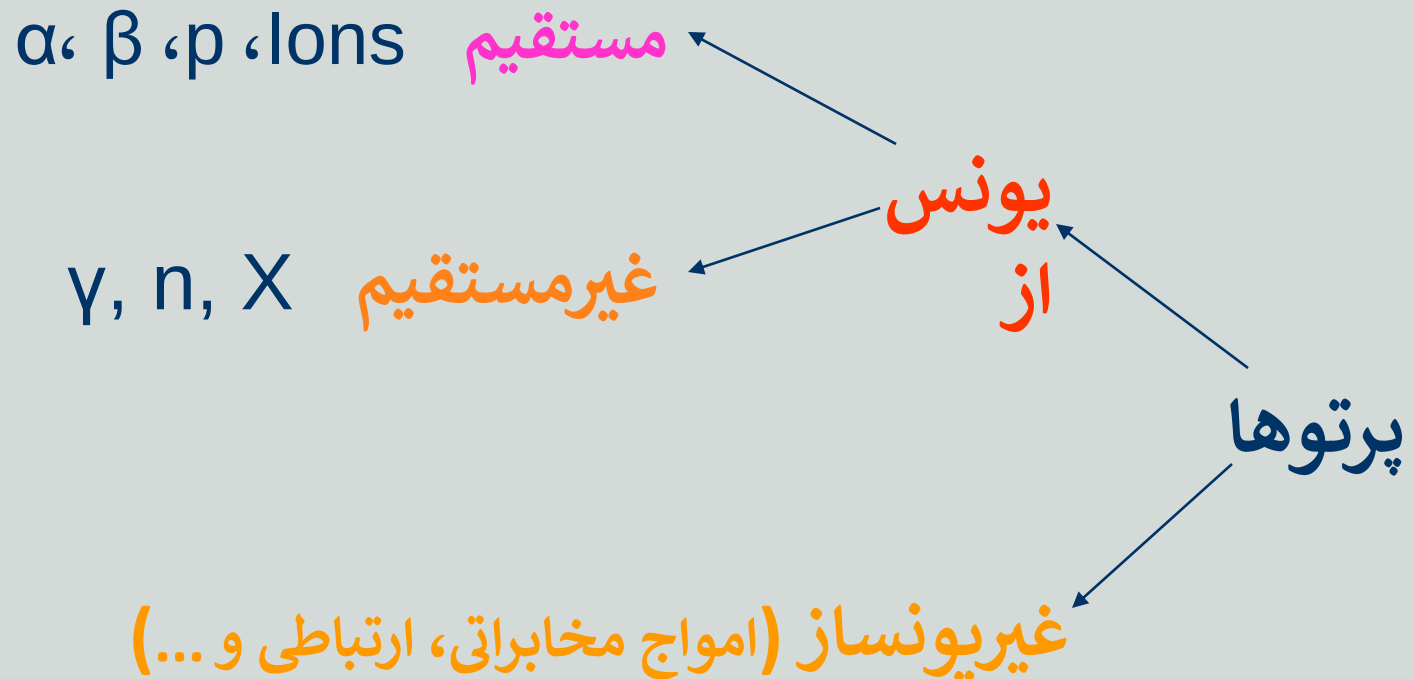


```
graph TD; A[پرتوها] --> B[پرتوهای یونساز]; A --> C[پرتوهای غیر یونساز];
```

پرتوهای
غیر یونساز

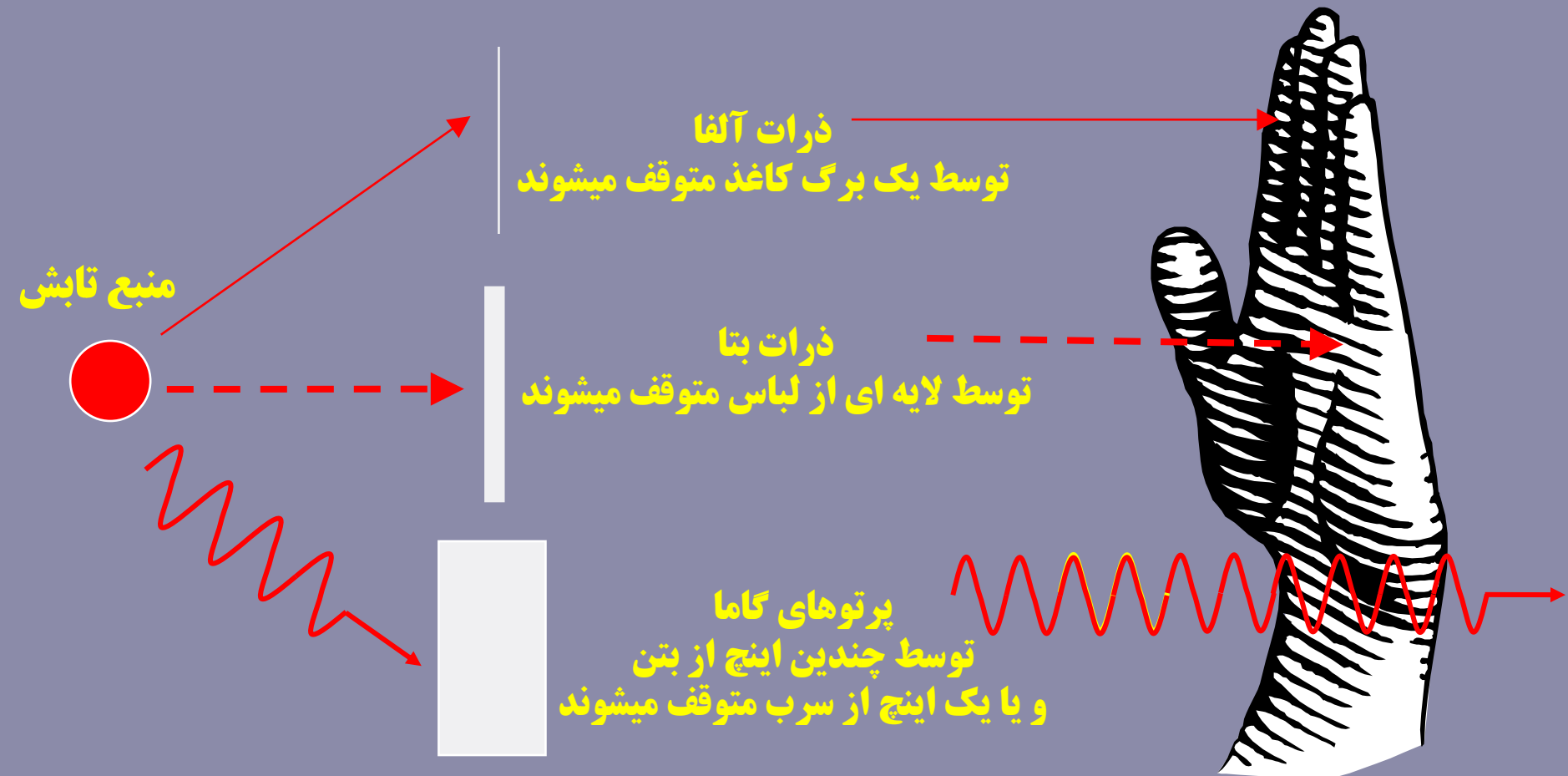
پرتوهای
یونساز

انواع پرتوهای یونساز



- **پرتوهای یونساز:** به پرتوهای اطلاق می شود که هنگام عبور از ماده قادر به یونسازی در اتمهای آن ماده باشند.

