

# کارگاه آموزشی عامل زیان آور پرتو

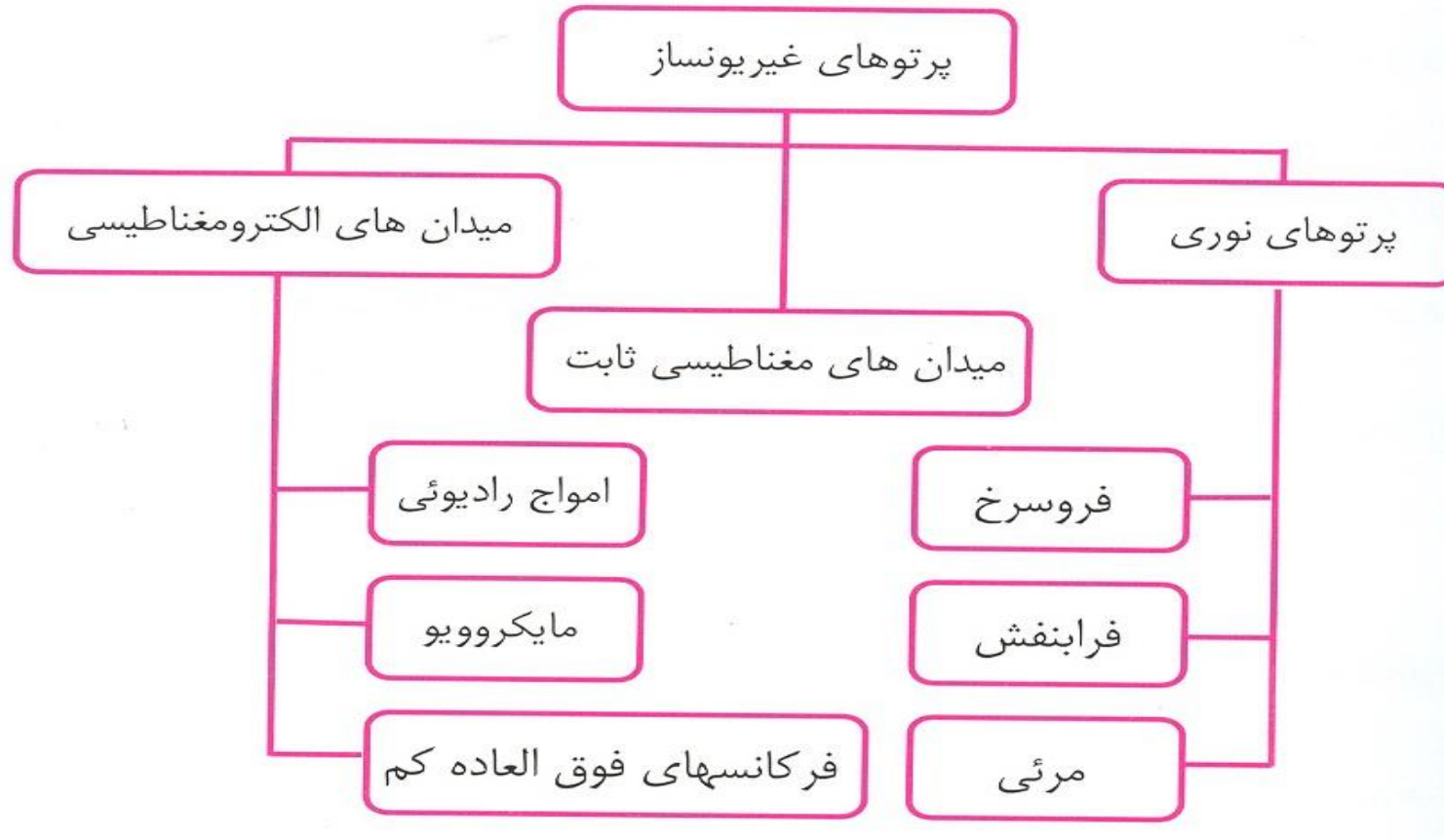


واحد بهداشت حرفه ای مرکز بهداشت شهرستان گرمی

مرداد ۹۹

## تعریف پرتو:

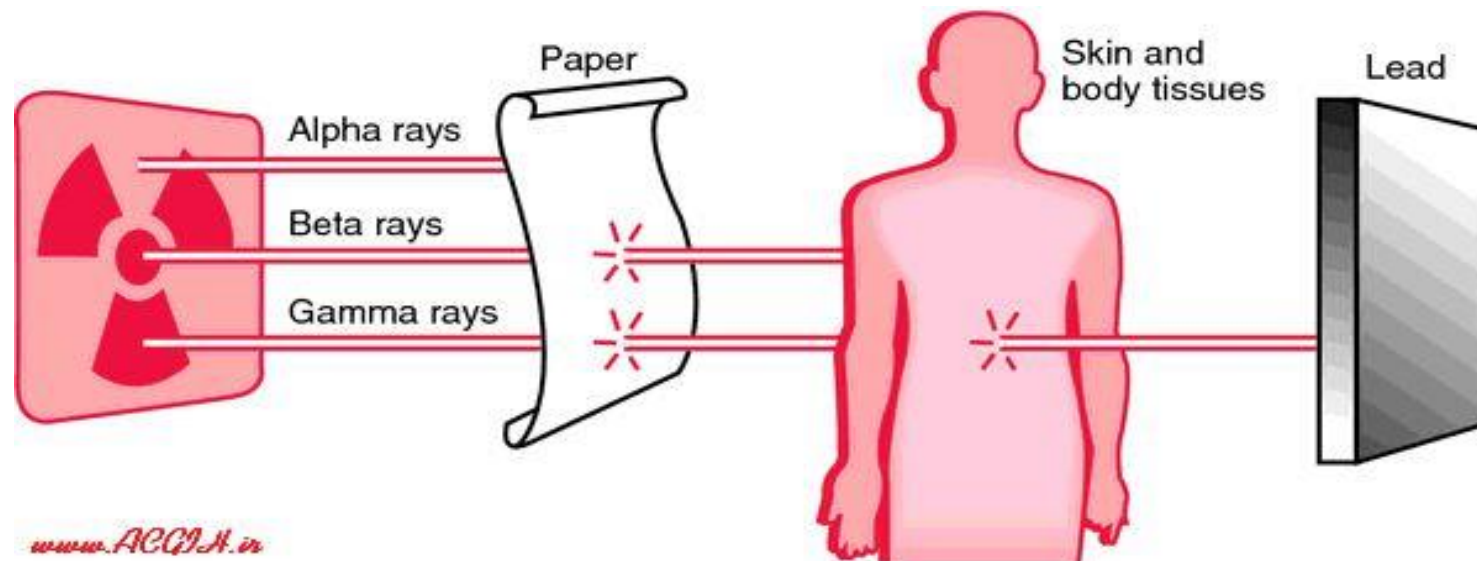
پرتو یا تشعشع عبارت است از انرژی که به صورت امواج یا ذرات در خلاء یا در محیط مادی منتشر میشود. به طور ساده پرتوها را میتوان انرژی عبوری تعریف کرد



# انواع پرتوهای الکترومغناطیسی:

۱- پرتوهای یونیزان (یونساز):

هر تشعشعی اعم از ذرات متحرک یا امواج الکترومغناطیس که انرژی کافی برای تولید یون در یک ماده داشته باشد تحت عنوان پرتو یونساز شناخته میشود. میتوانند از اجسام عبور و یا توسط آنها جذب شوند. پرتوهای یونیزان با عبور از محیط، تولید ذرات باردار منفی و مثبت می کنند. (مانند اشعه ایکس و پرتو گاما)



۲- پرتوهای غیر یونیزان (غیر یونساز): آن دسته از پرتوهای الکترومغناطیس هستند که انرژی کافی برای ایجاد یونیزاسیون در اختیار ندارند. این بخش از طیف الکترومغناطیس عموماً تحت عنوان پرتوهای نوری شناخته می‌شود. امواج رادیویی - مایکروویو، فرابنفش، مادون قرمز از این نوع می‌باشند.



## کاربرد پرتوهای غیر یونساز:

کاربرد	نام پرتو
تهیه ویتامین D ، استریل کردن وسایل بهداشتی ، درمان بیمار های پوستی ، صنعت چاپ و تکثیر ، رنگرزی ، الکترونیک	ماوراء بنفش
فیزیوتراپی ، لامپ های مادون قرمز حرارتی ، کووره های حرارتی	مادون قرمز
فرهای مایکرو ویو، ماشینهای صنعتی ، مخابرات ، رادار ، رادیو و تلوزیون...	مایکرو ویو - رادیویی

# پرتو فرابنفش:

پرتوهای الکترومغناطیس با طول ۱۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر ، پرتوهای فرابنفش نامیده می شود .

