

دانشگاه تهران

دانشکده بهداشت

پایان نامه

برای دریافت درجه فوق لیسانس علوم بهداشتی (M.S.P.H)

در رشته بهداشت پرتوتابی

موضوع :

مطالعه تغییرات فصلی رادیواکتیویته محیط در منطقه رادیواکتیو

رامسر

براهنمایی : جناب آقای دکتر بیژن جان بخش

نگارش :

عزیز عسگری

سال تحصیلی ۱۳۵۸ - ۱۳۵۷

باتشکروسپاس :

از استاد محترم ، جناب آقای دکتر بیژن جانبخش مدیر گروه بهداشت
محیط دانشگاه بهداشت و انستیتوی تحقیقات بهداشتی
بپاس راهنمایی و همکاری در تهیه و تنظیم این پایان نامه مبذول
فرموده اند .

از استاد محترم ، سرکار خانم بدری خادمی سرپرست واحد فیزیکی
پرتوها در دانشگاه بهداشت و انستیتوی تحقیقات بهداشتی
بپاس همکاری و راهنمایی هائیکه در تهیه و تنظیم این پایان نامه
محبت فرموده اند .

از جناب آقای علی ناصری بپاس همکاریهایی که در تهیه و تنظیم
این پایان نامه داشته اند .

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	۱- مقدمه
۵	۲- واحد های اندازه گیری اشعه
۹	۳- حداکثر دز مجاز
۱۱	۴- رادیو اکتیویته طبیعی
۱۴	۵- مواد رادیو اکتیوی که بطور طبیعی بوجود می آیند .
۲۵	۶- اورانیوم
۲۹	۷- رادیوم
۳۰	۸- رادیوم موجود در سنگها و خاکها
۳۱	۹- رادیوم در آب
۳۵	۱۰- رادیوم در غذا
۴۰	۱۱- رادیوم در بافت های انسان
۴۲	۱۲- توریم ۲۳۲
۴۵	۱۳- رادون و تورون
۵۶	۱۴- سرب و پلونیوم
۶۲	۱۵- پتاسیم

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶۴	۱۶- روبید یوم
۶۵	۱۷- خاکهای کمیاب
۶۶	۱۸- رادیو نوکلئود های القایی
۷۰	۱۹- منابع طبیعی پرتوهای یونساز در خارج از بدن انسان
۷۲	۲۰- منابع زیرزمینی پرتوهای خارجی
۷۷	۲۱- تابش کهکشانی
۸۶	۲۲- تغییراتی که بشر در تابش طبیعی محیط بوجود می آورد.
۸۹	۲۳- مناطقی که رادیواکتیویته طبیعیشان فوق العاده زیاد است.
۹۰	۲۴- چشمه های آب معدنی
۹۱	۲۵- شن های موناژیت و سایر ذخایر کانی رادیواکتیو
۹۷	۲۶- مروری بر پرتوگیری انسان از تابش طبیعی یونساز
۹۸	۲۷- مشخصات رامسر
۱۰۲	۲۸- تاریخچه مطالعات رامسر
۱۰۷	۲۹- اندازه گیری رادیواکتیویته روزانه و فصلی گامای محیط رامسر
۱۲۷	۳۰- بحث و نتیجه گیری
۱۲۹	۳۱- منابع و مآخذ

مقدمه

این پایان نامه قسمتی از مطالعات مربوط به رادیواکتیویته محیط زیست می باشد که در واحد بهداشت پرتوها در دانشکده بهداشت و استیتسوی تحقیقات بهداشتی به مسئولیت و سرپرستی و راهنمایی سرکارخانم بدری خادمی تهیه شده است. همچنین آقای علی ناصر، در تهیه و تنظیم آن کمک موثر کرد مانند.

پیشرفت علوم و فنون در عصر حاضر باعث ایجاد تکنولوژی مدرن گردیده و همراه زندگی مدرن باعث بیماریهای تازه ای نیز شده است. چنانکه در کشورهای پیشرفته بیماریهای عفونی به مراتب کاهش یافته و در مقابل بیماریهای عصبی و روانی و سرطان افزایش یافته است از جمله ره آوردهای صنایع جدید، آلودگی های تشعشعی است که از آلودگی های خدسرناک محسوب می شود و زندگی موجودات زنده را بشدت تهدید می کند و از این جهت درخور توجه و تعمق فراوان است.