انواع تابشهای یونساز



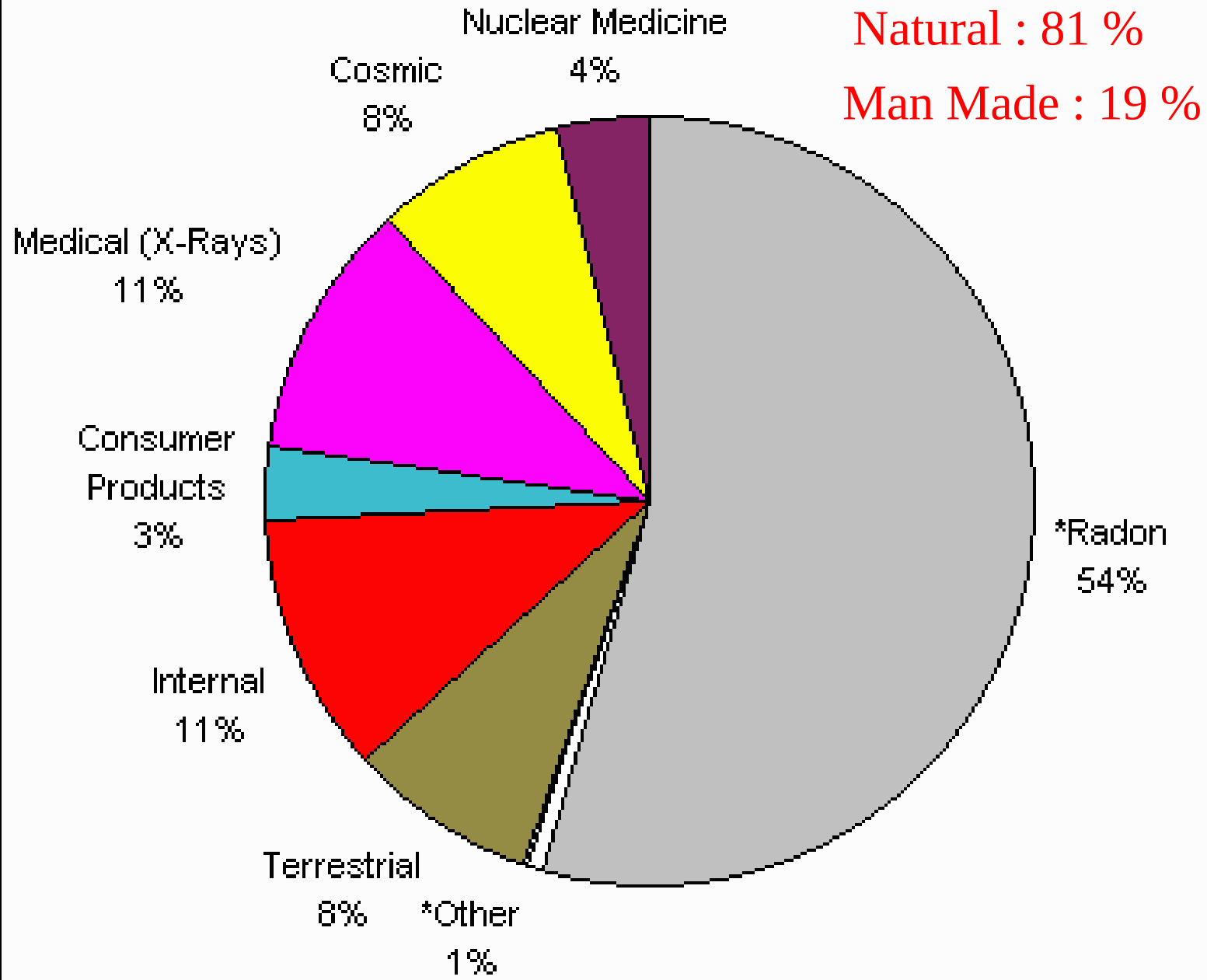
واحد‌های تابش

<u>نام</u>	<u>کمیت مورد اندازه گیری</u>	<u>واحد</u>
اکتویته	آهنگ گسیل پرتو از منبع	کوری (Ci)
پرتوگیری	یونیزاسیون در هوا	رون‌تگن (R)
دوز جذبی	انرژی جذب شده در واحد ماده	راد (Rad) و گری (Gy)
دوز معادل	دوز جذبی با توجه به نوع ماده	رم (Rem) و سیورت (Sv)

$$1 \text{ R} \approx 1 \text{ rad} \approx 1 \text{ rem}$$

types of radiation For most

SOURCES OF RADIATION EXPOSURE TO THE US POPULATION



حوادث و تهدیدهای هسته‌ای و پرتوی

طبیعی:

- فرایندی، سیل، طوفان، زلزله، سونامی و ...

غیر طبیعی:

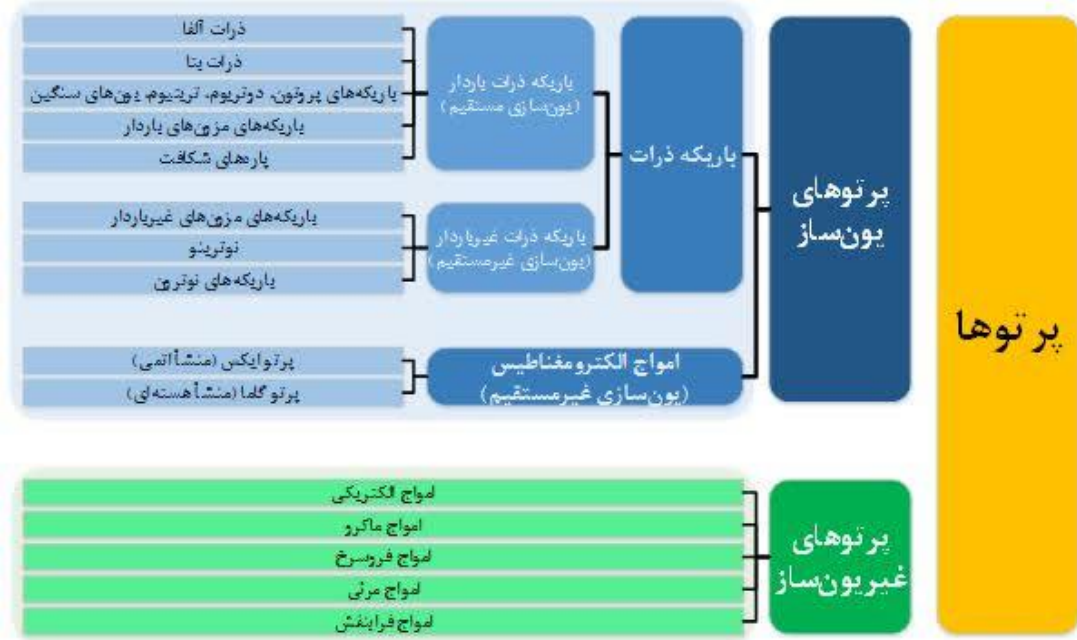
- تهدیدات سخت هسته‌ای (سلاح‌های نامتعارف)
- حمله نظامی به تاسیسات هسته‌ای با استفاده از سلاح‌های متعارف
- تسلیحات حاوی اورانیوم تهی شده
- تروریسم هسته‌ای و پرتوی (بمب کثیف، آلودگی عمدی و ...)
- خرابکاری، سایبری، مفقود شدن و ...
- معاهدات

سخت

نیمه سخت

نرم

کاربرد و مخاطرات پرتو از منظر انرژی



- بسته های انرژی
- گستره بلند انرژی
- چگالی انرژی
- تاثیر انتقال انرژی

- محرک، علامت، آغازگر، تریگر، تشدیدگر و ...
- افزایش زمان پرتوگیری و کاهش اندازه هدف
- متمرکز سازی انتقال انرژی