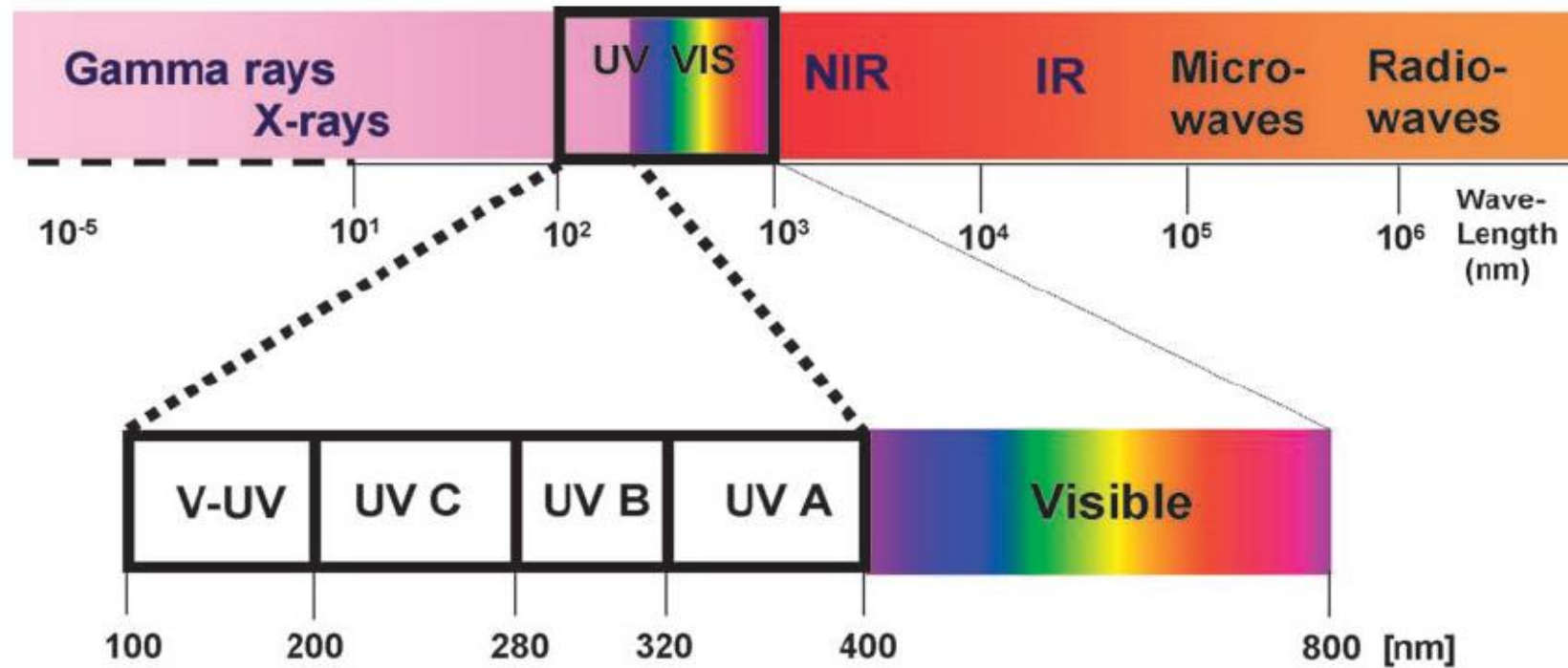


FIG. 1.5. Electromagnetic energy spectrum.



# منابع مولد UV

## الف: منابع طبیعی

خورشید بعنوان منبع طبیعی تابش کننده پرتوهای فرابنفش و فروسرخ در میزان پرتوهای نوری دریافتی نقش اصلی را دارد. در ماه ها و سالهای مختلف میزان پرتو ماوراء بنفش متفاوت است. تغییرات فصلی (مثلاً) ابری بودن هوا) و شرایط منطقه ای خیلی بیشتر از لایه ازن در کاهش این پرتوها موثر است. شدت پرتو فرابنفش با ارتفاع افزایش می یابد.



انعکاس از برف و شن باعث افزایش شدت پرتو میشود. شدت پرتو به عرض جغرافیائی بستگی دارد. میزان آن در نزدیکی خط استوا بیشتر است. بین ساعات ۱۱ صبح تا ۳ بعد از ظهر مقدار پرتو فرا بنفش شدیدتر است.

