- مجموعه مقالات برتر دومین سمینار علمی دانش آموزی (منطقه ۳ تهران)
- برگزار کننده: موسسه فرهنگی آموزشی دانش
  با همکاری آموزش و پرورش منطقه ۳ تهران
- رئیس سمینار: علیرضا اقبالی
- دبیر سمینار: عیسی گودرزی
- مسئول امور فنی و رایانه: امیر اسماعیل برزگری
- طراح جلد: سجاد زعفرانی
- انتشارات: نشر ارکید
- سال نشر: اردیبهشت ۱۳۹۲

دیباچـه

عیسی گودرزی[1]

سپاس پروردگار را که برای دومین سال متوالی توفیق تلاش در عرصه دانش و پژوهش را به بنده و سایر همکاران ارجمندم عطا فرمود و توانستیم در این عرصه، قدم های کوچکی در جهت رشد و اعتلای نوجوانان عزیزمان برداریم.

در رابطه با برگزاری دومین سمینار علمی دانش آموزی (منطقه ۳)، لازم است نکاتی را به استحضار خوانندگان عزیز برسانم:

- با توجه به برگزاری موفق اولین دوره سمینار که با مشارکت مدیران، همکاران و دانش آموزان عزیز در سایر مدارس رقم خورد، مسوولین محترم اداره آموزش و پرورش منطقه ۳ در جهت هر چه بهتر برگزار نمودن دومین دوره آن همکاری صمیمانه ای با ما داشتند.
- در اواسط دی ماه ۹۱ بود که فراخوان دومین سمینار علمی دانش آموزی به مدارس ارائه گردید.
- پل ارتباطی دبیرخانه سمینار با مدیران مدارس، رابطین پژوهش و دانش آموزان، سایت و سیستم پیامکی دبیرخانه بود.
- بیش از ۳۰۰ دانش آموز از ۱۵ مدرسه راهنمایی و ۱۲ دبیرستان (به صورت گروهی و فردی) در سایت سمینار ثبت نام نمودند که از این تعداد ۲۳۰ نفر موفق به قرار دادن مقاله خود در سایت شدند.
- هیات محترم داوران طی دعوتی از میان دبیران محترم مدارس شرکت کننده انتخاب شدند و بر اساس ملاک های تعیین شده از جمله غنای علمی، نوآوری و ابتکار، تنوع و اعتبار منابع و ساختار ظاهری مقاله طبق الگو، امتیازات مورد نظر را برای مقالات ثبت نمودند. مقالات، میان داوران به صورتی تقسیم شده بود که هر مقاله توسط سه داور مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت امتیازاتی که توسط هر کدام از داوران برای مقالات لحاظ شده بود، جمع بندی و رتبه ها مشخص گردید.
- با توجه به فاصله اندک امتیاز مقالات و جهت بالا بردن انگیزه عزیزان نوجوان تصمیم گرفته شد

---

[1] دبیر دومین سمینار علمی دانش آموزی منطقه ۳

تعداد بیشتری از دانش آموزان در روز برگزاری سمینار به عنوان حائزین رتبه های برتر مورد تشویق قرار گیرند.

- ❖ تعدادی از مقالات منتخب، به صورت کامل به عنوان نمونه در این کتاب به چاپ رسیده است و در مورد تعداد دیگری از مقالات برتر با توجه به محدودیت های چاپ کتاب، فقط به چاپ چکیده مقالات اکتفا نموده ایم. هر چند جهت افزایش انگیزه تمامی شرکت کنندگان، کلیه مقالات در قالب یک لوح فشرده به کتاب پیوست شده است.
- ❖ روز ششم اردیبهشت ماه ۹۲، سمینار در سالن همایش دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تهران با حضور حدود ۵۰۰ نفر از مدعوین محترم برگزار گردید که در این روز ۱۰ نفر از دانش آموزان به عنوان نمایندگان رتبه های برتر به ارائه مقاله خود به حاضرین پرداختند.
- ❖ یکی از اهداف مهم ما در زمینه برگزاری سمینار علمی دانش آموزی، ایجاد انگیزه در بین پژوهشگران محترم نوجوان و هدایت ایشان به سوی تحقیق و پژوهش بوده است که امیدواریم با عنایت پروردگار متعال هر سال با برطرف نمودن نقاط ضعف گذشته، بتوانیم هر چه بیشتر به این هدف مهم نائل شویم و در این زمینه خواهان یاری کلیه مسوولین ذیربط و مدیران محترم مدارس همچون دو سال گذشته هستیم.

در پایان لازم می دانم از تمامی بزرگوارانی که در این خصوص یار و همراه ما بودند از جمله مسوولین محترم اداره آموزش و پرورش منطقه ۳، مدیران سازمان انرژی اتمی ایران، مدیران، همکاران و دبیران گرانقدر در سایر مدارس، هیات مدیره موسسه فرهنگی آموزشی دانش، همچنین جناب آقای اقبالی به عنوان رئیس سمینار و جناب آقای برزگری (مسئول امور فنی و رایانه)، نهایت سپاس و قدردانی را داشته باشم.

اردیبهشت ۱۳۹۲

فهرست مقالات

عنوان مقاله	نام نویسنده	صفحه
روش‌های نوین جراحی قلب در ایران	**سینا فلاح** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱
زمین بدون اصطکاک	**نوید بیدگلی، کیوان بوشهری، امیر عطا آقا سید طاهر** ***مدرسه راهنمایی دانش قلهک***	۹
انرژی هسته ای	**سپهر ضیایی** ***دبیرستان شهید رجایی***	۲۳
بررسی مزایا و معایب امواج فراصوت در پزشکی	**شیوا صدرالاسلامی** ***مدرسه راهنمایی ندا***	۳۷
سلول‌های بنیادی	**گیتا قلی پور** ***مدرسه راهنمایی نرجس***	۴۵
کسوف، رمز گشایی در دل تاریکی	**محمد نمازی** ***دبیرستان غیردولتی دانش***	۵۱
دستگاه عصبی	**پوریا قباد** ***مدرسه راهنمایی دانش قلهک***	۶۵
فیزیک هسته‌ای	**سید امیر مهدی میرحسینی** ***دبیرستان مفید ۲***	۷۹
بررسی تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع	**محدثه سلطان محمدی** ***دبیرستان طلوع***	۹۳
باتری های شگفت انگیز	**مطهره رفیعا، فاطمه شاهرخی، مونا معینی** ***مدرسه راهنمایی ستوده***	۹۹
ساختمان و فیزیولوژی دستگاه تنفسی انسان	**امیر حسین علی بخشی** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۰۷
موج	**عرفان بحیرایی** ***مدرسه راهنمایی دکتر حسابی***	۱۲۵
بررسی عدسی چشم، عیوب آن و نحوه‌ی برطرف کردن آنها	**درین رستمی و مبینا مبشری** ***مدرسه راهنمایی ملائک***	۱۳۱
انرژی خورشید	**شایان شاه سیاه و دانیال ضرابیان** ***مدرسه راهنمایی دانش قلهک***	۱۳۹
بررسی نقش برخی از درختان در افزایش آلودگی هوای تهران	**بامداد مراقبی** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۴۹
سلول بنیادی	**آریا میرزاده** ***مدرسه راهنمایی نوید صالحین***	۱۵۷

فهرست چکیده ها

عنوان مقاله	نام نویسنده	صفحه
عناصر شیمیایی	**سروش مشایخی** *مدرسه راهنمایی دانش قلهک*	۱۶۹
زندگی در فضا	**آرزو سیاسی** *دبیرستان ملائک*	۱۶۹
بررسی عوامل مختلف بر رشد گیاهان	**آرزو ولایتی، پارمیس کیانی پور** *مدرسه راهنمایی ندا*	۱۷۰
پیل های سوختی	**آرش عبداللهی** *دبیرستان مفید ۲*	۱۷۰
بررسی انرژی هسته ای و بمب‌های اتمی	**ارغوان امیری فرد** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۷۱
لایه ازون	**مهرشاد مهروحی، آریا نواب، علی عباسی** *مدرسه راهنمایی دانش قلهک*	۱۷۱
علم نجوم در قرآن	**امیر محمد سعادت** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۷۲
انرژی	**امین سعیدی کلیشمی** *دبیرستان مفید ۲*	۱۷۲
گرما	**پارسا اسفندیاری** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۷۳
اختلالات ژنتیکی	**پارسا تقوا** *دبیرستان غیردولتی دانش*	۱۷۳
واکنش هم جوشی هسته ای	**پارسا شعبانی** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۷۴
ضد ماده	**پارسا قهرمانی، کسری عراقی، محمد حیدری** *دبیرستان گسترش*	۱۷۴
پروتئین	**پارمیدا فاضل خسروی** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۷۵
پروبیوتیک و عملکرد آن	**پانیذ سواد** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۷۵
دانستنی های قلب	**رئوف حبیبیان** *مدرسه راهنمایی دکتر حسابی*	۱۷۶
بررسی مشکلات ناشی از تغییر فشارهوا برای مسافران هواپیمایی	**تینالک ، زهرا محتشمی** *دبیرستان ملائک*	۱۷۶