ملکروویو شبه پدیده

حس هشتمندانه

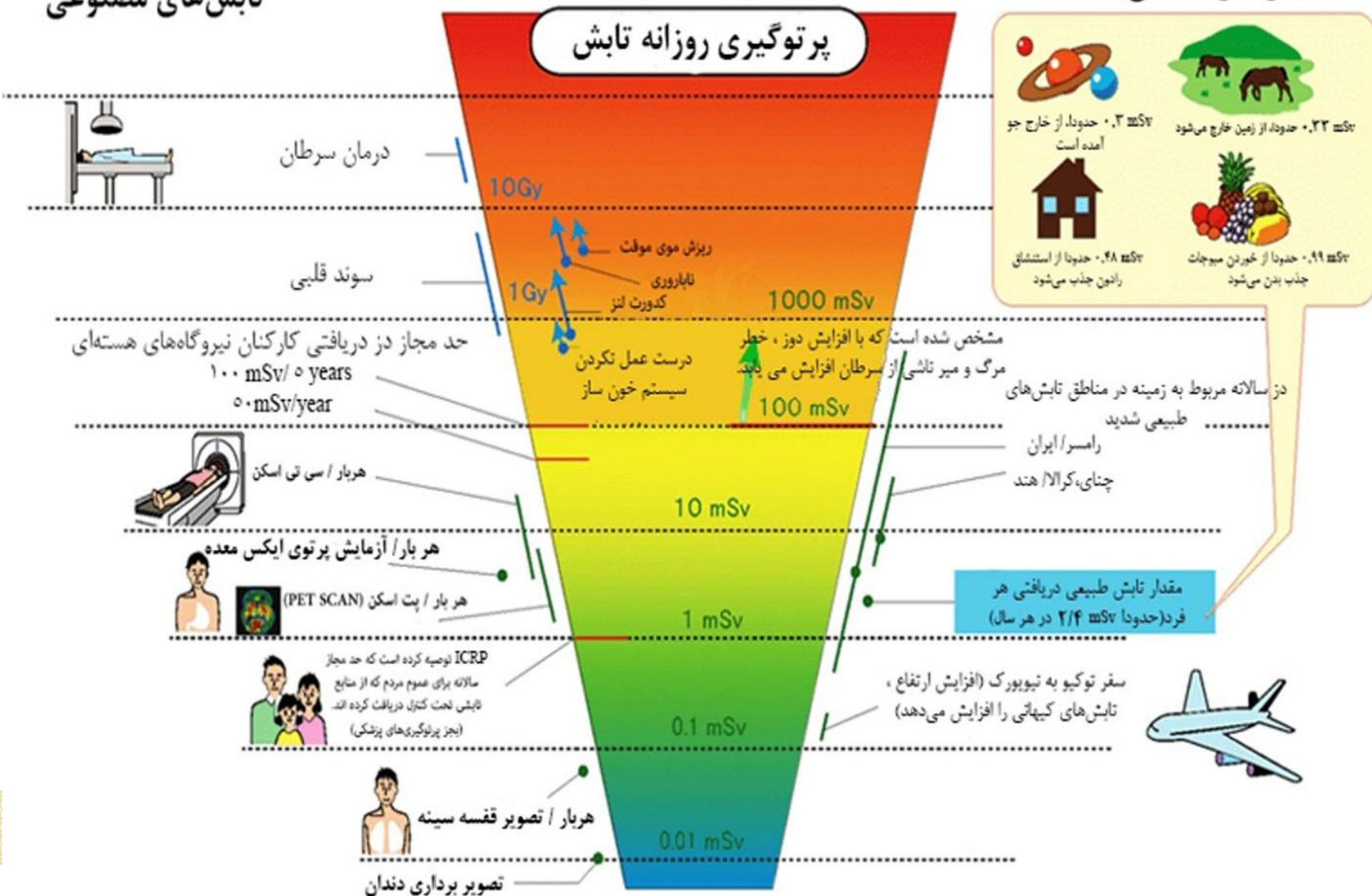
سوء استفاده

جایجایی مهاجم و مدافع

میکروادزیمتری

تابش‌های مصنوعی

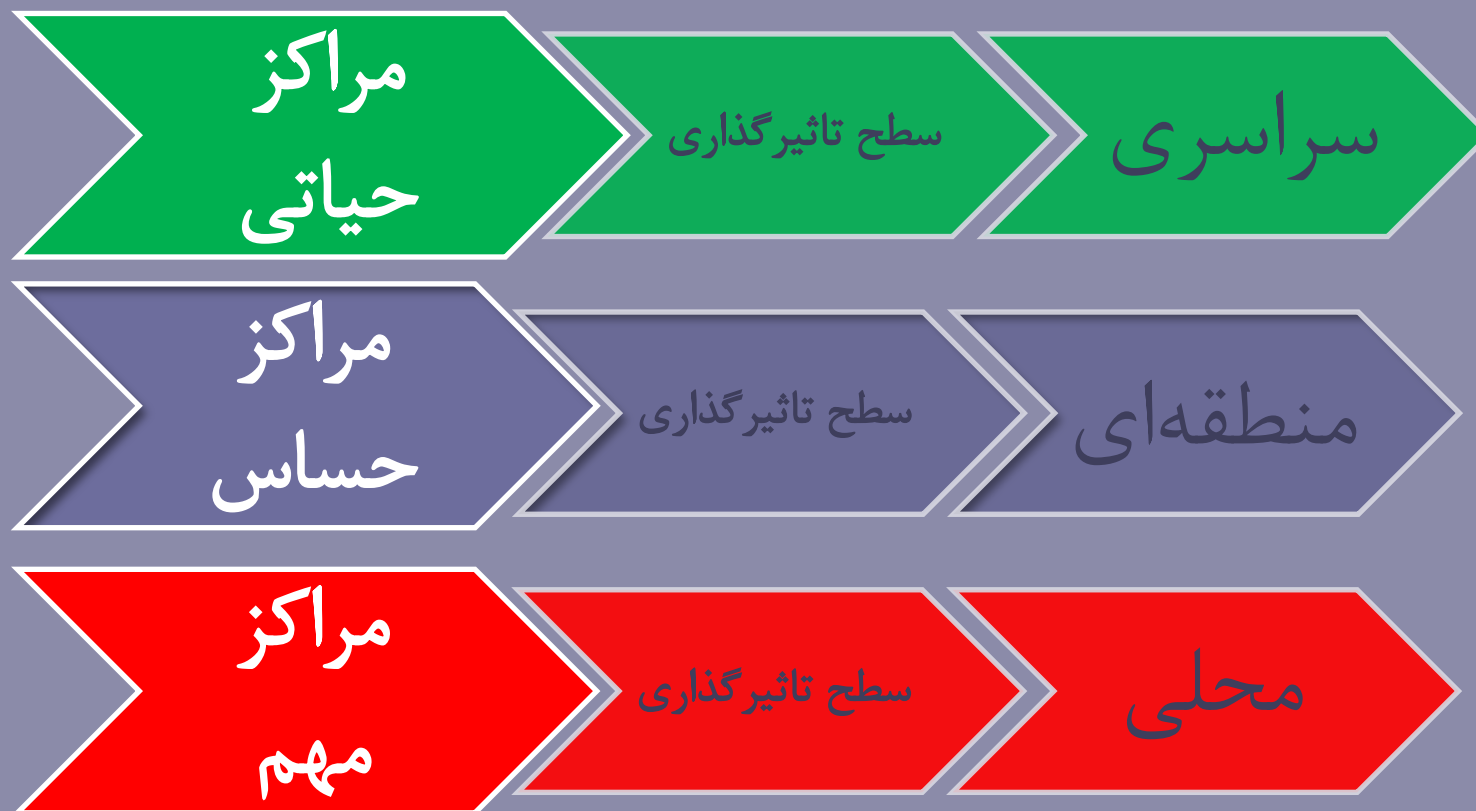
تابش‌های طبیعی



نمونه ای از حوادث پرتوی

سال	کشور	حادثه
۱۹۵۷	شوروی	مایاک
۱۹۵۷	انگلستان	وینداکیل
۱۹۷۹	آمریکا	تری مایل آیلند
۱۹۸۶	اوکراین	چرنوبیل
۱۹۸۷	برزیل	گویانیا
۲۰۱۱	ژاپن	فوکوشیما

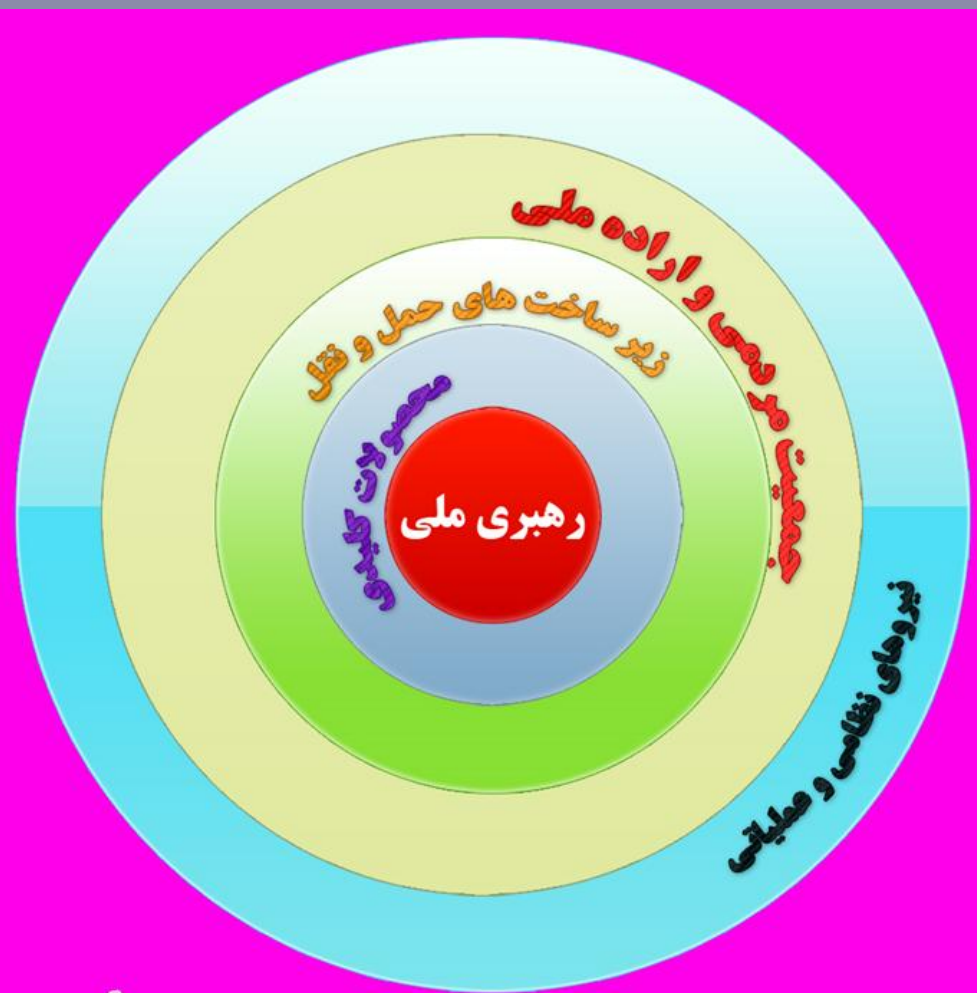
سطوح تاثیرگذاری حوادث هسته‌ای- پرتوی



در حوزه هسته‌ای-پرتوی، سطح تاثیرگذاری می‌تواند **فراملی و فراسرزمینی** باشد.

اهمیت صنعت هسته‌ای از دید دشمن

- احتمال تهدید و حمله وجود دارد.
- صنعت هسته‌ای در حلقه دوم قرار دارد.
- سایر حلقه‌ها می‌تواند متاثر کند.
- تبعات ملی و فراملی
- ضربه به غرور ملی
- کاهش بازدارندگی
-



حوزه های تاثیر گذاری فناوری هسته ای - پرتویی



عدم اطلاع رسانی و
جایگزینی نیاز بدنه
اجتماعی با شایعات

- حوزه حکمرانی
- حوزه دفاعی - امنیتی
- حوزه اقتصادی و سیاسی
- حوزه انرژی
- حوزه منابع انسانی
- حوزه تحقیق و توسعه
- حوزه فناوری و صنعت
- حوزه کسب و کار
- حوزه سلامت
- حوزه تعاملات منطقه ای و بین المللی
- حوزه اجتماعی، شهروندی، فرهنگی
- و...

دسته‌بندی اسناد بالادستی

الزام آور	مرجع	فراملی
حمایتی	مرتبط	ملی
ارشادی	معین	سازمانی

تفاوت های خاص حوزه هسته ای:
توانمندی و قابلیت منحصر بفرد، معاهدات، چگال ترین انرژی، دروازه ذرات و تابش ها، تبعیض (دارا و ندار)، جنبه بین المللی و ...