## ب : منابع مصنوعی

لامپهای بخار جیوه و لامپ های فلورسنت ، لامپهای میکروب کش (در بیمارستان ها، مدارس، برخی صنایع)، لامپهای مخصوص برای درمان پوستی و کمبود ویتامین، تصفیه فاضالب و فرآیندهای خیلی داغ ( جوشکاری) وقوس الکتریکی در جوشکاری





# مشاغل در معرض UV:

نور طبیعی خورشید:

۱- کشاورزان

۲- باغبانان

۳- ماهیگیران

۴- کارگران راه آهن

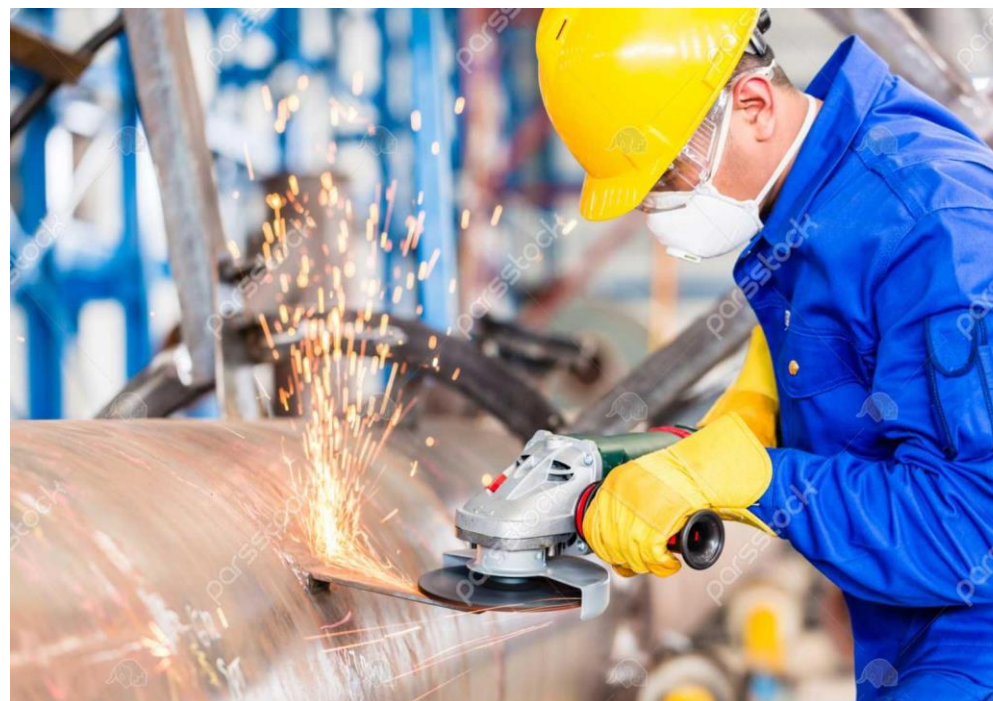
۵- پلیس و پرسنل نظامی

۶- کارگران ساختمان سازی





جوشکاری و برش با شعله :  
۷- جوشکاران  
۸- کارگران خط لوله  
۹- برشکاران لوله و...



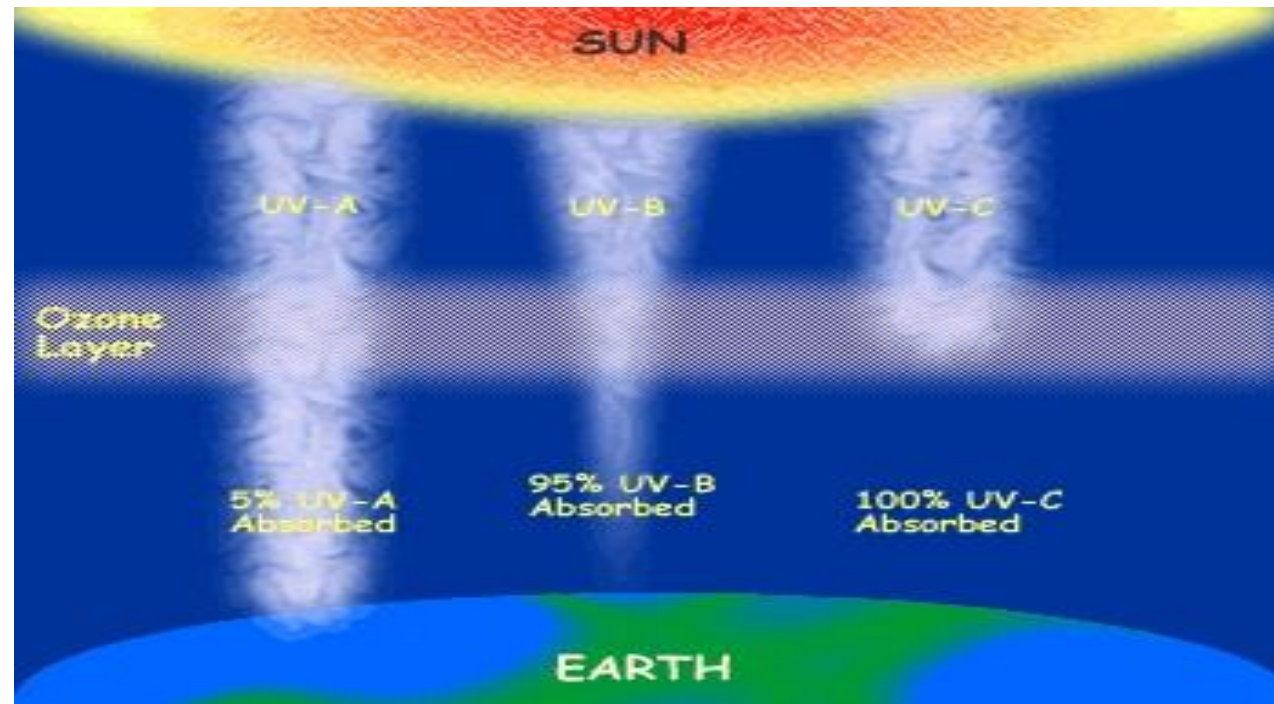
# فاکتورهای موثر در شدت اثرات ناشی از مواجهه اشعه ماورای بنفش:

- ۱- مدت مواجهه
- ۲- شدت اشعه
- ۳- فاصله از منبع تولید اشعه
- ۴- میزان آگاهی فرد در معرض نسبت به منبع و سطح انتشار اشعه

# تقسیم بندی از نظر آثار زیستی :

## UV-A:

که از طول موج ۳۱۵ نانومتر شروع و تا ۴۰۰ نانومتر ادامه دارد. زمانی تصور بر این بوده که UV-A اثر کمی بر آسیب پوستی داشته باشد اما در حال حاضر مطالعات نشان داده که UV-A سهم عمده ای در آسیب به پوست دارد. UV-A به طور عمیق تری به درون پوست نفوذ میکند و بسیار مؤثرتر عمل میکند. همچنین UV-A از شیشه عبور میکند.



## UV-B :

که از طول موج ۲۸۰ نانومتر شروع و تا ۳۱۵ نانومتر ادامه دارد. UVB بر لایه بیرونی پوست، اپیدرم، تأثیر میگذارد و عامل اولیهای در سوختگیهای آفتابی است، بیشتر بین ساعات ۱۰ صبح و ۲ بعد از ظهر که نور خورشید روشن تر است دیده میشود. UVB از شیشه عبور نمیکند. این اشعه در نور چراغ بخار جیوه و قوسهای الکتریکی با الکترودهای فلزی وجود دارد، تأثیر آنها در پوست شدید است.

## UV-C :

که از طول موج ۱۰۰ نانومتر شروع و تا ۲۸۰ نانومتر ادامه دارد. پرتو UVC تقریباً به طور کامل توسط الیه ازن جذب میگردد و بر روی پوست تأثیر نمیگذارد. اشعه UVC را میتوان در منابعی مصنوعی از قبیل لامپهای جیوه ای و لامپهای جرم کش یافت می شود. طول موج های زیر ۲۰۰ نانومتر فقط در محیط خلا یا محیطهای بسته گازهای نادر می توانند وجود داشته باشد

## اثرات مواجهه با اشعه ماورای بنفش:

۱- اثرات چشمی

۲- اثرات پوستی

اثرات چشمی مواجهه با فرابنفش:

تماس چشمی با طول موجهای کوتاه تر از ۳۱۵ نانومتر بویژه ۲۷۰ نانومتر (UVB) که چشم بالاترین حساسیت را به آن دارد منجر به این آسیب می شود.

علائم حاصل از اثر پرتو پس از چند ساعت تابش ظاهر می شود که عبارتند از: نور ترسی، درد چشم، التهاب پلک، اشک ریزش و سوزش در چشم است.



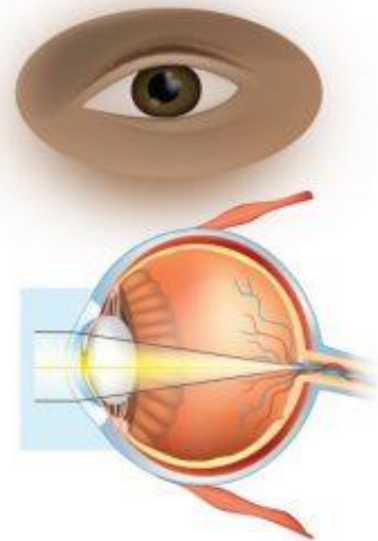
- التهاب ملتحمه چشم و قرنیه
- برق زدگی چشم جوشکاران ( آسیب قرنیه ناشی از مواجهه با UV دور و متوسط در فرایندهای جوشکاری)
- برف کوری (به واسطه ی انعکاس UV خورشیدی روی برف سفید بروز می کند)