فهرست چکیده ها

عنوان مقاله	نام نویسنده	صفحه
تاریخچه مواد منفجره	**سارا حاجیان** ***مدرسه راهنمایی ملائک***	۱۷۷
مغز انسان	**سارینا کریمی** ***مدرسه راهنمایی نرجس***	۱۷۷
جاذبه کرات	**سیاوش یاسمی، پارسا یموت، محمد نهاردانی** ***مدرسه راهنمایی دانش قلهک***	۱۷۸
آتشفشان	**سیدحسن بطحائی** ***مدرسه راهنمایی نوید صالحین***	۱۷۸
بافت عصبی	**سینا محمدی رفعت پناه** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۷۹
شناخت زمین	**شهاب شریعت بهادری** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۷۹
ستاره	**صدف حسینی، آنیتا معظمی، ثنا محبوبی** ***مدرسه راهنمایی ندا***	۱۸۰
نسبیت و مفهـوم آن و بررسی جایگاه سرعت در این نظریه	**عرفان نصیرزاده** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۸۰
بیماری های ژنتیکی	**علی صدرالهی** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۸۱
بررسی اثرات مخرب امواج الکترومغناطیس بر موجودات زنده	**فاطمه خسروی** ***مدرسه راهنمایی ندا***	۱۸۱
بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی در مواد	**فرانک تاجیک، ملیکا فرهمندی** ***مدرسه راهنمایی ملائک***	۱۸۲
شیر مادر و فواید و ویژگی های آن	**کیمیا خالدی** ***مدرسه راهنمایی ملائک***	۱۸۲
پیش بینی آینده در فیزیک نظری	**مانی جهان نما** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۸۳
ام.اس چیست؟	**محمدامین اسلامیان، امیرحسین بریری، علی امراللّهی** ***مدرسه راهنمایی دانش قلهک***	۱۸۳
انرژی هسته ای	**نسترن غنی زاده** ***مدرسه راهنمایی ندا***	۱۸۴
عناصر شیمیایی	**دانشور امراللهی** ***مدرسه راهنمایی علامه حلی ۲***	۱۸۴
پیوست (اطلاعیه ها، اسامی و عکس دانش آموزان شرکت کننده در سمینار)		۱۸۵

مقالات برگزیده

روش‌های نوین جراحی قلب در ایران

سینا فلاح[1]

چکیده

در این مقاله با ساختار قلب، برخی بیماریهای آن و چند روش جراحی قلب آشنا می‌شویم. امروزه در بسیاری از جراحی‌های قلب، استفاده از دستگاه قلب و ریه در حین عمل ضروری است. اولین دستگاه قلب توسط دکتر جواد هیأت در سال ۱۳۴۶ به ایران آورده شد و اولین جراحی قلب به وسیله‌ی ایشان انجام گردید. پس از آن پزشکان ایرانی دیگری مبادرت به ابداع روش‌های جدید جراحی قلب نمودند. دراین مقاله با معرفی چند روش نوین جراحی که توسط پزشکان بزرگ ایرانی ابداع گردیده‌اند و هم‌اکنون در جهان مطرح می باشند، سعی بر ترغیب دانش‌آموزان به انجام آنچه غیرممکن به نظر می‌رسد را داریم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

۱– مقدمه

جراحی قلب شاخه‌ای از علم جراحی است که توسط جراح قلب بر روی قلب و عروق انجام می‌شود. این جراحی غالباً برای درمان بیماری‌های ایسکمیک قلب (مثل جراحی کنارگذر شریان کرنری) ، اصلاح عیوب مادرزادی قلب یا درمان بیماری‌های دریچه‌های قلب به‌کار می‌رود. پیوند قلب نیز یکی از اعمال جراحی قلب محسوب می‌شود. در سراسر دنیا هر ساله ۱/۲۵ –۱ میلیون جراحی قلب بزرگسال انجام می‌شود که شایع‌ترین عمل جراحی قلب CABG با روش مرسوم on-pump یعنی با کمک بای پس قلبی ریوی (CPB) می‌باشد. جراحی قلب گاه با روش‌های برش جراحی معمولی مانند جراحی قلب باز صورت می‌گیرد و گاه از روش‌های درون‌بین مانند بازکردن عروق مسدود با بالون استفاده می‌شود. اگرچه به توصیه پزشکان، برای جلوگیری از هرگونه بیماری قلبی ورزش روزانه، رژیم غذایی مناسب، کنترل چربی خون و مراجعات منظم به پزشک توصیه می‌گردد، اما در درمان برخی از بیماری‌های رایج قلب حتی مصرف دارو نیز کفایت نکرده و انجام جراحی قلب ضروری می‌باشد.

ایران در برخی از زمینه‌ها از جمله بیماری‌های دریچه‌ای، بیماری‌های مادرزادی، انجام عمل‌های پیچیده قلبی و کارهای تهاجمی تجربه بیشتری نسبت به دیگر کشورها دارد.

هدف از ارائه این مقاله آشنایی و معرفی پزشکان موفق ایرانی در حوزه جراحی قلب می‌باشد و این که ایشان بدون داشتن امکانات پیشرفته، تنها با پشت‌کار و همیّت خود توانستند به موفقیت‌های چشم‌گیری در پیشرفت و پیشبرد علم جراحی در ایران عزیز دست یابند. در این راستا داستان مهیج اولین جراحی قلب باز در ایران را از زبان خود جراح بیان خواهیم کرد. *امید آنکه این مقاله موجبات ترغیب دانش آموزان عزیز کشور را به انجام کارهای بزرگ فراهم آورد.*

۲– تاریخچه جراحی در ایران

در طب سنتی ایران آثار و علائم فراوانی از توجه پزشکان به بیماری‌هایی از قبیل ریه و قفسه سینه دیده می‌شود. پزشکان نامدار ایرانی چون بوعلی سینا، رازی و اهوازی از جمله آنان می‌باشند. از این پزشکان نوشته‌های فراوانی به جای مانده است که قرن‌های متوالی به صورت راهنما و مرجع در دانشگاه‌های مهم جهان تدریس می‌شده‌اند.

مدرسه دارالفنون در سال ۱۲۶۷ هجری قمری (حدود ۱۲۳۰ هجری شمسی) به همت میرزاتقی خان فراهانی (امیرکبیر) تأسیس شد. تأسیس این مدرسه دو اثر مهم در توسعه علوم و فنون ایجاد کرد.

اثر اول آموزش علوم و فنون جدید تحت نظر معلمین اروپایی بود. رشته‌های علوم از هم جدا شدند و هر رشته برای خود قواعد و ضوابطی پیدا کرد که بیشتر از دانشگاه-های اروپایی اقتباس شده بود. شاگردانی که در دارالفنون تربیت شدند به روح و ماهیت علوم اروپایی و بعضاً آمریکایی آشنا شدند. اولین شاگردان دارالفنون اکثراً از خانواده‌های اشراف یا دولت‌مردان بودند و تعدادی از آنها توانستند برای تکمیل تحصیلات به کشورهای خارج بروند. در بازگشت، اغلب این افراد در رشته خود متشخص شدند و بعضی از آنها پایه‌ریز و بنیان‌گذار یک رشته جدید پزشکی در داخل کشور شدند.

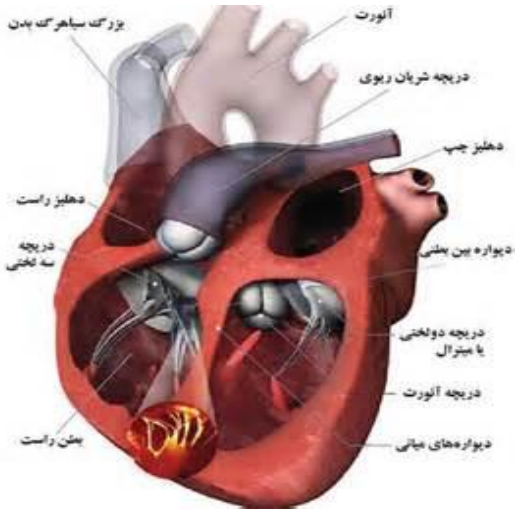
اثر دوم جدایی طب سنتی از آموزش رسمی دولتی بود. احتمالاً این اثر پدیده مثبتی نبوده است و باعث شده است که طب سنتی ایران که در نوع خود کارآمد و غنی بوده است، تضعیف و به فراموشی سپرده شود. اگر چه در دارالفنون هم طب ایرانی تدریس می‌شد (*قانون* ابن سینا و *شرح اسباب نفیسی* عمده ترین کتب درسی پزشکی محسوب می‌شدند)، ولی جریان امر در جهت سیطره طب اروپایی در بخش‌های رسمی و دولتی بود.

بعد از تأسیس تشکیلات نوین دانشکده پزشکی تهران در سال ۱۳۱۳ ، این امر به اوج خود رسید. طبی که قرن‌ها در نوع خود در طراز اول بود و دارای محتوی اخلاقی و انسانی بارزی بود، ناگهان به فراموشی سپرده شد.

ظاهراً اولین اعمال جراحی به روش اروپایی در ایران توسط دکتر پولاک (ادوارد اکوب) اطریشی انجام شده است. وی که اهل وین بود پس از فوت کلوکه، طبیب ناصرالدین شاه، جانشین او شد و به تدریس جراحی در دارالفنون پرداخت(۱۲۷۲ هجری قمری). پس از آن اعمال جراحی توسط سایر پزشکان اروپایی و شاگردان ایرانی آنها انجام می‌شده است. به خصوص بعد از تأسیس بیمارستان سینا در سال ۱۲۵۱ شمسی (نام اول آن *مریض خانه دولتی* بوده است) بستر مناسب‌تری برای انجام اعمال جراحی ایجاد شد و در پایان قرن ۱۳ و شروع قرن ۱۴ شمسی، دکتر حسین خان معتمد جراح بیمارستان سینا، جراحی‌های مهمی را به‌طور معمول انجام می‌داده است. ([۷] را ببینید)

۳– آشنایی با قلب و بیماری‌های آن

قلب ما یک عضو ماهیچه ای به اندازه مشت دست است که خون را در سراسر بدن به گردش در می‌آورد. قلب دارای ۴ حفره یا اطاق است. هر حفره دارای یک دریچه است که به عنوان یک در عمل می‌کند. ۴ دریچه جهت برقراری مسیر صحیح خون در قلب ما بازو بسته می‌شوند.



اجزای قلب

دو حفره کوچک در بالادهلیزهای راست و چپ و دو حفره بزرگ در پایینبطن‌های راست و چپ نامیده می‌شوند. حفره‌های بالایی که کوچک‌تر و نازک‌تر هستند دریافت کننده خون می‌باشند و وظیفه آن‌ها تلمبه کردن خون به داخل بطن‌های قلب است. حفره‌های پایینی که بزرگ‌تر و ضخیم‌ترند خون دریافتی را به سایر اعضاء بدن پمپ می‌کنند. ([۵] را ببینید)

در زیر به چند نوع از بیماری‌های رایج قلب و عروق به‌طور مختصر اشاره می‌کنیم.