پدافند جنگ نوین CBRN Defence

- پدافند شیمیایی، C
- پدافند زیستی، B
- پدافند هسته ای، N
- و پرتوی، R

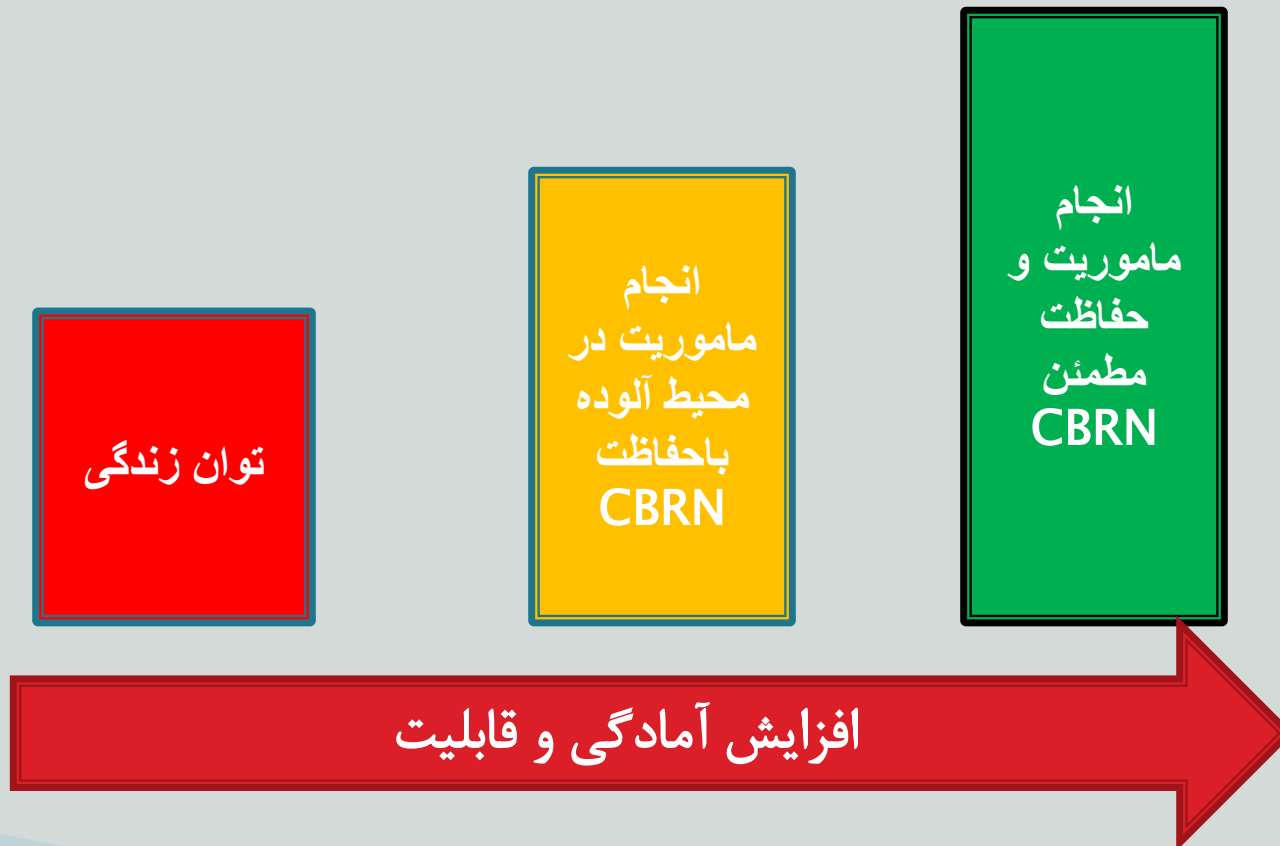
کلیات پدافند CBRN

- ▶ مفهوم پدافند CBRN
- ▶ بدنه کار مرتبط با پدافند CBRN
- ▶ رویه و خط مشی پدافند CBRN
- ▶ ارتقاء توان پدافند CBRN

ملزومات پدافند CBRN

- ▶ سیاست گذاری، راهبردها و دکترین
- ▶ ساختار و سازمان
- ▶ وظایف و مأموریت
- ▶ نیروی انسانی
- ▶ مدیریت و فرماندهی
- ▶ مواد و تجهیزات
- ▶ معاهدات و توافقات
- ▶ اطلاع رسانی و فرهنگ سازی
- ▶ دانش فنی و علمی
- ▶

سطوح مهارت و آمادگی



بدنه کار دفاع CBRN

سازمان پدافند
غیرعامل

- قرارگاه پدافند پرتوی، شیمیایی و زیستی
- کمیته های استانی و محلی
- دستگاه های مرتبط (بیش از ۲۰ دستگاه)

بخش
کشوری و لشکری

نیروهای مسلح

- ارتش، سپاه، ناجا
- یگان های تخصصی

پدافند هوشمند و کارا

پدافند CBRN

- ▶ مدیریت واحد و یکپارچه
- ▶ ادغام و اشتراک مقدرات و قابلیت
- ▶ تعیین اولویت ها در توسعه توانایی ها و قابلیت ها
- ▶ تلاش برای تعامل و همکاری بهتر در برنامه ریزی دفاع
- ▶ تامین سلامت و امنیت بیشتر با هزینه کمتر
- ▶ همکاری و کار گروهی
- ▶ انعطاف پذیری زیاد
- ▶

سطح اقدامات پدافند پرتوی و هسته‌ای

اقدامات پدافند پرتوی و هسته‌ای در سطوح مختلف پیگیری می‌گردد.

✓ سطح راهبردی

✓ سطح عملیاتی

✓ سطح تاکتیکی

✓ سطح تکنیکی

✓ ...

سیاسی و حقوقی و ...

نظامی



رویه و خط
مشی:

سطح
راهبردی
و جامع

نظامی



مدیریت زمان



- پیش بینی
- پیشگیری
- آمادگی

مرحله
قبل از بحران

- هشدار
- مصونیت
- ارزیابی مقدماتی
- آغاز بسیج

مرحله
شروع بحران



مرحله
پس از بحران

- بهبود
- بازسازی
- توسعه مجدد

مرحله
حین بحران

- پاسخگویی سریع
- امداد و نجات



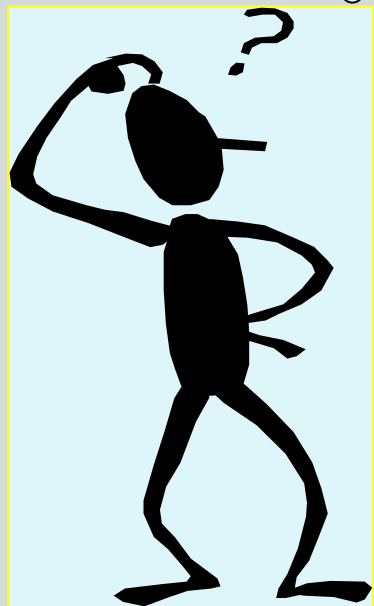
علم تا عمل ... عمل تا علم

فعالیت های علمی ↔ فعالیت های عملیاتی

نتایج علمی توسط سربازانی که نسبت به آنها درک ندارند امکان استفاده موثر وجود ندارد، و دانشمندان بدون درک عملیات نمی توانند نتایج مفید برای میدان رزم تولید کنند.

“Scientific results cannot be used efficiently by soldiers who have no understanding of them, and scientists cannot produce results for warfare without an understanding of the operations.” useful

Theodore von Kármán (1881-1963)



▶ مرتبط با بهینه سازی دز

▶ پرتوگیری باید به کمترین مقدار ممکن کاهش یابد

▶ ALARA = OPTIMIZATION

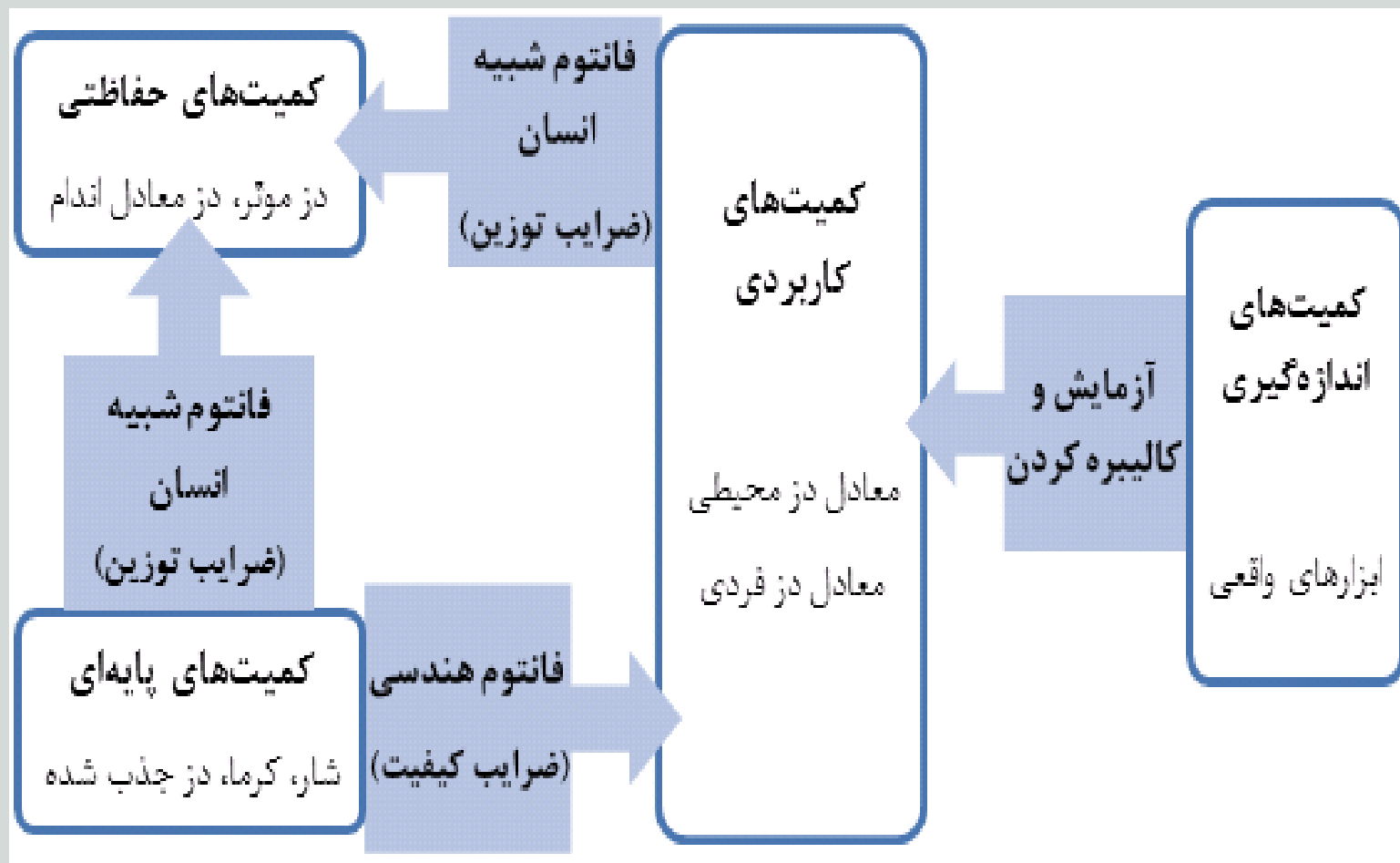
دزیمتری پرتوهای یونیزان

- هدف اصلی دزیمتری دستیابی به کمیت‌ها و واحدهایی برای نسبت دادن به خطرات، آسیب‌ها و اثرات تابش‌ها به منظور ایمنی و سلامت، حفاظت انسان، محیط زیست و نسل‌های آینده در برابر اثرات زیان‌بار پرتوها است.
- رشد و گسترش استفاده از تابش
- حفاظت در برابر تابش
- محدود کردن پرتوگیری برای ایمنی و سلامت
- پایش و تعیین دز دریافت شده
- ابزارهای اندازه‌گیری دز
- دزیمترهای فردی و محیطی