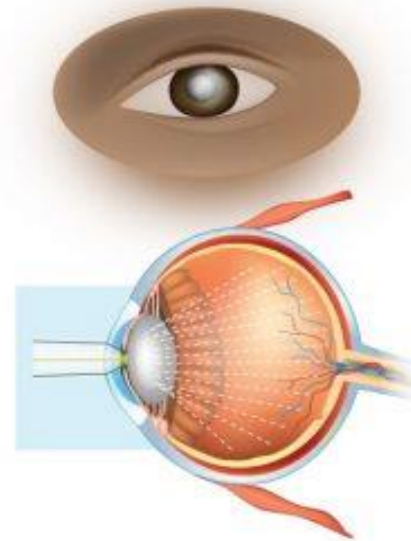
## آب مروارید:

مواجهه شدید با طول موجهای ۲۹۵ تا ۳۲۰ نانومتر بدلیل ایجاد اثرات فتوشیمیایی و حرارتی در عدسی سبب ایجاد کاتاراکت در عرض ۲۴ ساعت از مواجهه می شود. علت ایجاد آب مروارید گرمای حاصل از این پرتو است و چون عدسی چشم فاقد عروق خونی است، به همین دلیل نمی تواند گرمای جذبی را دفع کرده و در نتیجه به تدریج آسیب می بیند.

**Normal Eye**



**Cataract Eye**



## اثرات پوستی مواجهه با اشعه فرا بنفش:

**قرمزی پوست:** قرمزی پوست پس از تابش پرتو ایجاد می گردد و به شدت و طول موج بستگی دارد. موثرترین طول موج در ایجاد این عارضه طول موج ۲۹۶ نانومتر است که در ناحیه متوسط فرابنفش قرار دارد. علت ایجاد قرمزی گشاد شدن مویرگ های ایه درم در نتیجه آزاد شدن مواد مشابه هیستامین در اپی درم است.

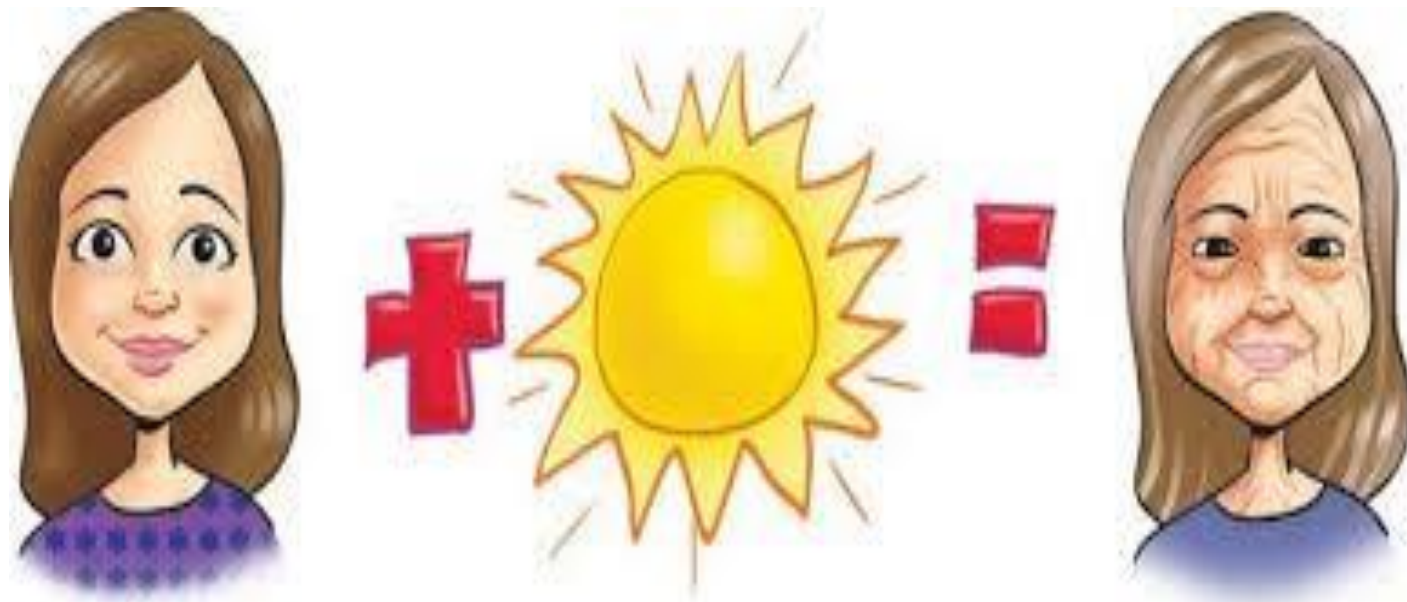
**تیرگی پوست:** معمولا پس از قرمزی، تیرگی پوست ایجاد می شود. اما تیرگی بیشتر به وسیله پرتویی با طول موج ۳۰۰ تا ۳۶۰ نانومتر ایجاد می گردد.