الف– مشکلات دریچه‌ای

استرس‌های زیاد، فشارهای روانی بالا ، کم تحرکی و چاقی همچنین نداشتن برنامه غذایی مناسب را می‌توان از دلایل گرفتار شدن به بیماری‌های شایع قلبی ذکر کرد. شایع‌ترین بیماری قلبی مشکلات دریچه‌ای قلب است که سبب می‌شوند قلب ما به سختی کار کند و ممکن است منجر به نارسایی قلبی شوند. گاهی یک مشکل کوچک مادرزادی که ترمیم نشده است موجب می‌شود دریچه‌های قلب در طول زندگی وضعیت بدتری پیدا کنند. سپس افزایش سن سبب تضعیف یا سخت شدن دریچه‌ها می‌شوند.

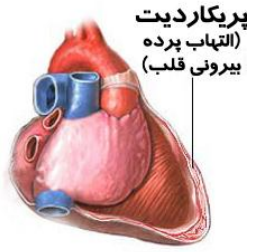
در برخی از موارد، دریچه‌ها:

- به خوبی باز نمی‌شوند (تنگی دریچه).
- اجازه نمی‌دهند که خون به خوبی از داخل آنها جریان پیدا کنند. باز هم تنگی دریچه نامیده می‌شود.
- به‌خوبی بسته نمی‌شوند و اجازه نشت مایع را هنگامی که نباید این حالت رخ بدهد، می‌دهند. این حالت بی کفایتی یا نارسایی دریچه اطلاق می شود.
- پرولاپس (افتادگی دریچه). در این حالت پرده‌های دریچه میترال به شکل مناسب بسته نمی‌شوند (در زنان شایع‌تر است). با افزایش فشار داخل بطن چپ ، پرده‌های دریچه میترال به داخل دهلیز چپ فشار داده می‌شوند که ممکن است سبب نشت مقداراندکی خون شود.

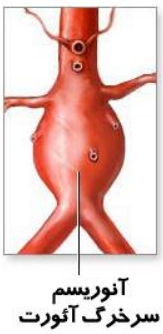
ب– پریکاردیت یا التهاب پرده دور قلب

پریکاردیت عارضه‌ای است که در آن پریکاردیوم، یعنی غشایی که دور قلب را می‌پوشاند، دچار التهاب می‌شود. این التهاب باعث محدودیت در کارآیی عمل پمپاژ قلب

می‌شود. وقتی که پریکاردیت باعث التهاب این غشا می‌شود، میزان این مایع زیاد شده و حرکت قلب در عمل محدود می‌شود، به ویژه توانایی قلب برای پر و خالی شدن از خون کاهش می‌یابد.



ج- آنوریسم یا بادکردن دیواره سرخرگ



آنوریسم عبارت است از اتساع (باد کردن) یا بیرون‌زدگی دیواره یک سرخرگ در اثر ضعف دیواره سرخرگ. آنوریسم معمولاً در آئورت (سرخرگ بزرگی که از قلب منشأ گرفته و در سینه و شکم به سمت پایین حرکت می‌کند) یا سرخرگ‌هایی که مغز، پاها، یا دیواره قلب را تغذیه می‌کنند، ایجاد می‌شود.

در زیر داستان اولین جراحی قلب در ایران را که به همت و تلاش یکی از پزشکان ایرانی انجام گرفت از قول ایشان بیان می‌کنیم. ([۱] را ببینید)

۴- داستان نخستین جراحی قلب در ایران

نخستین جراح قلب و پیوند کلیه در ایران دکتر جواد هیأت پیوند فرزند علی هیأت، رئیس سابق دیوان عالی کشور در سال ۱۳۰۴ است. او در خانواده‌ای عالم و روحانی به دنیا آمد. پدرش مجتهد و فیلسوف بود و از رهبران انقلاب مشروطه. به گفته ایشان فلسفه اینکه نام خانوادگی او هیأت است، این است که پدرش فتوای مشروطه را در راس هیأتی از نجف به ایران آوردند.

ایشان تحصیلات ابتدایی را در تبریز تمام کردند و چون شاگرد اول بودند، به عنوان جایزه، به او یک دیوان حافظ اهدا شد. زمانی از تحصیلات خود را در همدان گذراند و بعد به تهران آمد. مقطع متوسطه را در مدرسه نظام گذراند که آن موقع به خاطر اینکه پسران رضاشاه در آنجا درس می‌خواندند، از بهترین معلم‌ها برخوردار بود. به گفته‌ی ایشان، چون او شاگرد اول بود و دوره شش ساله را پنج ساله خوانده بود و علوم طبیعی‌اش هم خیلی خوب بود، معلمانش به او گفتند که تو باید یک پزشک خوب بشوی.

پروفسور جواد هیأت

دکتر هیأت تحصیلات ابتدایی و متوسطه و دوسال اول رشته پزشکی را در ایران گذراند و سپس به استانبول رفت. وی پس از اخذ دکترای پزشکی، دوره تخصصی جراحی را در استانبول و پاریس به پایان رساند و در سال ۱۳۳۱ به ایران بازگشت. در مدت ۴۸ سال طبابت و جراحی در تهران، به تدریس و تألیف کتاب‌ها و مقالات جراحی پرداخت و در فاصله سال‌های ۵۵ ـ ۱۳۴۳ ، مجله دانش پزشکی را منتشر کرد. در این مجله بیش از پنجاه مقاله علمی به قلم او چاپ شده است. در کنار جراحی عمومی، جراحی قلب را آغاز کرد و در سال ۱۳۴۱ برای اولین بار در ایران موفق به انجام جراحی قلب باز شد. در سال ۱۳۴۷ اولین پیوند قلب سگ‌ها را در ایران با موفقیت انجام داد.

در ادامه داستان جالب اولین جراحی پیوند قلب را از زبان ایشان نقل می‌کنیم. با خواندن این داستان متوجه می‌شویم که چگونه یک فرد می‌تواند دست تنها و بدون داشتن

امکانات به اهداف عالی خود دست یابد. در واقع علاقه وافر او به پیشرفت علم در ایران و خدمت به هم‌میهنان خود دلیل اصلی موفقیت اوست و ما باید از ایشان درس بگیریم.

"۲۷ ساله بودم که با ذهنی پر از اطلاعات برگشته بودم و در تهران کارم را شروع کرده بودم. بخش جراحی را در بیمارستان‌های هدایت و دادگستری تأسیس کردم. عمل‌های جراحی مختلف را شروع کردم. در همان سال اول، عمل ریه انجام دادم. دو سال بعدش عمل جراحی قلب را که تا آن موقع مثل معجزه بود، انجام دادم. من در بیمارستان، علاوه بر انجام عمل جراحی، خودم از بیماران جراحی شده قلب و ریه، پرستاری می‌کردم. زیرا پرستار دوره دیده قلب نداشتیم چرا که اصلاً جراحی قلب نداشتیم. خلاصه ادامه دادم تا سال ۱۳۴۱ که جراحی قلب باز را انجام دادم.این عمل برای اولین بار در ایران با روش *هیپوترمی* انجام می‌شد.

اولین جراحی قلب باز را روی یک خانم ۲۰ ساله به نام نصرت یزدانی انجام دادم که به تنگی مادرزادی دریچه شریان ریوی مبتلا بود. زمانی این عمل را انجام دادم که در دنیا جراحی قلب هنوز در مراحل ابتدایی بود و ماشین قلب و ریه مصنوعی در ایران نداشتیم. پس با توجه به اینکه می‌دانستیم بدن اگر درجه حرارت‌اش به ۲۸ درجه برسد، می‌توانیم زمان تحمل سلول‌های قشر مغز را بدون اکسیژن و خون از ۳ دقیقه در دمای عادی به ۷ دقیقه برسانیم، برای انجام جراحی، قلب را برای مدتی از تپش متوقف کردیم. ابتدا مریض را بی‌هوش کردیم، یک وان حاوی آب یخ مهیا کردیم. مریض را در آن گذاشتیم، درجه حرارت اش که به ۳۰ درجه رسید، او را خارج کرده و خشک کردیم و روی تخت گذاشتیم. در این درجه متابولیسم خیلی کم می شود و بعد از خروج بیمار از وان حرارت ۲ تا ۳ درجه هم پایین می آید. اگر تا ۲۸ درجه سردش می‌کردیم، ممکن بود قلب دچار فیبریلاسیون شود. سپس سریعاً قفسه سینه را شکافتیم. به قلب رسیدیم. رگ-های آورنده خون و خارج کننده خون را با نوارهای مخصوص و پنس‌های خاص به طور موقت بستیم. شریان ریوی را در بالای محل ورود به قلب باز کردم و شریان ریوی و قلب را از سرم فیزیولوژی پر کردم. بعد نوارها و پنس‌ها را آزاد کردم، خون دوباره به قلب آمد و قلب به تپش افتاد. این کار نهایتاً ۴ تا ۵ دقیقه طول کشید و ما تا ۷ دقیقه وقت داشتیم. البته جراحی با این متد را برای ۲ نوع عمل (تنگی شریان ریوی و سوراخ بین دهلیزی مادرزادی) بیشتر نمی‌شد انجام داد.

من برای راه اندازی ماشین قلب و ریه مصنوعی (دستگاه H.L.M) به پاریس رفتم. شاید ۸ بار با هزینه خودم رفتم و آمدم تا نقص ها را برطرف کنم و همه امکانات را بیاورم.