منابع طبیعی رادیواکتیو و آزمایشهای هسته ای، استفاده از انرژی اتمی بروشهای گوناگون باعث گردیده که مقادیری از عناصر رادیواکتیو در محیط زیست پراکنده شده و از این طریق مواد غذایی را آلوده می سازد

و تحت خواص فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی در بدن انسان و حیوان وارد می‌سازد .

با آنکه انسان و حیوان دارای تشعشع طبیعی هستند و در اثر این تشعشع متاسیون در موجود زنده صورت می‌گیرد که یکی از عوامل مهم تکامل موجود زنده است . ولی تشعشعات بیش از حد مجاز چه تشعشع داخلی و چه تشعشع خارجی " باعث آسیب بافت‌های مختلف گشته و در ایجاد سرطان و اختلالات ژنتیکی نقش اساسی دارند .

آلودگی رادیواکتیویته موجود در طبیعت دارای دو منبع اصلی می‌باشد :

۱- منابع رادیواکتیویته طبیعی که دو نوع است :

الف : منابع طبیعی رادیواکتیویته موجود در سنگ ، خاک و پیوسته

زمین شامل عناصر اورانیوم ، توریم و رادیو ایزوتوپ‌های دیگر که بشکل گاز

هستند و وارد جو شده و آنها آلوده می‌کنند . بعضی از این مواد

بعلت داشتن نیمه عمر کوتاه خطر قابل توجه ایجاد نمی‌کنند ولی موادی

که نیمه عمر بلندتری دارند و می‌توانند در نواح مختلف بدن جایگزین

شوند ، ایجاد خطرات زیاد می‌کنند .

ب : اشعه کیهانی ، که در اتمی با سرعت زیاد هستند و از کیهان

به زمین می‌رسند این ذرات شامل پروتون - نوترون - هسته هلیوم و سایر ذرات می‌باشد .

۲- منابع مصنوعی رادیواکتیو:

الف: آزمایشات هسته‌ای و انفجارهای اتمی چه در داخل زمین

و یا در جو صورت گرفته باشد باعث می‌شود مقدار زیادی مواد رادیواکتیو وارد جو زمین می‌شود . این مواد بصورت گرد و غبار یا بوسیله ریزش باران به سطح زمین می‌رسند و جذب گیاهان و حیوانات می‌شوند .

ب: راکتورهای اتمی . با آنکه از نظر ایمنی کوشش بسیار می‌شود تا از

آلودگی جلوگیری شود ولی در اثر حوادث گوناگون بارها دیده شده که انفجارهایی در راکتورها صورت گرفته و آلودگی‌هایی در پی داشته است . یا آلودگی‌های مربوط به دفع پسماند های آن همواره وجود دارد .

ج : استفاده از عناصر رادیواکتیو در تحقیقات علمی ، پزشکی ،

کشاورزی و صنعتی و سایر علوم که استفاده از اشعه ایکس در رادیولوژی و رادیوتراپی و صنعت و یا استفاده از کبالت ۶۰ در رادیوتراپی و یا استفاده از رادیو ایزوتوپ های مختلف در سنتی گرافی ویا درمان ، آلودگی‌هایی بوجود می‌آورد که مخصوصاً از نظر دفع مواد زاید رادیو

ایزوتوپ ها در بیمارستانها از مسایل مهم بهداشتی است.

در ایران بعلت وجود منابع طبیعی رادیواکتیو مخصوصاً در منطقه

رامسر در شمال و منابع زیرزمینی آب چشمه هائیکه احتمالاً با منابع اورانیوم

در تماس اند و حاوی مواد رادیواکتیو باعث آلودگی محصولات کشاورزی و

سایر مواد غذایی و آب آشامیدنی در نتیجه محیط زیست می گردد .