## پیری پوست:

- در کشاورزان و ماهی گیران در نواحی در معرض نور آفتاب مانند صورت، پشت گردن و دستها دیده میشود

- علایم شامل خشکی پوست، چین و چروک عمیق پوست، شیارهای پوستی برجسته، لکه لکه شدن پوست

میباشد. در بیشتر تحقیقات، UVA مسئول اصلی آن بوده است.



## سرطان پوست:



یکی از رایج ترین سرطانها در کشور سرطان پوست است

UV-B بانندی است که بیشترین فعالیت را در ایجاد سرطان پوست داشته است. گذشته از خطر سرطان در تماس با UV، اشخاصی که در محیط های باز مثل جاده سازی و روی سقف ها کار می کنند در معرض تماس با قطران و قیر هستند، که نشان داده است که اثر تشدید کننده با مواجهه ی UV برای ایجاد سرطان پوست دارند.

# پیشگیری و تدابیر حفاظت در برابر اثرات زیان بار امواج UV:

❖ آموزش: افراد در تماس با این پرتو باید آموزش لازم را در زمینه اثرات و خطرات آن فرا گیرند.

آموزش کارگران outdoor در خصوص استفاده از ضد آفتاب و لباسهای محافظ مانند کلاه های لبه دار بزرگ و عینک های آفتابی





## ❖ وسایل حفاظت فردی:

الزام جوشکاران به استفاده از عینک های محافظ و پوشش های صورت برای حفاظت از چشم ها، دستکش و پیش بند چرمی



## ❖ روش های فنی مهندسی :

۱- فاصله از منبع پرتو: شدت پرتو با عکس مجذور فاصله از منبع کاهش می یابد.

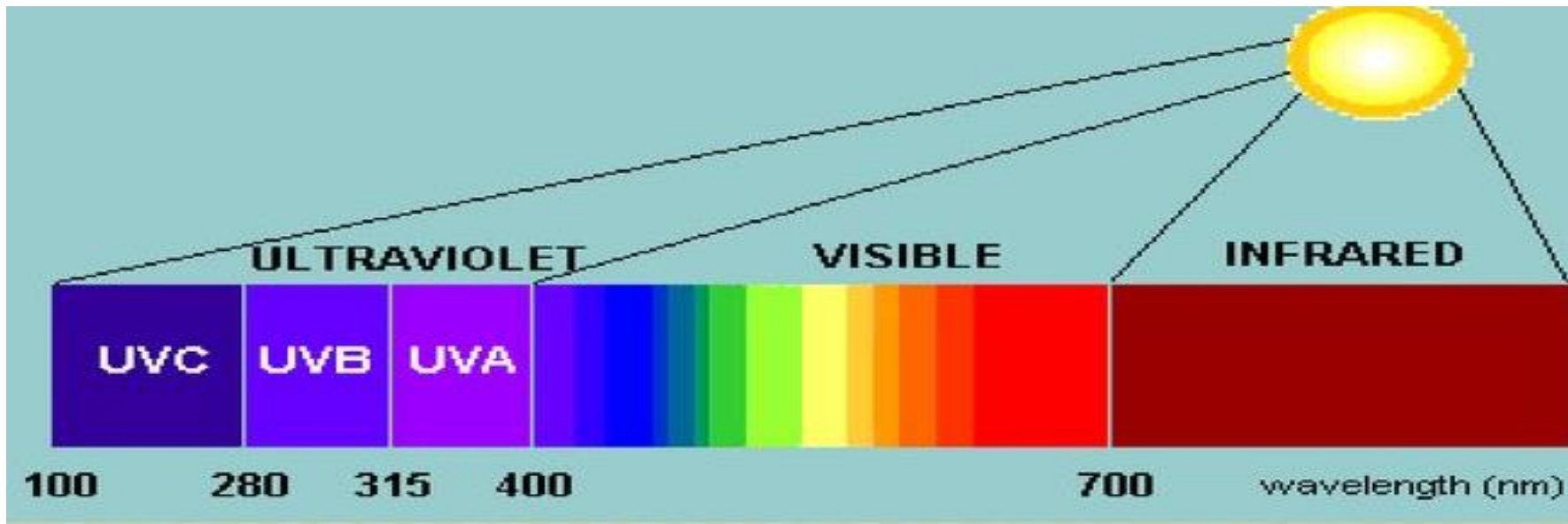
۲- محصور کردن: کشیدن پرده مناسب در محل جوشکاری (استفاد از پرده ای با جنس پلی وینیل کلراید)، رنگ پرده نباید بازتاب دهنده پرتو باشد و مناسب ترین رنگ، رنگی است که در آن از اکسید زنگ و اکسید تیتانیوم استفاده شده باشد.