پس از آن در سال ۱۳۴۶، جراحی قلب به کمک ماشین قلب را ابتدا روی سگ‌ها انجام دادم. آن موقع بهجت آباد هنوز ساخته نشده بود و در آنجا سگ‌های ولگرد فراوان بودند. برای گرفتن هر سگ آن موقع صد تومان به یکی از کارگران بیمارستان شهربانی پول می‌دادم. سگ‌ها را شب قبل می‌آورد و با زنجیر به درختی می‌بست. بماند که صبح اثری از آنها نمی‌دیدیم و دوباره برای آوردن سگ، منتظر می‌شدیم. سگ‌های غیر بهداشتی و بدبویی بودند که حتی سلمانی بیمارستان حاضر نبود موهای سینه و شکم و ران-های سگ را بتراشد و گریه می‌کرد. من خودم دست کش می‌پوشیدم و ماسک می‌زدم تا این کار را انجام دهم. از هر بهیاری که می‌خواستم سگ را سوند بزند، گریه و زاری می‌کرد. باز خودم آن را سونداژ می‌کردم. اگر پیوند کلیه بود، ۲ سگ می‌خواستیم و اگر پیوند قلب بود، ۳ سگ: دهنده قلب، گیرنده قلب و سومی هم برای پر کردن ماشین از خون. خوشبختانه دوست عزیز ما، دکتر منوچهر لیقوانی را که استاد بی‌هوشی بودند، از تبریز به تهران منتقل کرده بودیم. ایشان سگ‌ها را با مهارت اینتوبه (وارد کردن لوله تراشه) بی‌هوش می‌کردند. من برای این کار سخت، تیمی متواضع نیاز داشتم. یک نفر کمک جراح بود. دیگری هم ماشین را اداره می‌کرد و هم وسط عمل، دست می‌شست و به ما کمک می‌کرد. بقیه تیم هم در اداره ماشین قلب و ریه

مصنوعی ما را یاری می‌کردند. خلاصه با هر سختی که بود ۲۵ سگ جراحی شدند و پیوند کلیه و قلب و تعویض دریچه همه آنها را انجام دادیم.

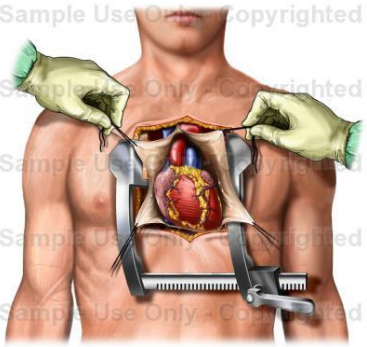
بعد از آن برای گرفتن فتوای فقها به قم رفتم. مسأله را با مراجع، درمیان گذاشتم اما متأسفانه آنها اجازه ندادند. گفتند نمی‌شود شما قلب مرده را به شخص زنده پیوند بزنید. تا اینکه امام خمینی آمدند و اجازه دادند که این عمل انجام شود."

۵- روش‌های جراحی قلب

در این بخش با برخی از روش‌های جراحی قلب آشنا می-شویم. در یکی از این روش‌ها (روش قلب خوانی) که توسط یکی از پزشکان برجسته قلب ایران برای اولین بار به جهان معرفی گردید، بدون نیاز به دستگاه قلب و ریه و ایست قلبی، عمل قلب با موفقیت انجام شد.

الف- جراحی باز عروق کرونر (بای پس)

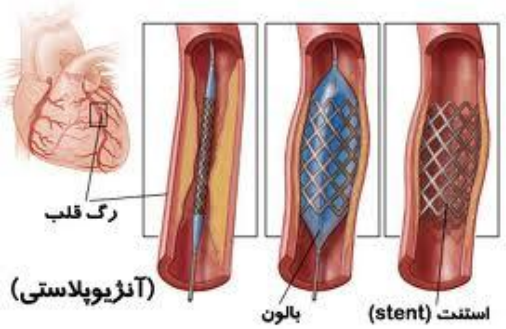
یکی از ابتدایی‌ترین روش‌های جراحی قلب می‌باشد. در این روش با بریدن استخوان قفسه سینه بیمار، قلب و ریه او را از کار می‌اندازند و دستگاهی ویژه، کار پمپ کردن خون به رگ‌های بدن و همچنین تنفس را برای بیمار در طول عمل جراحی انجام می‌دهد. سپس عمل مورد نظر را روی قلب انجام می‌دهند.



از عوارض روش قلب باز این است که ممکن است رگ‌ها خوب به هم پیوند نخورند و جریان برقرار نگردد که با عدم بهبود درد بعد از جراحی یا حتی بروز سکته قلبی حین عمل، مشخص می‌شود. عفونت محل جراحی (عفونت بافت نرم) ونیز عفونت استخوان سینه نیز ممکن است دیده شود. همچنین جراحی باز قلبی، بار روانی زیادی را برای بیمار به همراه دارد و ممکن است موجب بروز افسردگی بعد جراحی شود. وضعیت عمومی بیمار پس از عمل و بهبود و ترمیم زخم‌ها و برگشت به شغل اولیه، از دیگر مشکلات بیماران بعد از جراحی‌های باز قفسه سینه است.

ب- روش مداخله‌ای (اینترونشنال) غیر تهاجمی یا همان آنژیوپلاستی (PCI)

در آنژیوپلاستی که برخی افراد آن را با نام *بالون زدن* یا *استنت گذاری* (فنر گذاشتن) می‌نامند، پزشکان بعد از آنژیوگرافی، بالونی تنها یا بالونی که روی آن استنت قرار دارد را وارد رگ قلب (عروق کرونر) کرده و در محل مسدود رگ تعبیه می‌کنند و با این کار سبب کاهش انسداد رگ شده، در نتیجه خون دوباره در رگ‌ها به جریان درمی‌آید. بالون با کمپرس و چسباندن پلاک‌های آترواسکلروتیک موجب رفع تنگی می‌شود.



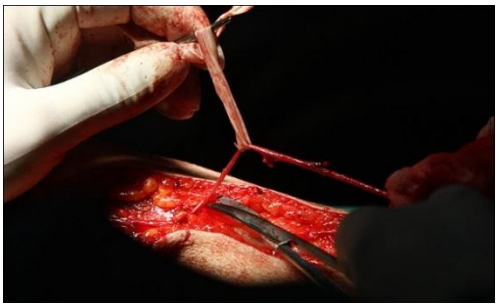
روشPCI

استنت‌ها، تورینه‌های فنری کوچکی هستند که مانند یک ستون در رگ‌ها کار گذاشته می‌شوند تا مانع برگشت دیواره رگ و انسداد مجدد آن شوند و بدین ترتیب احتمال تنگی مجدد در آینده کمتر می‌شود. آنژیوپلاستی حدود یک تا دو ساعت طول کشیده و بدون بیهوشی عمومی فقط با بی حسی کشاله ران (بدون باز کردن قفسه سینه) انجام می‌شود. بیمارانی که آنژیوپلاستی می‌شوند، حدوداً از ۳ یا ۴ روز بعد از عمل می‌توانند مانند سابق (اگر در مواردی

منع پزشکی مثل سکته قلبی اخیر یا نارسایی قلبی و... نداشته باشند) به کارهای خود بپردازند. ([۳] را ببینید)

ج- روش جراحی CABG یا پیوند بای پس عروق کرونر قلب

عوامل بسیاری از جمله استرس‌های وارد شده به فرد، موجب رسوباتی در عروق قلب می‌شود. که با پیشرفت تنگی باعث مسدود شدن رگ به تدریج می‌شود. این عمل یک عمل جراحی باز است که در آن، یکی از عروق بدن را برداشته و یک سر آن را به آئورت و سر دیگر آن را به پشت قسمت مسدود شده‌ی قلب، پیوند می‌زنند. این روش معمولاً در افرادی استفاده می‌شود که بیش از دو یا هر سه رگ اصلی کرونر آن ها تنگی‌های وسیع به خصوص در قسمت‌های ابتدایی رگ دارند. مناسب‌ترین رگ را خداوند زیر قفسه سینه قرار داده است با این وجود رگ پا (ورید یا سیاه رگ) رگ‌های مناسبی هستند.



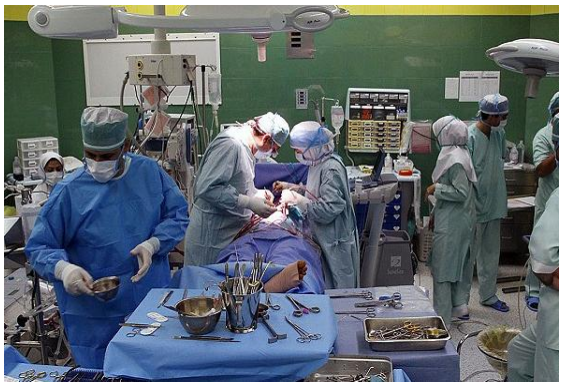
روش CABG

گاهی برای سهولت کار و عارضه کمتر از روش *اندوسکوپیک* استفاده می‌کنند. از طریق سوراخی کوچک وارد پا شده و رگ را از دو محل پاره کرده و از یکی از سوراخ ها رگ را بر می‌داردند و برای قلب بکار می‌برند. از مزایای این روش این است که بعد از عمل مریض درد کمتری دارد، به عفونت کمتری عارض می‌شود و مرخصی بیمار سریعتر انجام می‌گردد. این روش برای افراد چاق که پیدا کردن رگ آنها مشکل است، مناسب‌تر است. ([۳] را ببینید)

برداشت شریان دست به روش آندوسکوپیک

د- قلب خوانی

این عمل برای اولین بار توسط دکتر احمد رجایی خراسانی تحت عنوان «قلب خوانی» (Reading The heart) ابداع شد. در این روش، عمل بای پس با قلب در حال تپش و بدون نیاز به ماشین قلب و ریه و ایست قلبی با موفقیت انجام می‌شود. در مقایسه با روش‌های قبل این یک روش جدیدی است که با کاهش اضطراب و افزایش ضریب امنیت و آرامش جراح در اتاق عمل همراه است. نا امنی جراحان از شرایط ایست قلبی بیمار، موجب نگرانی متخصصان است زیرا که پیش‌بینی ایست قلبی بیمار حین انجام عمل غیر ممکن می باشد. در این روش با نگاه کردن به قلب و یا به‌اصطلاح «خواندن قلب» با ظاهر شدن علائم قبل از ایست قلبی بیمار که قابل احیا و بازگشت به زندگی است، اقدامات پیشگیری توسط گروه جراحی انجام می‌شود. دکتر رجایی معتقد است که روش «قلب خوانی» موفق بودهو خطای انجام عمل جراحی در این روش کمتر از نیم درصد است. ([۲] را ببینید)



جراحی قلب در بیمارستان رضوی به روش قلب خوانی

هـ- تعویض دریچه قلب

یکی دیگر از موفقیت‌های جراحان کشور ما در درمان

مشکلات قلبی، نصب دریچه‌های مصنوعی قلب بدون نیاز به جراحی باز است که توسط دکتر محمدحسین ماندگار ابداع گردید. این روش تقریباً دو سال است که در ایران شروع شده به طوری که تاکنون روی ۱۴ بیمار نتیجه قابل قبولی داشته است. در این عمل با تکنولوژی‌های بسیار پیچیده، دریچه‌های مخصوص را به صورت بسیار فشرده روی یک داربست مخصوص داخل یک لوله قرار می‌دهند. این داربست از طریق پا، نوک قلب یا شریان بازویی وارد دریچه آئورت می‌شود. روش جدید کشف شده برای برخی بیماران پرخطر نظیر افراد مسن با نارسایی‌های کلیه، بیمارانی با مشکلات تنفسی و سابقه سکته‌های مغزی که عمل کردن به روش معمولی خطرات بالایی برای آنها دارد، به کار می‌رود.