وجود راکتورهای اتمی در مراکز مختلف و کاربرد مواد رادیواکتیو

در سطوح مختلف علمی و صنعتی و همچنین انفجارهای پی در پی در سایر

نقاط کره زمین و با توجه به طول و عرض جغرافیایی ایران که در حدود ۴۴

تا ۶۳ درجه طول جغرافیایی و ۲۵ تا ۳۹ درجه عرض جغرافیایی شمالی

است در مسیر جریانات اتمسفریک آلوده بمواد رادیواکتیو و در نتیجه

ریزش های ناشی از این انفجارات می باشد .

واحد های اندازه گیری اشعه

۱- مقدار انرژی منتقل شده: مقدار انرژی منتقل شده در یک حجم یا

ماده مشخص از رابطه زیر بدست می آید:

$$E = \sum E_{in} - \sum E_{ex} + \sum Q$$

که در آن $\sum E_{in}$ مجموع انرژی ورودی تمام اشعه ها (یونساز مستقیم

— یونساز غیر مستقیم) $\sum E_{ex}$ مجموع انرژی خارجی اشعه.

$\sum Q$ مابه التناز تمام انرژی هایی که آزاد و مصرف شده اند (فعل و

انفعال هسته — ذرات تولید شده) .

۲- انرژی مذبذب: نسبت انرژی منتقل شده به جرم را انرژی مخصوص

گویند و آنرا به Z نشان می دهند .

$$Z = \frac{E}{m}$$

واحد اندازه گیری Z عبارت از ژول بر کیلوگرم (J/Kg) و راد rad

می باشد . $1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ J/Kg}$

۳- دز جذب شده: مشتق انرژی نسبت به جرم را دز جذب شده گویند

و آنرا به D نشان می دهند .

$$D = \frac{dE}{dm}$$

که در آن dE انرژی منتقل شده در جرم dm می باشد.

واحد اندازه گیری آن نیز راد (rad) می باشد.

۴- شدت جذب شده: مشتق جذب شده نسبت به زمان را شدت

د جذب شده گویند و آنرا به \dot{D} نشان می دهند:

$$D' = \frac{dD}{dt}$$

واحد اندازه گیری آن راد بر ثانیه (rad/S) می باشد.

۵- کرما^۱: واحدی است برای سنجش انرژی آزاد شده بوسیله پرتوهای

یونساز غیر مستقیم در واحد جرم و عبارت است از مجموع انرژی تمام پرتوهای

یونساز مستقیم که بوسیله پرتوهای یونساز غیر مستقیم در یک حجم مشخص به جرم

آزاد می شود:

$$K = \frac{dE_{tr}}{dm}$$

واحد اندازه گیری آن در دستگاه (SI) گری^۲ می باشد.

$$1 \text{ Gray} = 1 \text{ j/Kg} = 100 \text{ rad}$$

۶- شدت کرما: مشتق کرما نسبت به زمان را شدت کرما گویند و آنرا

به \dot{K} نشان می دهند:

$$\dot{K} = \frac{dK}{dt}$$

γ

واحد اندازه گیری آن گری بر ثانیه (Gray / Sec) و راد بر ثانیه

(rad/S) می باشد .

γ- پرتودهی : مشتق بار الکتریکی نسبت به جرم را پرتودهی گویند و به

X نشان می دهند :

$$X = \frac{dQ}{dm}$$

که در آن dQ قدر مطلق بارهای الکتریکی یونهای هم نام تولید شده در هوا ،
در صورتیکه تمام الکترونها تولید شده در آن حجم متوقف گردیده باشند و
dm جرم آن می باشد .

واحد اندازه گیری آن کولن بر کیلوگرم (C/Kg) و رونگن می باشد :

$$1R = 2/85 \times 10^{-4} \text{ C/Kg}$$

۸- اکتیویته : استحاله ماده رادیواکتیو و تابش اشعه را اکتیویته گویند .