مبانی دزیمتری

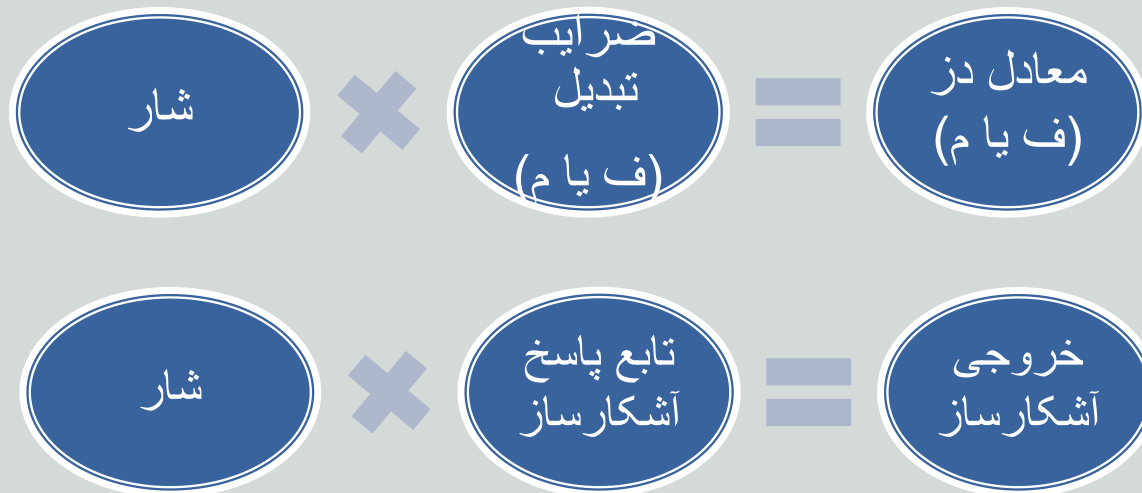
- دزیمتری و حفاظت در برابر تابش (کمیت‌های پرتوسنجی و دزسنجی)
- با افزایش انرژی ذخیره شده و همچنین توان توقف، احتمال اثرات مختلف و خطرات زیستی افزایش می‌یابد. اثرات قطعی و احتمالی
- دزیمتری متناسب با اندازه‌گیری انرژی ذخیره شده از تابش در مواد یا بافت است.
- اندازه‌گیری انرژی جذب شده (DA)
- در نظر گرفتن اثرات زیست‌شناختی (QF, DF, WF و...)
- تعیین دز معادل (ED)
 $ED = (WF)(DA)$
- تعیین معادل دز (DE)
 $DE = (QF)(DF) \dots (DA)$

ارتباط بین کمیت‌های دزیمتری



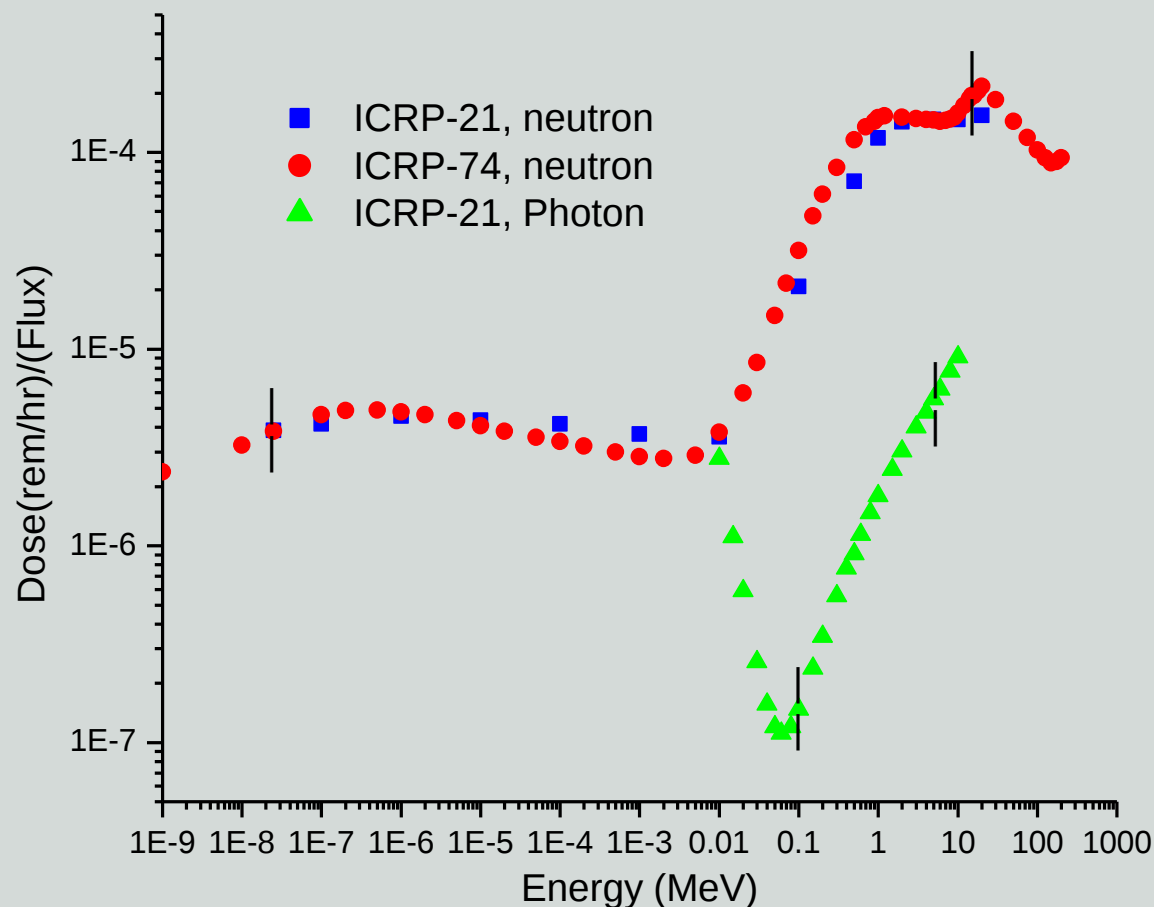
تعیین معادل دز

➤ در عمل برای تعیین معادل دز اغلب به جای محاسبه دز جذب شده از ضرایب تبدیل شار به معادل دز استفاده می کنند.



در یک دزیتر ایده‌ال، تابع پاسخ آشکارساز مساوی تابع تبدیل شار به معادل دز است.

ضرایب تبدیل شار به معادل دز



ضرایب تبدیل شار فوتون و نوترون به معادل دز بر اساس استاندارد ICRP

انواع آلودگي و پرتوگيري

خارجي

داخلي

آلودگی داخلی بدن

راه های ورود مواد پرتوزا به بدن

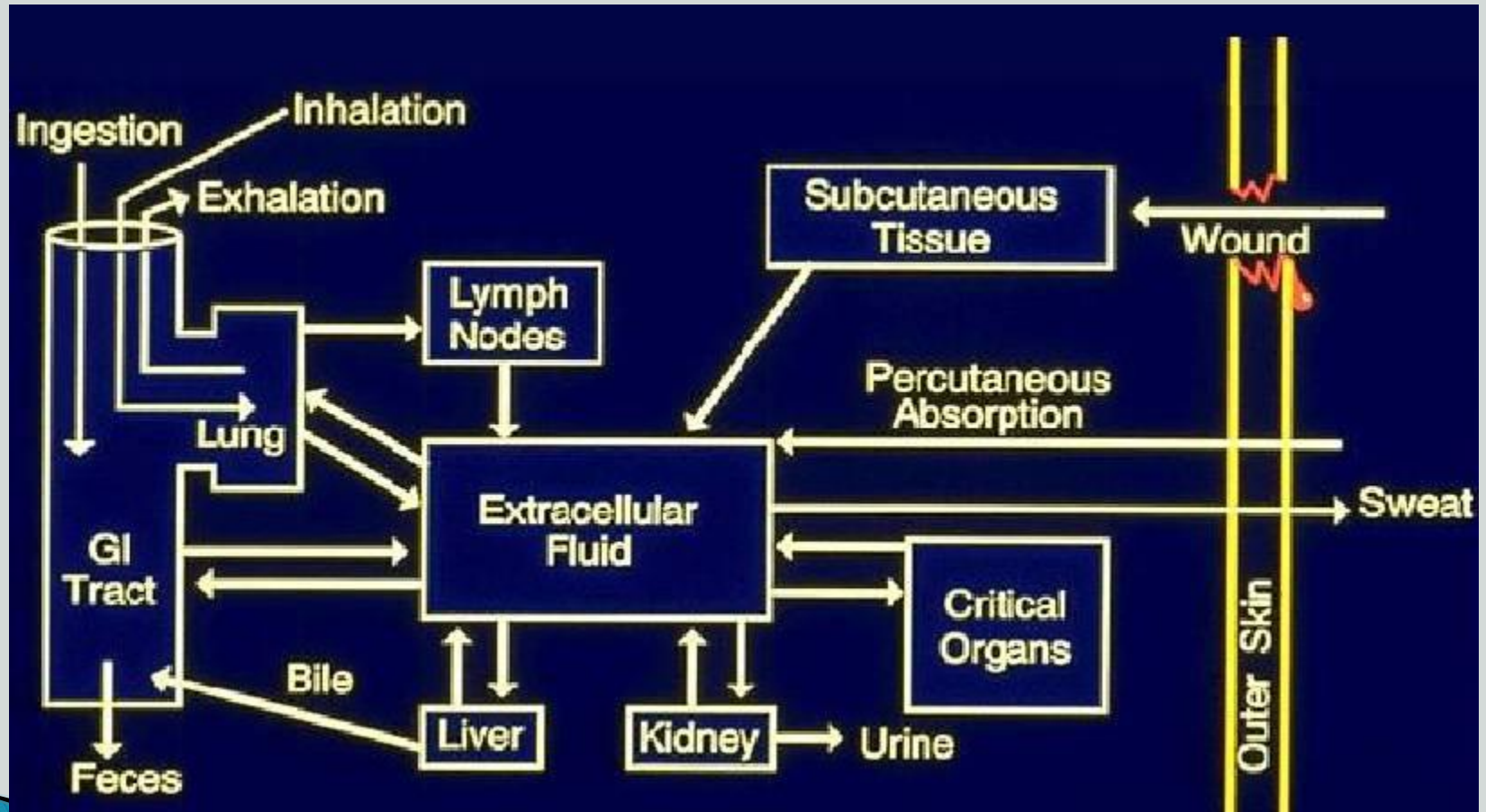
مواد پرتوزا در شکل ها و فرم های فیزیکی و شیمیایی مختلف وجود دارند. ممکن است جامد، پودر، غبار، مایع، گاز، بخار و به صورت ترکیبات مختلف شیمیایی و محلول باشد. مواد پرتوزا معمولاً از طریق راه های زیر وارد بدن می گردد:

- ▶ استنشاق
- ▶ بلع
- ▶ جذب از طریق پوست سالم
- ▶ جذب از طریق زخم
- ▶ قرار گرفتن در معرض چشمه های نوترونی (فعال کننده)
- ▶ ورود عمدی مواد پرتوزا به بدن در کاربرد پزشکی

عموماً استنشاق عمده ترین راه آلودگی داخلی افراد در محیط های کاری می باشد.