دکتر محمد حسین ماندگار

و- استفاده از سلول‌های بنیادی در افراد دچار نارسایی قلب

استفاده از سلول‌های بنیادی در افراد دچار نارسایی قلبی و تکنولوژی پلیمر در استنت‌های مصرف شده برای باز کردن عروق قلب از تازه‌های روش‌های عمل جراحی در جهان است. روش *هیبرید* یا توأم کردن جراحی‌های معمولی با روش‌های جراحی بسته به کمک فنرهای مخصوص (آندووسکولر) از دیگر موارد جدید ابداع شده است. هم اینک روش هیبرید در مراکز جراحی قلب بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران، مرکز قلب تهران و دکتر شریعتی بکار برده می‌شود. ([۶] را ببینید)

۶- نتیجه گیری

با توجه به مطالب بالا در می‌یابیم که هر چند که روش‌های متنوعی برای جراحی قلب وجود دارد، اما متناسب با نوع بیماری، شرایط بیمار و شرایط بیمارستان می‌بایست روش جراحی درست را انتخاب کرد. خوشبختانه در ایران با وجود پزشکان حاذق و علاقه‌مند پیشرفت قابل توجهی در نحوه انجام اعمال جراحی قلب صورت گرفته است. عمل-های بزرگ و پیچیده‌ای از جمله پیوند قلب به راحتی در ایران انجام می‌شود که موجب افتخار ما ایرانیان است. همچنین ما باید این بزرگان را الگوی خود قرار دهیم.

۷- سپاسگزاری

از معلم گرامی جناب آقای صالحی راد و والدین خود که در تهیه این مقاله راهنمایی‌های لازم را مبذول داشته‌اند و نیز از جناب آقای اقبالی مدیر محترم مدرسه دانش۲ که با برگزاری این سمینار انگیزه‌ی تحقیق و پژوهش را در سنین نوجوانی در ما ایجاد کرده‌اند مراتب سپاس و قدردانی را دارم.

مراجع

[۱] **روزنامه سلامت**، شماره دویست وهفتاد، شنبه اول خرداد، ۱۳۸۹.

[۲] **روزنامه همشهری**، کد مطلب: ۷۱۰۳۰، جمعه ۲۹ آذر، ۱۳۸۷.

[۳] سایت GALB: بانک اطلاعاتی جامع برای بیماران قلبی و عروقی، http://galb.ir/archives/881.

[۴] قاسمی، محمد حسین، **دانستنی‌های دانش آموزی**، عروج اندیشه، ۱۳۹۰.

[۵] گروهی از مؤلفین، **به من بگو چگونه؟** ترجمه‌ی بهادر صادقی و شیوا صالحی شهیدی، ویراستار چنگیز میرزایی، قزوین: سایه گستر، مهرگان دانش، ۱۳۹۰.

[۶] http://cardiacsurgery.blogfa.com/post-14.aspx.

[۷] http://tebabat.mihanblog.com/post/21.

زمین بدون اصطکاک

نوید بیدگلی، کیوان بوشهری، امیر عطا آقا سید طاهر [1]

چکیده

اصطکاک پدیده ای است که در مرز بین جامدات، مایعات و گازها همچنین در داخل آنها دیده می شود. در زندگی انسان، بود یا نبود این نیرو تأثیرهای متفاوتی می گذارد که به شرح آن پرداخته و معایب و مزایا مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از الکترومغناطیس برای حذف اصطکاک بررسی شده وتعریف وچگونگی استفاده از ابر رساناها در کاربرد قطارهای مَگلِو و ژنراتورهای الکتریکی با بازده بالای ۹۹٪ توضیح داده شده اند. جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی در صنعت، که از گرمای حاصل از اصطکاک برای اتصال بهره می برد شرح داده شده است. پوشش جدید روی بدنه هواپیما در مقیاس نانو برای کاهش اصطکاک و مصرف انرژی و استفاده از خواص پیزو الکتریک در تبدیل اصطکاک به انرژی الکتریکی در خودروهای الکتریکی مورد بحث قرار داده شده اند. کشف جدید حذف اصطکاک در گرافیت میکرومقیاس که باعث تولید پدیده ابر لغزندگی شده است و در کاربردهای جدید از اهمیت بیشماری برخوردار بوده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتیجه گیری ما در مقاله این است که با کاهش یا حذف اصطکاک می توان از مصرف قابل ملاحظه انرژی جلوگیری کرده و زمینی سبزتر برای ما و آیندگان به ارمغان آورد.

* واژه های کلیدی : اصطکاک، الکترومغناطیس، جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی، نانو تکنولوژی، مَگلِو، گرافیت، میکرو مقیاس، ابر رسانا، ابر لغزندگی، پیزوالکتریک.

[1] دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی دانش قلهک

۱) مقدمه

بدون اصطکاک دنیا چیز متفاوتی خواهد بود. برای شروع، راه رفتن متفاوت خواهد بود زیرا هنگامی که وزن خود را روی پایی که در پشت خود قرار گرفته بگذارید چیزی نیست که از لیز خوردن آن جلوگیری کند. درنتیجه به زمین افتاده و قادر به راه رفتن نخواهیم بود. حرکت به اطراف کار بسیار مشکلی خواهد بود. می توان تصور کرد که خود را با حرکت باد به حرکت در آورده اما با تمام این وجود هنوز کار نخواهد کرد. گرفتن دم ما را به جلو حرکت می دهد و هنگام بازدم به عقب.

اما، راه رفتن بدون اصطکاک مزایای بیشماری نیز دارد. شما قادر خواهید بود خود را در مقابل یک دیوار هل داده و مسافت زیادی را لیز بخورید بدون اینکه با نیروی اصطکاک حرکت شما آهسته تر شود یا حتی متوقف شوید. یک راه برای باز ایستادن برخورد با دیوار است. اتوبوسها، اتومبیلها، قطارهاو دوچرخه ها کار نخواهند کرد زیرا چرخهای آنها فقط با اصطکاک به حرکت در می آیند.حمل و نقل مغناطیسی باید بوجود آید تا اتومبیلها بتوانند به طرف نیروی جاذبه یک آهن ربا حرکت کنند واین بسیار هزینه سنگینی خواهد داشت. ترمزها باید بوجود آیند اما آنها از نیروی اصطکاکی که اتومبیلهای امروز ازآن برای متوقف شدن استفاده می کنند بهره ای نخواهند برد. اما، دنیا بدون اتومبیلهایی که با موتور کار می کنند بسیار تمیزتر بوده وبرای انسان جای بهتری برای زندگی و حیات خواهد بود.

هر چیزی که روی زمین ساخته شده و با پیچ و مهره به یکدیگر متصل شده اند از هم جدا می شوند. می توانید فرض کنید ساختمانها، آسمان خراشها، یادبودهای مشهور از یکدیگر جدا شوند زیرا هیچ نیروی اصطکاکی وجود ندارد که پیچ و مهره ها را به یکدیگر محکم نگه دارد.

بدون اصطکاک حتی بسیار مشکل خواهد بود که انسانها دندانهای خود را مسواک بزنند و دنیا یک مکان بسیار ناراحت برای زندگی خواهد بود. بسیار دشوار خواهد بود تا مسواک را محکم در دست گرفته و اگر بتوان به نوعی آن را انجام داد، به سختی بتوان دندانها را مسواک کرد. مسواک به راحتی و به سرعت روی دندانها لیز خورده و اطراف دهان پر از خمیر دندان می شود که حتی با حوله نیز نمی توان این خمیر دندانهای روی صورت را پاک کرد. حتی گرفتن صابون در دست غیر ممکن است. در نتیجه مردمی کثیف با بوهای غیر قابل تحمل روی زمین خواهیم داشت.

اکثر ورزشها نیز متفاوت خواهند بود. در فوتبال لمس توپ با پا و شوت زدن به آن (اگر فوتبالیست بتواند بدون لیز خوردن حرکت کند) بسیار دشوار خواهد بود. توپ فوتبال مانند توپ کوچک تنیس روی میز شناور بوده بدلیل نبود نیروی اصطکاک. تمامی مسابقه های ورزشی کنسل شده زیرا هیچ راهی برای شروع، آهسته کردن و به اتمام رساندن آنها وجود نخواهد داشت.

در دنیا تعداد بیشماری نوازندگان ویولون خواهند بود که حتی یک نت موسیقی را با مهارت نمی توانند با آرشه و ویولون خود تولید کنند زیرا آرشه روی ویولون لیز می خورد.در پارک های آبی، سرسره های آبی با شیب بینهایت کمتری باید ساخته شوند زیرا در غیر این صورت افراد با سرعت افتادن عمودی از ساختمان چند طبقه روی سرسره پایین می آیند و وقتی به انتهای سرسره می رسند یک دیوار آجری باید ساخته شده باشد تا افراد را متوقف کند. لذا باعث بدنهای زخمی زیادی می شود.