❖ معاینه دوره ای از جهت وجود ضایعات پیش بدخیم و بدخیم در افراد با تماس بیش از حد و دارای بیماریهای زمینه ای

## پرتو مادون قرمز:

در طیف امواج الکترو مغناطیس از طول موج ۷۵۰ نانومتر تا ۱ میلی متر، طیف پرتو مادون قرمز میباشد.

که خود نیز به سه ناحیه تقسیم میگردد:  
مادون قرمز نزدیک از ۷۵۰ تا ۱۴۰۰ نانومتر،  
مادون قرمز متوسط از ۱۴۰۰ نانومتر تا ۳۰ میکرومتر و  
مادون قرمز دور از ۳۰ میکرومتر تا ۱ میلی متر



## منابع پرتو مادون قرمز:

خورشید و کلیه اجسام ملتهب منبع تولید پرتو مادون قرمز میباشد.



## اثرات بیولوژیک پرتو مادون قرمز:

مهم ترین اثر این پرتو به علت افزایش دمای بافت پس از جذب پرتو می باشد. بطور عمده توسط پوست و چشم جذب میگردد و نفوذ آن در لایه های داخلی پوست بسیار کم است. از عوارض مهم پرتو بر روی پوست ایجاد سوختگی و تیرگی رنگ پوست می باشد. پرتو مادون قرمز سبب ایجاد آب مروارید نیز میشود. چون عدسی چشم فاقد عروق خونی میباشد به همین دلیل نمی تواند گرمای جذبی را دفع کند و در نتیجه به تدریج آسیب می بیند.



## کاربرد پرتو مادون قرمز:

برای تشدید جریان خون موضعی،  
درمان درد مفاصل و ماهیچه ها  
،بیماریهای عروقی و محدودیتهای  
مفصلی بکار میرود.

باند	محل آسیب و نوع آسیب
IR دور	سوختگی قرنیه
IR متوسط	سوختگی قرنیه
IR نزدیک	سوختگی شبکیه، آب مروارید (آب مروارید شیشه سازان)
نور مرئی	سوختگی شبکیه، اختلال دید در شب و یا اختلال دید رنگی
UV نزدیک	آب مروارید عدسی
UV متوسط	آب مروارید، زیان قرنیه (آسیب جوشکاران)
UV دور	آسیب به قرنیه (آسیب جوشکاران)



## پیشگیری و تدابیر حفاظتی مادون قرمز:

- ❖ ایجاد فاصله کافی با توجه به قانون عکس مجذور فاصله
- ❖ آموزش به کارگران
- ❖ جدا کردن منبع تابش و محصور سازی
- ❖ استفاده از شیشه معمولی بدلیل جذب پرتو های با طول موج بیشتر از ۴ میکرون

## ❖ وسایل حفاظت فردی

- ۱- کلاه حفاظتی درمقابل تابش فرابنفش
- ۲- ماسکهای ایمنی جوشکاری (شیلد های مناسب جوشکاری)
- ۳- عینکهای آفتابی
- ۴- پرده های آفتاب گیر
- ۵- کرمهای حفاظتی مناسب دربرابر تابش فرابنفش



## حدود مجاز مواجهه با پرتو فرابنفش (UV):

پرتوگیری چشم بدون حفاظ از پرتوهای فرابنفش در این طیف نباید از مقادیر زیر فراتر رود:

- الف- دوز جذب شده  $1 \text{ J/m}^2$  برای مدت پرتوگیری کمتر از ۱۰۰۰ ثانیه (۱۷ دقیقه)
- ب- چگالی شار تابشی موثر کمتر یا برابر  $1 \text{ mw/cm}^2$  برای مدت پرتوگیری ۱۰۰۰ ثانیه و بیشتر از آن

## مقادیر حد تماس شغلی توصیه شده مربوط به (IR) طبق استاندارد ایران:

برای اجتناب از صدمات قرنیه و عدسی ، پرتوگیری از اشعه مادون قرمز در محیط های خیلی گرم در مدت زمان طولانی (مثل ۱۰۰۰ ثانیه و بالاتر) باید به  $10 \text{ mw/cm}^2$  محدود شود.

## دستگاه های اندازه گیری میزان UV و IR:

EC1 IR



EC1 UV.A



با تشکر از حسن توجهتان