متابوليسم

نمودار ورود، متابوليسم و دفع آلودگی از بدن

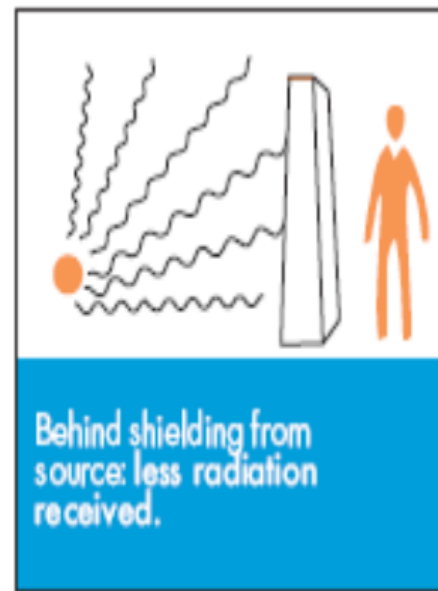
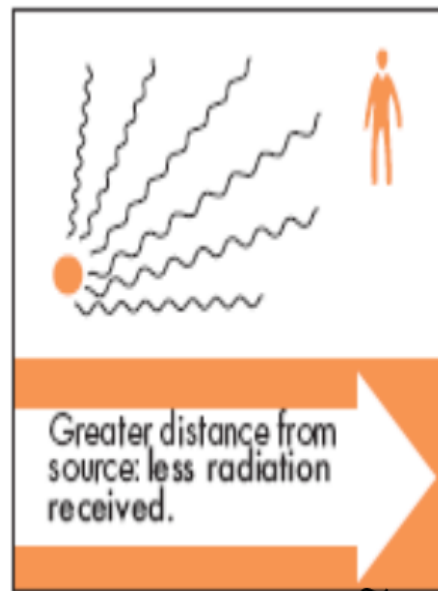
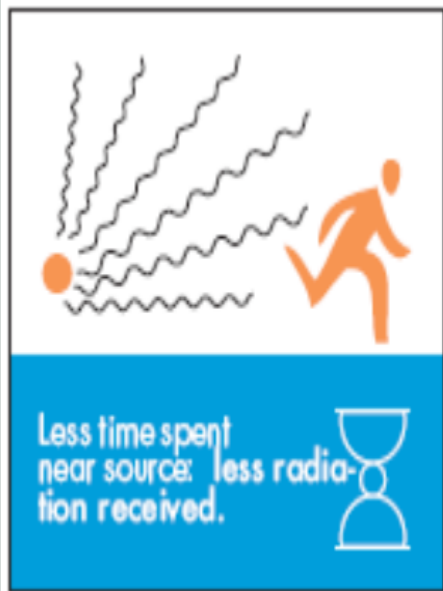


عملکرد بیولوژیکی عناصر پرتوزا در بدن

رفتار عناصر پرتوزا در بدن به خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی این عناصر و ترکیب ماده حامل آنها به بدن بستگی دارد. عملکرد عناصر پرتوزا در بدن را می توان طی مراحل زیر تشریح نمود:

- مرحله نشست
- مرحله جابجایی
- مرحله توزیع
- ذخیره
- مرحله دفع از بدن

عوامل مؤثر بر پرتوگیری خارجی



$$\approx \frac{1}{t}$$

زمان

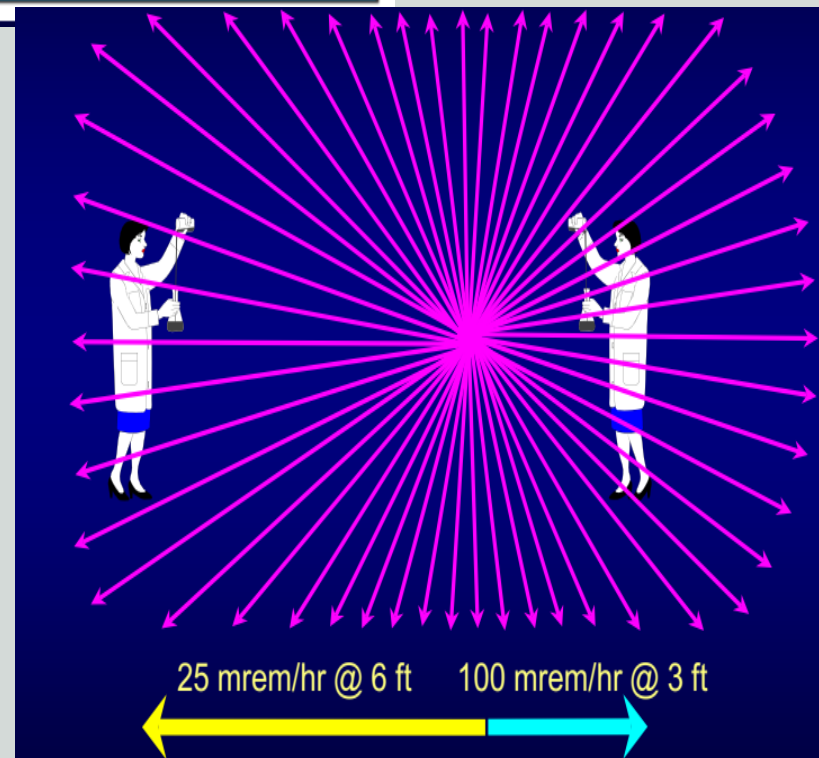
$$\approx \frac{1}{R^2}$$

فاصله

حفاظت در برابر تابش

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

حفاظ



اقدامات مداخله ای

برای مقابله با سوانح هسته ای دو عامل نقش تعیین کننده ای در کاهش اثرات مخرب سانحه دارند :

1- برنامه و الگوهای اجرایی از پیش تعیین شده

2- آنالیز دقیق و سریع شرایط حادثه

در این برنامه های از پیش تعیین شده با توجه به شرایط سانحه و میزان آلودگی محیط ، اقدامات حفاظتی جهت مقابله با سانحه توصیه می شود . معیارهای که بر اساس آنها این اقدامات لازم الاجرا می گردد بر اساس **حدود دز** و **آستانه مداخله** تعریف می گردند .

È 5 1" fκ f} f75 } 77 f# f\$ 61 } f9 9* 5 } f\$ 5 f7 971 " f\$ 901 51 } 8ε

5 f7κ87Ⓟ1" •

5 ¥*£ 8570\$ •

¥\$ \$1\$° •

5 f7κ87Ⓟ1"

هیچگونه اقدامی مجاز نیست مگر آنکه سود حاصل از آن در مقایسه با
اثرات زیانباری که ممکن است برای افراد یا جامعه داشته باشد با در نظر
گرفتن مولدین اقتصادی، اجتماعی و سایر عوامل آشکار باشد.

* 8570\$ £*¥ 5

اقدامات مورد نظر باید بهینه باشند بطوریکه دز فردي، تعداد افراد پرتو دیده و احتمال پرتوگيري با توجه به مولدین اقتصادی و اجتماعی و غیره در حد هرچه کمتر موجه شدنی باشند.

* °\$1\$ ¥\$

میزان دز نباید از حد های مشخص شده در استانداردها تجاوز نماید.

تذکر 1: در پرتوگيري پزشکی حد دز وجود ندارد. اما رعایت اصول توجیه پذیری و بهینه سازی الزامی است

تذکر 2: حدود دز، برای پیشگیری از اثرات قطعی و محدود کردن اثرات آماری (در سطح قابل قبول) تعیین شده اند.

هنگامي که دز ه يافتي نسبتاًز ياد باشد سبب از بين رفتن تعدادز يادي از سلولهاي بافتي شده و اثرات قطعي پديدار مي گردند .
حفاظت و ايمني در برابر اثرات قطعي با پايين نگه داشتن دز درز ير سطح آستانه تضمين مي گردد. به طور کلي و يژگيهاي اثرات قطعي عبارتند از :

- اين اثرات در صورتي ظاهري مي گردند که مقدار دز از آستانه معين تجاوز کند .
- اين اثرات با افزايش دز بيشتر و مشهودتر مي باشد .

ملتهب شدن پوست ، تغييرات خوني ، آب مروړ يد نمونه اي از اثرات قطعي پرتوها مي باشند.

5 f7M1"fk 67*1"°} *75 f*1] ~ }f@

اثرات احتمالي در تمام سطوح پرتوگيري اتفاق مي افتند. يكي از عواقب خطرناك اينگونه پرتوگريها احتمال بروز سرطان مي باشد كه معمولاً چند سال بعد از پرتوگيري اوليه ممكن است آشكار شود بروز اينگونه اثرات در يك شخص هم محتمل است و هم ممكن است هرگز اتفاق نيافتد ، ليكن با افزايش دز، احتمال وقوع آن بيشتر مي شود.
بطور كلي و يژگيهاي اثرات احتمالي عبارتند از:

- B\$f}\$5\$1@1 ~ }f@37}¥1f\$5 }f\$¥\$ 85*'£]
- B\$f}v 61 \$*7¥ ~ }f@37}¥1f\$5*1"°} ¥\$ % 7¥5} *\$
- B\$f}\$56#05 ~ }f@37}¥1f\$ f\$¥\$ €f5

اثراتي نظير سرطانهاي مختلف و عوارض سوء روي نسلهاي آينده از اين دسته
اثرات مي باشند.