۲) تعریف، مزیتها و معایب نیروی اصطکاک

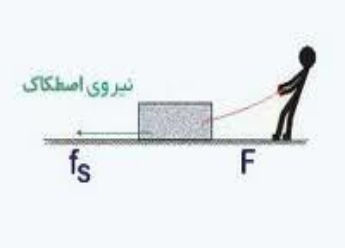
هنگامی که دو جسم به هم ساییده می شوند نیرویی به وجود می آید که در برابر این ساییدگی مقاومت می کند، نام این نیرو اصطکاک است. اجسامی که دارای سطح صافی هستند کمتر از اجسام زبر تولید اصطکاک می کنند. بنابراین هر چه میزان اصطکاک کمتر باشد سرعت حرکت اجسام هم بیشتر می شود به همین دلیل است که چرخهای قطار و ریلهای راه آهن دارای سطحی صاف هستند .هنگامی که می خواهیم از سرعت جسمی کم کنیم باید اصطکاک را افزایش دهیم. برای مثال با ترمز کردن اصطکاک ایجاد کرد و از سرعت ماشین کاست. اگر دو

جسم به سرعت به هم ساییده شوند، اصطکاک تولید گرما می کند. اگر دستهایتان را به هم مالش دهید می توانیدگرمای ناشی از اصطکاک را احساس کنید. بنابراین وجود اصطکاک باعث اتلاف انرژی می شود.

دو نوع اصطکاک وجود دارد : لغزنده و غلتان. اصطکاک لغزنده بیشتر از اصطکاک غلتان است و به همین دلیل است که غلتاندن اجسام آسان تر از سُر دادن آنها می باشد.

اصطکاک هم مفید است و هم مضر. وجود اصطکاک در دستگاهای مختلف باعث فرسایش و فرسودگی آنها می شود. علاوه بر این باعث گرم شدن اجزای دستگاه می شود و مقادیر بسیار زیادی انرژی هدر می رود. همچنین وجود اصطکاک باعث فرسودگی چرخ های اتومبیل نیز میشود. از روغن کاری قسمتهای ماشینها برای کاهش اصطکاک استفاده می شود. استفاده از بلبرینگ نیز اصطکاک را کاهش می دهد.

بلبرینگ ها دارای سطح گرد و صاف هستند و به هنگام تماس با اجزای دیگر روی آنها می غلتند. از طرف دیگر بدون وجود اصطکاک تغییرات بسیاری در دنیا به وجود می آمد. در چنین حالتی ما نمی توانستیم راه برویم، زیرا کفشهای ما روی زمین می لغزیدند و سر می خوردیم. بدون اصطکاک اتومبیل ها هم نمی توانستند حرکت کنند زیرا چرخها روی زمین سر می خورند و فقط در یک نقطه می چرخیدند. هیچ میخ و پیچی به طور ثابت روی دیوار هاباقی نمی ماند. حتی در دست گرفتن اشیا نیز کار دشواری بود و در دست گرفتن قلم و نوشتن هم به سختی صورت می گرفت. بدون اصطکاک هیچ ساختمانی بنا نمی شود زیرا هیچ آجری به آجر دیگری نمی چسبید. اصطکاک در تغییرات آب و هوایی هم تأثیر می گذارد. بدون اصطکاک سرعت وزش بادها بسیار زیاد می شد چرا که سرعت ملکولهای هوا هنگام تماس با سطح زمین تنها به دلیل اصطکاک کم می شود. در شکل ۱، نیروی اصطکاک تولید شده از کشیدن یک جسم نشان داده شده است.



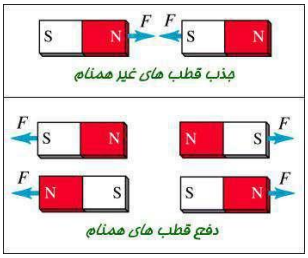
شکل ۱: نیروی اصطکاک تولید شده در برابرلغزش.

۳)الکترومغناطیس چگونه کار میکند ؟

ایده اساسی الکترومغناطیس بسیار ساده است : با عبور دادن جریان الکتریکی از یک سیم، حول سیم یک میدان مغناطیسی بوجود می‌آید. با استفاده از همین مفهوم ساده صدها وسیله‌ای را که امروزه با آنها سر و کار داریم، ساخته شده‌اند. وسایلی مثل : آب‌میوه‌گیری، تلویزیون، ویدئو، تلفن، ضبط‌صوت، بلندگو، زنگ اخبار، دیسک‌های مغناطیسی و...

۳-۱) مغناطیس طبیعی :

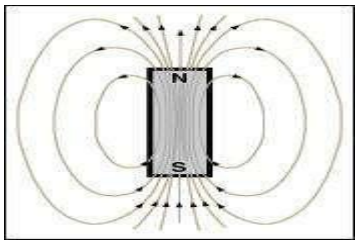
بهتر است قبل از پرداختن به مفهوم الکترومغناطیس، مطالبی را درمورد مغناطیس طبیعی (آهن‌ربا) یادآوری کنیم. یکی از بازیهای دوران کودکی ما این بود که در یخچال را باز و سپس رها می‌کردیم و در خود به خود بسته می‌شد ! بله، جالب بود. در دربهای یخچال دو آهن‌ربا گذاشته بودند که همدیگر را جذب می‌کردند و باعث بسته شدن دربها می‌شد. می‌دانیم که هر آهن‌ربا دو قطب شمال و جنوب (N و S) در طرفین دارد بطوریکه قطب‌های همنام دو آهن‌ربا (مثل N و N) همدیگر را دفع می‌کند و قطب‌های غیرهمنام (مثلN و S) همدیگر را جذب میکنند همانگونه که در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل۲ : میدانهای مغناطیسی در اطراف یک آهنربا

حول آهن‌ربا میدان مغناطیسی از قطب N به سمت قطب Sو در داخل آن برعکس وجود دارد که باعث ایجاد میدان

القایی در فلزات مجاور آن و در نتیجه جذب آنها به طرف خود می‌شود همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است.

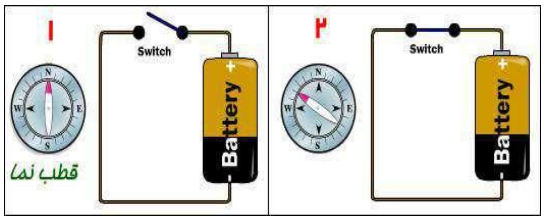


شکل ۳ : میدانهای مغناطیسی درون آهن ربا

یک الکترومغناطیس هم دقیقاً خصوصیات آهن‌ربای طبیعی را دارد با این تفاوت که خاصیت آهن‌ربایی آن ثابت نیست. بطوریکه با تغییر جهت جریان الکتریکی می‌توان مکان قطب‌های N و S را عوض کرد و با قطع جریان الکتریکی خاصیت آهن‌ربایی (مغناطیسی) آن را از بین برد.

۳-۲) الکترومغناطیس :

با یک باطری و مقداری سیم می‌توانید یک الکترومغناطیس ساده بسازید. اگر یک سیم را به دو قطب مثبت و منفی باطری وصل کنید، با حرکت الکترونها در سیم از قطب منفی به سمت قطب مثبت، جریان الکتریکی از قطب مثبت بطرف قطب منفی (برعکس حرکت الکترونها)برقرار می شود. اگر قطب‌نمای ظریفی را در نزدیکی این سیم قرار دهید، با قطع و وصل کردن سیم از باطری خواهید دید که جهت عقربه قطب‌نما هم تغییر می‌کند.



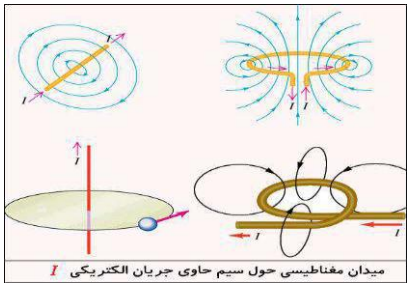
شکل ۴ : تولید میدان مغناطیسی با باطری، سیم مسی و سوئیچ.

در شکل ۴ میدان مغناطیسی حول سیم بصورت دایره‌هایی (که مرکز آنها سیم دارای جریان است)، بوجود می‌آیند. با کمک قانون دست راست می توان جهت میدان مغناطیسی حول سیم را پیدا کرد.

اگر(مطابق شکل ۵) با دست راست خود سیم حامل جریان را بگیرید بطوریکه انگشت شست شما در جهت جریان الکتریکی در سیم باشد، جهت بسته شدن دیگر انگشتان دستتان، جهت میدان مغناطیسی حول سیم را نشان خواهد داد.

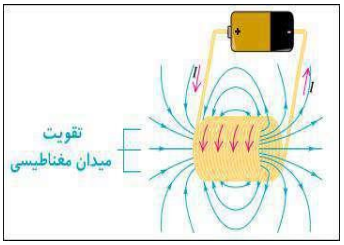
شکل ۵ : تعیین جهت میدان الکترومغناطیسی حول سیم حاوی جریان.

نمونه این میدانهای مغناطیسی (بصورت فرضی چون با چشم دیده نمی‌شوند) در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶ : میدانهای مغناطیسی تولید شده حول سیمی که جریان برق از آن می گذرد.

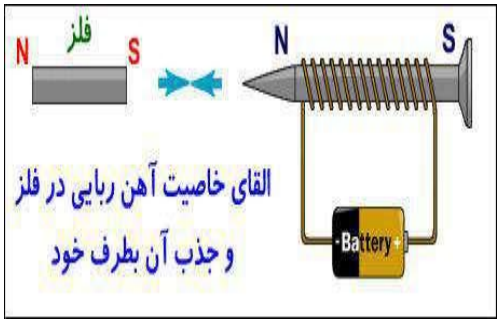
از آنجاییکه میدان مغناطیسی حول سیم بصورت دایره‌ای و عمود بر سیم تولید می‌شود، می‌توان به کمک سیم‌پیچ این میدان مغناطیسی را تقویت کرد. همانگونه که در شکل ۷ نشان داده شده است.