واحد اندازه گیری اکتیویته کوری و بکورل^۲ می باشد (بکورل عبارت از یک تجزیه

در مدت یک ثانیه است) :

$$1 \text{ Ci} = 3/7 \times 10^{10} \text{ Be} , \text{ Be} = 10^{-1}$$

1- Exposure

2- Bequerel

۹- دز معادل^۱: حاصلضرب دز هر پرتو بر حسب راد در ضرایبی که بموجب

قرارداد برای تأثیر نسبی بیولوژیکی و عوامل دیگر آن پرتو تعیین شده است،

دز معادل گویند:

$$D.E = D \times Q$$

Q تابعی از انرژی پرتو می باشد و مقدار آن برای اشعه الکترومغناطیس (ایکس و

گاما) یک، برای پروتن ده و برای آلفا بیست تعیین شده است.

D عبارت از دز جذب شده بر حسب راد می باشد.

واحد اندازه گیری دز معادل در سیستم قدیم رم^۲ و در سیستم علمی سیورت^۳

می باشد.

1- Dose . Equivalent

2- rem

3- Sivert

حد اکثر دز مجاز^۱

حد اکثر دز مجاز توسط ICRP در سال ۱۹۶۵ بقرار زیر پیشنهاد

شده است در این پیشنهاد افراد بدو گروه کارکنان با اشعه و عموم مرد متقسیم

شده است و حد اکثر دز مجاز برای عموم مردم يك دهم " ۰ / ۱ " حد اکثر

دز مجاز افراد شاغل در نظر گرفته شده است:

جدول حد اکثر دز مجاز

اعضا جامعه (رم برسال)	افراد شاغل (رم برسال)	اعضا بدن
۰ / ۵	۵	غده تناسلی ، مغز استخوان خونساز یا تمام بدن
۳	۳۰	پوست ، غده تیروئید ، استخوانها
۲ / ۵	۲۵	دست ، ساعد ، پا و مچ دست ، مچ پا
۱ / ۵	۱۵	اعضا منفرد دیگر

تذکر:

۱- حد اکثر دز مجاز برای زنان که قابلیت بارداری دارند ۱ / ۳ رم در فصل

می باشد و در موقع بارداری بعد از تشخیص بارداری تا وضع حمل يك رم

می باشد .

۲- دز جذب شده در غده تیروئید اطفال کمتر از ۱۶ سال باید کمتر از ۵ / ۱ رم

درسال باشد .

۳- حداکثر دزد در هر نسل ۳۰ سال عمر باید از ۵ رم کمتر باشد .

۴- حداکثر دزد جذب شده در بدن باید در رابطه $D = 5 (N - 18)$

صدق کند .

N سن شخص و D دزد جذب شده بر حسب رم است .

راد یواکتیویته^۱ طبیعی^۱:

پدیده^۲ راد یواکتیویته^۲ طبیعی^۲ اولین بار در اواخر قرن نوزدهم توسط
 بکورل^۳ کشف شد و تجربیات کلاسیکی که بعداً^۳ در این زمینه به وسیله^۴ کوری ها
 انجام گرفت، تأثیرات عمیقی به طور کلی در علوم، فنون و جامعه داشته است.
 این نکته خیلی زود روشن شد که راد یواکتیویته^۴ طبیعی^۴، برای مطالعه^۴
 ساختمان و خواص ماده - در مقیاس میکروسکوپی^۵ و ماکروسکوپی^۶ - وسیله ای سودمند
 است. به عنوان مثال، از این پدیده می توان در بررسی ساختمان هسته^۵
 اتمها، برآورد سن زمین و اندازه گیری آهنگ^۷ تشکیل رسوب در کف اقیانوسها
 استفاده کرد.

به موازات گسترش استفاده^۵ انسان از انرژی هسته ای، مطالعات مربوط
 به ترازهای^۸ طبیعی راد یواکتیویته - به منظور شناخت کاملتر اثرات راد یوا
 اکتیویته^۸ ایجاد شده، توسط صنعت انرژی اتمی بر محیط زیست - ضرورت
 می یابد.

تفسیر دقیق اطلاعاتی که در مجاورت محل راکتورها، اقیانوسها، جو و یا بافت

1- Natural radioactivity

2- Phenomenon

3- Becquerel

4- Curies

5- Microscopic

6- Macrosscopic

7- rate

8- Levels