\$*° 5 f7M1"fk f\$ 6879 ~ }f@ ^5*'£]

اندام یا بافت	دز در کمتر از دو روز (Gy)	نوع اثر	زمان اتفاق افتادن
□ لله	و		و□ و
	ي		و□ وو
	ی		و□ ی
	ي		
	و		ي —
	ی	□ لله	
	ه□ و		—

حدود مجاز پرتوگیری عموم افراد

پرتوگیری جوانان بین ۱۶ تا ۱۸ سال	پرتوگیری مردم	پرتوگیری شغلی کارکنان	دُز دریافتی
(میلی سیورت در سال)	(میلی سیورت در سال)	(میلی سیورت در سال)	
۶	۱**	۲۰*	دُز مؤثر سالانه
۵۰	۱۵	۱۵۰	دز معادل عدسیهای چشم
۱۵۰	۵۰	۵۰۰	دز معادل برای اندامهای جانبی (دست و پا) و برای پوست***

- ۱. یه
 - ۱۱. یه
 - ۱۱۱. یه
- ↑
- ↑
- و

اقدامات حفاظتي يا مدخله اي

¥} 5f7M1"fκ 5*1"°} *7 5191 ¥} 5f7ϕ#7κ *7%9*3 5}f\$ 83 61}\$9} f9
f71 8°5*£ 5191 f@}f\$*7л\$5#*\$7\$# 5f"53 51"fκ~77*8 f\$ 83 68\$*51
B\$71v 5 } 88\$}\$1 9}\$9} B\$7κ9*P5} л\$5#*\$5f"53 5\$*9

این اقدامات به صورت زیر تقسیم بندی می گردند :

- اقدامات حفاظتي فوري
- اقدامات حفاظتي بلند مدت
- اقدامات حفاظتي جهت كنترل مواد غذايي

$5 f15 \sim 1^*6^\circ \sim *1\}$

اجرای سریع آنها در هر تریبون اقدام حائز اهمیت بوده

↑

پ

۲

پ

- پناہگیری

- تخلیه

- تصدیق به مصرف قرصهای ید

61117 88\$}\$1 85*'£]

□ generic intervention level (GIL) الله



پ

نمي شود :



آستانه مداخله عمومي توصيه شده براي اقدامات حفاظتي فوري

□ الله	
mSv ٥٠	
mSv ١٠٠	
mGy ١٠٠ mGy ١٠٠٠	

6'7817 ^8\$}\$1 ^5*'£]

آستانه مداخله عملیاتی ((operational intervention level (OIL)) مقدار محاسبه شده‌ای است (برای مثال نرخ دز محیطی یا غلظت پرتوزایی) که با استفاده از ارزیابی‌های عملی و تجزیه و تحلیل‌های آزمایشگاهی بدست آمده و با آستانه اقدام و آستانه مداخله مرتبط است.

سأ نفا تظ رطو ش دب یاق دتفا خاف یهرا سالو یو یو یو
ستون دود

اقدام حفاظتی	آستانه مداخله عملیاتی	مبنا
تخلیه یا استقرارمردم در پناه	1 mSv/h	نرخ دز محیطی در ستون دود
	0/1 mSv/h	
	0/1 mSv/h	
	0/02 mSv/h	

~ \$1 \$58\$6"1*6° ~ *1}\$9}

بر خلاف اقدامات حفاظت فوري ، در روشهاي حفاظتي بلند مدت، تأخير به جهت محاسبات دقيق و پيچيده سانحه اجتناب 1 پذير بوده و ريسكهاي اقتصادي و اجتماعي براي پذيرش شرايط اقدامات حفاظتي بلند مدت بسيار بالا است.

اصول پايه توجه پذيري و بهينه بودن براي تصميم گيري در مورد روشهاي حفاظتي بلند مدت نيز بكار مي رود.

7\$17] 8 7*51 ¥} f1\$ 8\$9\$f1 ~ 911 3*3£}

7\$17] 8 7*51 ¥} f1\$ 8\$9\$f1 9]]\$ 3*3£}

آستانه مدخله عمومي براي اقدامات بلند مدت:

*		
هی	mSv هی	
هی	mSv هو	
	Sv و	

هی mSv هی
 هی
 ↑
 mSv هو

آستانه مدخله عملیاتی برای اقدامات بلند مدت :

	mSv/h و	.
	0/2 mSv/h	
	μ Sv/h و	

È 67}£1 \$}11 5f"53 ~ 0@6"1*6° ~ *1}\$9}

معمولاً مداخله براي کنترل آلودگي مواد غذايي ، به صورت يك اقدام فوري در نظر گرفته نمي شود. اگر چه بايد به موقع انجام گيرد ، در اقدامات اضطرار پرتوي ، کنترل مواد غذايي، شامل تمام فعاليتهاي است که براي کاهش سطح آلودگي مواد غذايي قابل اجراي باشند . اين فعاليتها عبارتند از :

- * شستن میوه و برگ گیاه
- * برداشتن لایه خارجی و سطوح محصولات برای حذف سطوح آلوده
- * تغییر روش کشاورزی برای مثال تغذیه چارپایان با غذاهای غیرآلوده در چند هفته قبل از کشتار (ذبح) آنها ، مجزا کردن محصولاتی که بر روی خاک آلوده رشد کرده اند
- * استفاده از منابع دیگر آب برای آبیاری
- * ذخیره سازی مناسب مواد غذایی نیز می تواند موجب کاهش آلودگی هسته های پرتوزا با نیمه عمر کوتاه گردد.
- * تکنیکهای فرآوری مواد غذایی مانند آب گرفتن و جداسازی شیمیایی (مانند تهیه پنیر)

مقداري از آهنگ دز يا غلظت پرتوزايي است که اگر در شرايط پرتوگيري ممتد يا پرتوگيري اورژانس از آن تجاوز شود ، اقدامات چاره ساز يا حفاظتي بايد انجام پذيرد.

تذکر 1: آستانه هاي اقدام براي مواد غذايي تعويف شده و از آنجا که اين مواد براساس قوانين بهداشت عمومي و مواد غذايي ملي ، کنترل مي شود ، بنابر اين انتخاب نهايي آستانه اقدام عمومي بايد مطابق با قوانين بهداشت عمومي و مواد غذايي باشد.

تذکر 2: آستانه اقدام بايد با توجه به عادت و برنامه غذايي معمول گروه جمعيتي ماکو يمم مشخص گردد.

5 }£1 \$}11 5 }f\$ 61"} 5 ūf5}6881737\$ 5ū] 61117 9}\$9} 5 *9 85*'£]

آستانه‌های اقدام عمومی* (kBq/kg)		ایزوتوپ گروه G
1	Cs-134, Cs-137, Ru-103, Ru-106, Sr-89, I-131	1
0/1	Sr-90	2
0/01	Am-241, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-242	3
1	Cs-134, Cs-137, Ru-103, Ru-106, Sr-89	4
0/1	Sr-90, I-131	5
0/001	Am-241, Pu-238, Pu-239, Pu-240, Pu-242	6

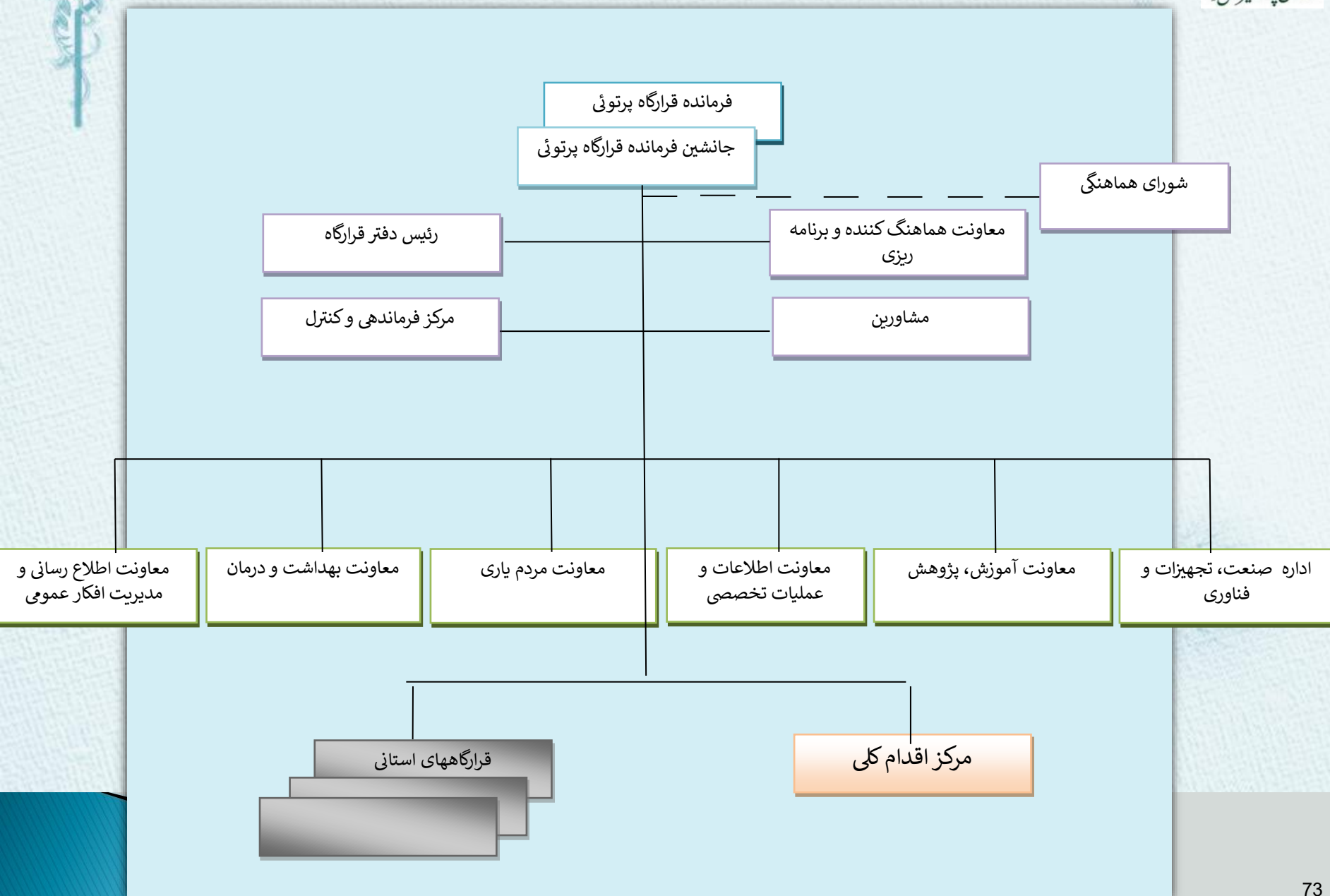
°\$1 1]'£*9 5\$ ¥71 3*3f*5 3 } 75f 5 È

با توجه به وظایف و ماموریت‌های خاص کارکنان اضطراری که بطور طبیعی با ریسک پرتوگیری غیر معمول نیز همراه است برای کارکنان اضطراری حد و آستانه‌های متفاوتی تعریف شده است این حدود متناسب با ماموریت‌ها و وظایف کارکنان در نظر گرفته شده و به شرح ذیل می‌باشد:

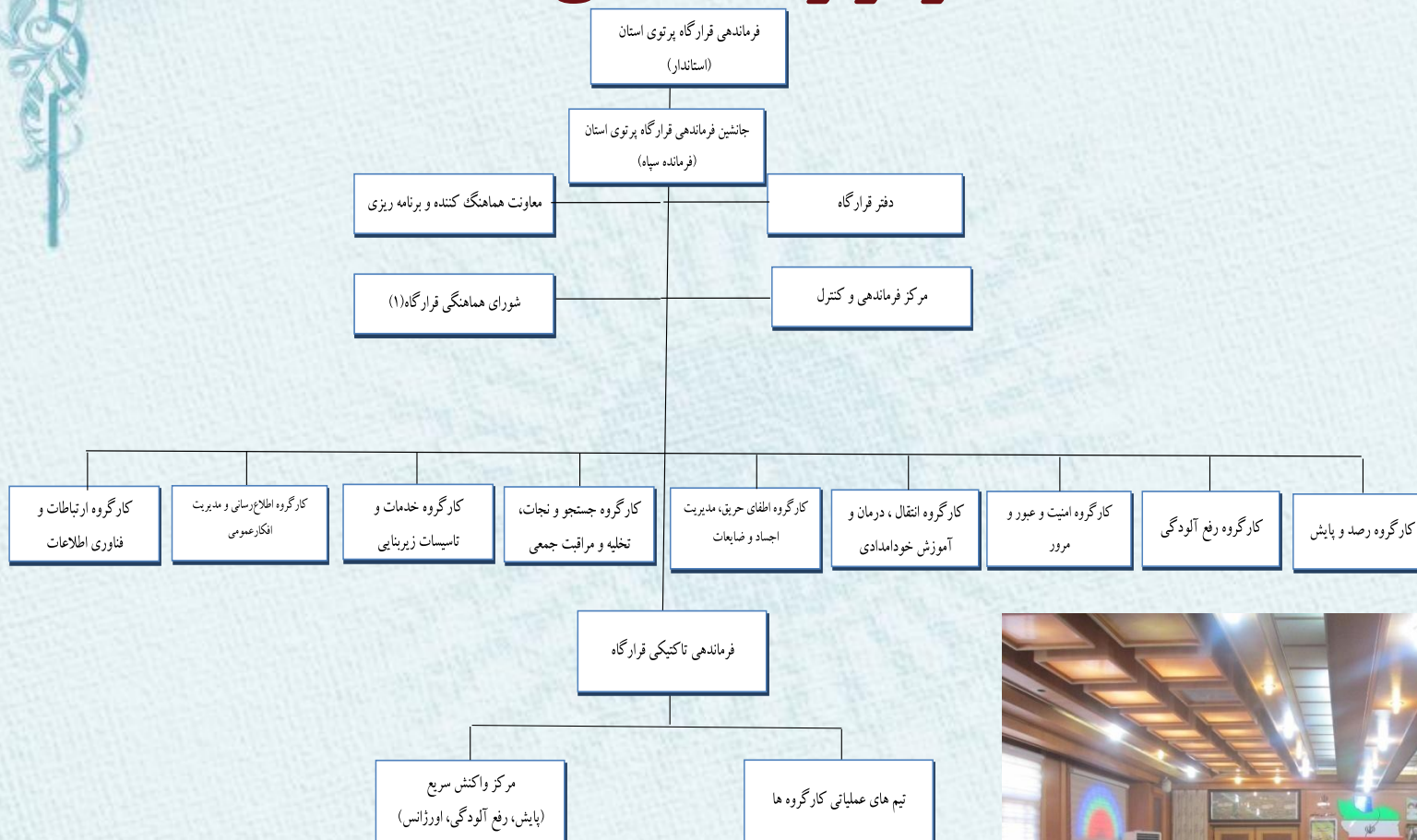
حدود دز مؤثر آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برای کارکنان اضطراری

~*1}\$9}	mSvf@ ¥\$
عملیات نجات از مرگ	<500
1. پیشگیری از بروز آس‌یبه‌های جدی 2. جلوگیری از پرتوگیری جمعی 3. جلوگیری از وقوع فاجعه	<100
1. عملیات بازیابی کوتاه مدت (تعمیر و نگهداری قسمتهای دیگر سایت) 2. اعمال اقدامات حفاظتی فوری 3. موزیتورینگ و نمونه برداری	<50
1. عملیات بازیابی بلند مدت (رفع آلودگی) 2. اقداماتی که مستقیماً با سانحه مرتبط نباشد	در حد پرتوگیری شغلی

ساختار قرارگاه پدافند پرتوی



ساختار قرارگاه استانی



‘ UNCE È %&fWU=+CE/ ‘ · q/ ‡, 0fCE=+%&f% ‡%&f%

2014/12/07 09:24

سازماندهی کارگروه ها

ردیف	نام کارگروه	سازمان مسئول	سازمان های همکار
۱	رصد و پایش	سپاه	انرژی اتمی، وزارت راه و شهرسازی (اداره هواشناسی)، ارتش و سازمان محیط زیست
۲	رفع آلودگی	سپاه	انرژی اتمی، شهرداری و سازمان محیط زیست
۳	امنیت عبور و مرور	نیروی انتظامی	سپاه- واجا- وزارت راه و شهرسازی (سازمان بنادر و دریانوردی) و بسیج
۴	کارگروه انتقال و درمان و آموزش خود امدادی	وزارت بهداشت	هلال احمر و واحدهای بهداری نیروهای مسلح و بسیج
۵	کارگروه اطفای حریق، مدیریت اجساد و ضایعات و پسمانداری	شهرداری ها	آتش نشانی ها، هلال احمر، سازمان مدیریت بحران، ناجا، وزارت بهداشت و بسیج
۶	جستجو، نجات، تخلیه و اسکان موقت	هلال احمر	هلال احمر، آجا، سپاه، وزارت راه و شهرسازی (سازمان بنادر و دریانوردی) و بسیج
۷	خدمات و تأسیسات زیر بنایی	شهرداری	وزارت راه و شهرسازی، وزارت صنعت، وزارت نیرو، وزارت نفت
۸	اطلاع رسانی و مدیریت افکار عمومی	صدا و سیما	آموزش و پرورش، هلال احمر، وزارت بهداشت، و وزارت ارشاد و بسیج
۹	ارتباطات و فناوری اطلاعات	وزارت ارتباطات	وزارت ارتباطات، صدا و سیما و نیروهای مسلح

تجربیات بین المللی پدافند پرتوی

از آنجا که حوادث پرتوی با شدت بالا عموماً نیازمند کمکهای بین المللی بوده و یا پیامدهای آن در چند کشور گسترش می یابد به منظور حصول اطمینان از کسب قابلیت ها و ارتقای توان مندی های لازم برای مقابله با عوارض ناشی از سوانح هسته ای و بازگشت مناسب به شرایط عادی، آژانس بین المللی انرژی اتمی رزمایش های بین المللی پرتوی با عنوان ConvEx (Convention Exercises) طرح ریزی و اجرا می نماید. این رزمایشها در سه سطح 1 تا 3 و به شرح ذیل برگزار می گردند.

ConveX-1 برای تست و ارزیابی لینکهای اضطراری با نقاط تماس کشورهای عضو که لازم است به صورت 24 ساعته فعال باشند، طراحی می گردد.

ConveX-2 برای تست بخش هایی خاص از سیستم پاسخ بین المللی نظیر دستورالعملهای کمک بین المللی طراحی می شود.

ConveX-3 در این سطح، رزمایش های جامع برای ارزیابی کامل توانایی ها و پاسخ اضطراری بین المللی به حوادث پرتوی با شدت زیاد و پیامدهای گسترده طراحی و اجرا می گردد.

تاکنون چندین رزمایش در سطوح مختلف به اجرا درآمده است و در سطح رزمایش جامع پدافند پرتوی (ConveX-3) سه رزمایش در سال های 2005، 2008 و 2013 برگزار شده است

اللهم صل على محمد وآل محمد
وعجل فرجنا

کاربردها

- ⚡ ➤ تولید انرژی و صنعت
- 1. تولید برق در نیروگاه‌های هسته‌ای
- 2. کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی
- 3. تولید برق پایدار در شرایط آب‌وهوایی نامساعد
- 4. استفاده در زیردریایی‌ها و ناوهای هواپیمابر
- 5. تولید گرمای صنعتی
- 6. شیرین‌سازی آب دریا
- 7. تولید هیدروژن پاک
- 8. تولید گرمای خانگی در مناطق سردسیر
- 9. استفاده در صنایع فولاد
- 10. استفاده در صنایع سیمان