شکل ۷ : تولید میدان مغناطیسی حول یک سیم پیچ هنگام عبور جریان برق.

با قراردادن یک فلز داخل این سیم‌پیچ می‌توان میدان مغناطیسی داخل آن را بیشتر تقویت کرد که در شکل ۸

نشان داده شده است. با این کار یک آهن ربای قوی می توان ساخت که دارای دو قطب N , S است. اگر فلزی را به این آهن ربا نزدیک کنید، میدان مغناطیسی آهن ربای الکتریکی در فلز القا می شود و در فلز دو قطب مخالف S N ,بوجود می آورد و چون قطب های همنام همدیگر را جذب می کنند، آهن ربای الکتریکی ساخته شده فلز را بسوی خود جذب خواهد کرد.

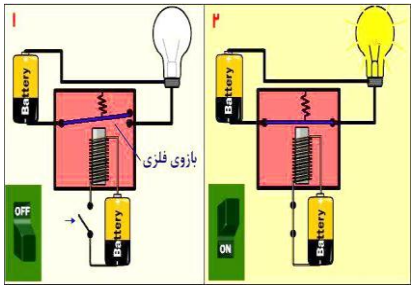


شکل ۸ : ساخت یک آهن ربای قوی با استفاده از سیم پیچ، باطری و میخ.

با قطع کردن جریان برق از باطری، دیگر میدانی حول سیمها نخواهد بود و آهن ربای الکتریکی خاصیت آهن ربایی خود را از دست خواهد داد.

۳-۳) کنترل بوسیله نیروی الکترو مغناطیس

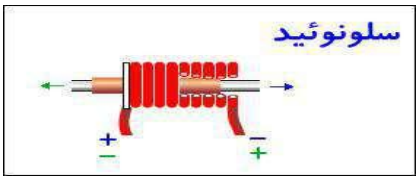
مداری را (مطابق شکل ۹) در نظر بگیرید. در این مدار یک الکترومغناطیس (باطری و سیم پیچ) بعنوان سوییچی برای مدار دیگری (باطری و لامپ) عمل می کند. در قسمت اول، مدار الکترومغناطیس باز (قطع) است و سیم پیچ خاصیت آهن ربایی ندارد و در نتیجه مدار لامپ هم باز است و لامپ خاموش. در قسمت دوم با وصل شدن مدار، سیم پیچ خاصیت آهنربایی پیدا می کند و بازوی فلزی متصل به فنر را بسوی خود جذب می کند. با وصل شدن مدار دیگر، لامپ هم روشن می شود. حال اگر مدار باطری و سیم پیچ قطع شود، سیم پیچ خاصیت آهن ربایی خود را از دست خواهد داد و بازوی فلزی دوباره بالا خواهد رفت و لامپ خاموش خواهد شد.



شکل ۹ : کنترل سوییچ خاموش و روشن کردن لامپ بوسیله نیروی الکترومغناطیس.

۴-۳) سلونوئید چیست ؟

سلونوئید نوعی الکترومغناطیس است که در شکل ۱۰ نشان داده شده است. اگر داخل سیم‌پیچ توخالی، استوانه‌ای فلزی (که آزادانه بتواند داخل آن حرکت کند) قرار دهیم، به دلیل اینکه داخل سیم‌پیچ یک میدان مغناطیسی وجود دارد و شبیه یک آهن‌ربا عمل می‌کند، استوانه را به طرف خود خواهد کشید. حال اگر بتوانیم جهت جریان را دائماً عوض کنیم (جریان متناوب)، میدان داخل سیم‌پیچ هم تغییر جهت خواهد داد (جای N و S دائماً تغییر می‌یابد) و استوانه داخل سیم‌پیچ جلو و عقب خواهد رفت.



شکل ۱۰ : به حرکت درآوردن میله فلزی داخل سیم پیچ با عبور جریان متناوب از سیم پیچ.

۴) ابر رساناها

امروزه فن‌آوری ابررسانایی توجه بسیاری را به خود مشغول کرده است. ابررساناها موادی هستند با خصوصیات شگفت‌آوری، که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌کنیم :

۱-۴) مقاومت الکتریکی صفر: خصوصیت اصلی ابررساناها مقاومت الکتریکی صفر آنها می‌باشد. بعنوان مثال، فلز مس با پایین آمدن دما، مقاومتش بتدریج پائین خواهد آمد اما هرگز صفر نمی‌شود، ولی در مورد ابررساناها وقتی که دما پائین‌تر از دمای بحرانی باشد، مقاومت الکتریکی صفر می‌شود و از نقطه نظر کاربردهای

صنعتی این مهمترین خصوصیت ابررساناها می‌باشد. این پدیده در کابلهای ابررسانایی بکار می‌رود. به دلیل اینکه ابررسانها مقاومت الکتریکی صفر دارند، جریان از آنها با چگالی زیادی می‌گذرد. با استفاده از این خصوصیت، آهنرباهای ابررسانایی ساخته شده‌اند که تولید میدان های مغناطیسی قوی می‌کنند.

۲-۴) تاثیر مسینر (Meissner) : وقتی میدان مغناطیسی به یک ابررسانا اعمال می‌گردد، جریان الکتریکی از ابررسانا می‌گذرد و مانند این است که میدان مغناطیسی را از بین برده است. بنابراین از ورود میدان مغناطیسی جلوگیری می‌کند. این پدیده تاثیر مسینر نامیده می‌شود. بدلیل اینکه هیچ میدان مغناطیسی وارد ماده نمی‌شود، یک دفع شدید بین ابررسانا و آهن ربا ایجاد می‌شود. بعضی از مردم شاید دیده باشند که تعداد مختلفی از ابررساناها در هوا شناور باشند، و رمز آن در این است که ابررساناها، آهن‌ربا را دفع می‌کنند و بنابراین در میانه هوا معلق می‌شوند.

۳-۴) تأثیر جوزفسون(Josephson) : وقتی که لایه نازکی از نارسانا بین دو ابررسانا قرار گیرد، تا زمانی که جریان به مقدار خاصی برسد، الکترون‌ها از میان نارسانا چنان می‌گذرند که انگار وجود ندارند. این پدیده می‌تواند در وسایل سوئیچینگ که عملیات خاموش و روشن شدن را در سرعت بالا هدایت می‌کنند، بکار رود.

عموماً دو گروه مختلف از ابر رساناها وجود دارند که عبارتند از :

۴-۴) ابررساناهای نوع اول :

۱-۴-۴) مقایسه جدول تناوبی

نوع اول از دسته ابررساناها اساساً شامل فلزهای خالص می‌باشند که معمولا در دمای اتاق مقداری هدایت الکتریکی از خود نشان می‌دهند. آنها به یک سرمای باور نکردنی برای کاهش میزان لرزه‌های ملکولی به اندازه‌ی کافی، بمنظور تسهیل در حرکت الکترون های آزاد که با تئوری BCS (تئوری میکروسکپی ابر رسانایی مثل تأثیراتی مانند مقاومت صفر) مطابقت دارد، احتیاج دارند.

این تئوری پیشنهاد می‌کند که الکترونها بصورت گروه‌های دوتایی همدیگر را یاری می‌دهند تا بر موانع ملکولی فائق آیند درست مثل ماشین‌های مسابقه‌ای پیست که از هم سبقت می‌گیرند تا هر کدام سریعتر حرکت کنند.

نوع اول ابررساناها که بعنوان ابررساناهای نرم هم معروف هستند، اولین نوع کشف شده می‌باشند که برای ابررسانا شدن به پائین‌ترین حد دما نیاز دارند. مشخصه‌ی همه آنها یکی تغییر حالت سریع از رسانایی به ابررسانایی و دوم توانایی کامل غیر مغناطیس شدن، برای دفع میدان مغناطیسی می‌باشد. در جدول ۱ فهرستی از مواد شناخته شده بعنوان ابررساناهای نوع اول همراه با دمای بحرانی تغییر حالت (T_C) نشان داده شده است که هر کدام از این عناصر، زیر این دماها ابررسانا می‌شوند و مس نقره و طلا که سه تا از بهترین رساناهای فلزی به شمار می‌روند، در لیست ابررساناها قرار نگرفتند.

۲-۴-۴) ابررساناهای نوع دوم :

بجز عناصر وانادیوم، تکنیتوم و نیوبیوم، ابررساناهای نوع دوم شامل آلیاژها و ترکیبات فلزی هستند. ابررساناهایی که به تازگی کشف شده‌است با نام "پرووسکاتیس" شناخته شده اند (سرامیکهایی با اکسید فلزی که معمولا به نسبت دو اتم فلز با سه اتم اکسیژن ترکیب شده‌اند) متعلق به این گروه می‌باشند. عناصر این گروه به دمای بحرانی بالاتر از عناصر نوع اول با مکانیزمی که هنوز خیلی روشن نیست می‌رسند.

جدول ۱ : ابر رساناهای نوع اول از جدول تناوبی

کربن (C) K 15	سرب K (pb)2/7
لانتانیم K (la) 9/4	تانتالیم K (Ta)47/4
جیوه K (Hg) 15/4	قلع K (Sn) 72/3
ایندیم K (In) 40/3	تالیم K (T1) 70/1
رنیم K (Re) 697/1	پروتاکتینیوم K (pa)40/1
سوریوم K (Th)38/1	آلومینیوم K (Al)175/1
گالیم K (Ga) 10/	گادولینیوم K (Gd)083/1
مولیبدینوم K (Mo)915/0	روی K (Zn) 85/0
اسمیوم K (Os)66/0	زیرکونیوم K (Zr) 61/0
آمریسیوم K (Am) 60/5	کادمیوم K (Cd) 517/.0
روتنیوم K (Ru)49/0	تیتانیوم K (Ti) 40/0
اورانیوم K (u) 20/0	هافینوم K (Hf)128/0
ایریدیوم K (Ir) 1125/0	لوتیتوم K (Lu) 100/0
برلیوم K (Be)026/0	تنگستن K (w) 0154/0
پلاتین K (pt)* 0019/0	رودیوم K (Rh) 000325/0

اختلاف ابررساناهای نوع دوم که بعنوان ابررساناهای سخت هم معروفند با نوع اول در این است که در عناصر نوع دوم تغییر حالت از رسانایی به ابررسانایی به شکل تدریجی و بصورت مخلوط از دو حالت اتفاق می‌افتد.ابررساناهای نوع دوم تا اندازه‌ای به میدان مغناطیسی خارجی اجازه نفوذپذیری می‌دهد، در حالیکه در نوع اول همچنین وضعیتی وجود ندارد. در حالیکه هنوز با داشتن لیستی از کل عناصر نوع دوم فاصله زیادی وجود دارد اما بعضی از مهمترین ابررساناهای نوع دوم مشابه با توجه به دمای بحرانی آنها از بزرگ به کوچک در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲ : بعضی از ابررساناهای نوع دوم

$Hg_{0/8}\ Tl_{0-2}\ Ba_2\ Ca_2\ Cu_3O_{8-33}$	138 k (رکوردار)
$Hg\ Ba_2\ Cu_3\ O_8$	133– 135 k
$Hg\ Ba_2\ Ca_{1-x}\ Sr_x\ Cu_2\ O_6+$	123 – 124 k
$Hg\ Ba_2\ Cu\ O_4+$	94 – 98 k
$Tl_{1,6}\ Hg_{0.4}\ Ba_2\ Cu_3\ O_{10}^+$	130 k
$Tl_2\ Ba_2\ Ca_2\ Cu_3\ O_{10}$	127 k
$Tl\ \ Ba_2\ \ Ca_2\ Cu_3\ O_9^+$	123 k
$Tl_{0.5}Pb_{0.5}\ Sr_2\ \ Ca_2\ \ Cu_3O_9$	120 k
$Tl\ \ Ba_2\ \ Ca_3\ Cu_4\ O_{11}$	112 k
$Tl_2\ Ba_2\ \ Ca_3\ Cu_4\ O_{12}$	112 k
$Bi_2\ Sr_2\ Ca\ Cu_2\ O_9$	110 k
$Bi\ \ Sr_2\ Ca\ Cu_2\ O_8$	80 k

۵-۴) کاربردهایی برای ابررساناها :

یکی از کاربردهای ابررساناها که در این زمینه به نحو مطلوبی عمل می‌کنند شناوری مغناطیسی است. شناوری مغناطیسی یکی از کاربردهایی است که ابررساناها بی‌نهایت خوب در آنجا عمل می‌کنند. وسایل حمل و نقل مثل ترن‌ها می‌توانند طوری ساخته شوند که بر روی یک آهنربا ابررسانای قوی شناور باشند. خاصیتی که اصطکاک بین ترن و لبه‌های (ریل) را کاملاً از بین می‌برد. آهنرباهای الکتریکی قراردادی نه تنها میزان زیادی از انرژی الکتریکی را به صورت گرما هدر می‌دهد، بلکه از نظر فیزیکی نیز بسیار بزرگتر از آهنرباهای ابررسانا می‌باشند. نقطه تحول تاریخی برای استفاده تجاری از فن آوری مگلو(MAGLEV) در سال ۱۹۹۰ در ژاپن اتفاق افتاد. جای دیگری که ابر رساناها می‌توانند نقش مهمی در نجات زندگی داشته باشند، در زمینه‌ی بیومغناطیس است. پزشکها نیاز به وسیله‌ای غیر تهاجمی برای تشریح اینکه درون بدن چه روی می‌دهد، دارند. باخرد کردن یک ابر رسانای قوی، که میدان مغناطیسی را درون بدن منتج (مشتق) می‌کند و وارد کردن آن به بدن، اتمهای هیدروژن که در آب بدن وجود دارند و مولکول‌های چربی مجبور به جذب انرژی از میدان مغناطیسی می‌شوند. آنها بعداً این انرژی را در فرکانسی که می‌توان آشکار کرد و بطور گرافیکی بوسیله‌ی کامپیوتر نمایش داد، آزاد می‌کنند. تصویر تشدید مغناطیسی (MRI) در نیمه سال ۱۹۴۰ کشف شد اما تنها به تازگی با پیشرفت کامپیوترهای قدرتمند برای پردازش سریع داده‌های تولید شده با حجم بالا به یک وسیله پزشکی غیرقابل اجتناب تبدیل شده است. که این با پیشرفت باعث پردازش سریع داده‌های تولید شده با حجم بالا می‌باشد.

ژنراتورهای الکتریکی که با سیمهای ابررسانا ساخته می شوند، بازده بیشتری از ژنراتورهای مرسوم که با سیمهای مسی پیچیده می شوند، دارند. در واقع بازده آنها بالای ۹۹٪ و اندازه آن ها نصف ژنراتورهای مرسوم است و این برای بهره‌وری از نیرو بسیار سودمند است. شرکت جنرال الکتریک تخمین زده‌است، ژنراتورهای ابررسانا در دهه‌ی آینده در حدود ۲۰ الی ۳۰ بیلیون دلار می‌باشد.

۵) قطار مَگلِو

قطارهای مَگلِو یا ماگلو گونه ای از قطارها هستند که بطور شناور در هوا در فاصله کمی از ریل قرار دارند و بدون دریافت مقاومت زیادی از محیط می‌توانند با سرعت‌های بسیار زیاد به پیش بروند. این قطارها برای حرکت خود از نیروی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرند. در مگلو تماس با ریل وجود ندارد و قطارها به جای غلتیدن چرخ‌ها روی ریل با نیروی مغناطیسی در هوا شناور شده بود و به جلو رانده می‌شوند. در فناوری مگلو، نیروی مغناطیسی، قطار را از زمین بلند کرده و با استفاده از موتور خطی و نه دوار رانده و در یک مسیر مشخص هدایت می‌کند. این قطارها نصف انرژی هواپیما را مصرف کرده و با همان سرعت نیز حرکت میکنند.

نـام مگلـو از دو واژه انگلیسـی Magnetic (مغناطیسـی) و levitation (شناوری) درست شده‌اسـت. بطـور نظـری مگلوهـا مـی‌تواننـد بـه سـرعت‌هـایی قابـل مقایسـه بـا سرعت توربوپروپ و هواپیمای جت (۵۰۰ تا ۵۸۰ کیلومتر در ساعت) دست بیابند. نخستین خـط بازرگـانی مگلـو در شانگهای چین به راستای ۳۰ کیلومتر بوسیله یـک شـرکت آلمانی ساخته شده‌است. این راه آهن فرودگاه شـانگهای را به مرکز این شهر پیوند داده‌است. در ۲۲ سپتامبر ۲۰۰۶ یک مگلو در مسیر آزمایشی امسـلاند در آلمـان بـا یـک واگـن خدماتی برخورد کرد. بـیش از بیسـت نفـر در ایـن حادثـه کشته شدند. به گفته مقامات علـت حادثـه خطـای انسـانی بوده و ناشی از فناوری مگلونبوده است.

۶) جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی
(Friction Stir Welding (FSW))

جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی (FSW) یک روش نسـبتاً جدید است که از یک ابزار چرخشی مصرف نشدنی بـرای تولیـد گرمـای اصـطکاکی و تغییـر شـکل پلاسـتیکی در موقعیت جوشکاری بهره می گیرد، بـدین وسـیله در شـکل دهی اتصال هنگامی که در حالـت جامـد اسـت تـأثیر مـی گذارد. دستاوردهای اصلی FSW که یـک فرآینـد حالـت جامد می باشد، اعوجاج پـایین، فقـدان عیـوب مربـوط بـه ذوب و استحکام اتصال بالا است، حتی در آن فرآیند هایی که توسط تکنیک‌های معمولی غیرقابل جوش درنظر گرفتـه می شوند. به علاوه اتصالات جوش FS شده توسط فقدان مشکلات / عیـوب پرکننـده-القاشـده توصـیف مـی شـود، زمانی که تکنیک احتیاج به هیچ پرکننده ای ندارد و توسـط مقادیر هیدروژن پـایین در اتصـالات، یـک ملاحظـه قابـل توجه در جوشکاری فولادها و دیگر آلیاژهای مستعد بـرای هیدروژن است. FSW همچنین بـرای اتصـالات لـب بـه لب، گوشه ای، لب رو لب،T، نقطه ای، نبشی به کـار بـرده شده ونیز به علاوه جوش اشـیای خـالی نظیـر تانـک هـا و تیوب ها / لوله ها، تنه بـا ضـخامت هـای متفـاوت، مقـاطع باریک شده و قطعات با محیط‌های سه بعدی را تولید کنـد. این تکنیک می تواند اتصالاتی تولید کند که تجهیـزات بـر پایه تکنولوژی های ابزار ماشـین سـنتی را بـه کـار بـرد تـا تنوعی از آلیاژهای مشابه و غیرمشـابه را جـوش دهـد، بـه علاوه در جوشکاری ترکیبات ماتریس فلزی و برای تعمیـر اتصالات به کار می رود. جابجایی اتصالات چفت شـده بـا اتصالات جوش FS شده می تواند منجـر بـه کـاهش قابـل توجه وزن و هزینـه، پیشـنهادی جـذاب بـرای بسـیاری از صنایع شود. FSW یک پرش به جلو در تکنولوژی تولیـد است، پرشی که به محدوده وسیعی از صنایع شامل صـنعت حمل و نقل بـه طـور عمـوم و صـنعت هواپیمـا بـه طـور اختصاصی سود می رساند.

۷) پوشش جدید روی هواپیماها

به تازگی یک لایه پوششی جدید برای بدنه هواپیماها ارائـه شده است که می‌توانـد بـه میـزان ۲ تـا ۴ درصـد مصـرف سوخت را کاهش دهد. ایـن لایـه پوششـی جدیـد کـه بـا استفاده از فناوری نانو تولید شده و بر روی سـطوح بـال و بدنه هواپیما کشیده می‌شود، شامل ذرات بسـیار کوچـک و بادوام الیاف آکریلیک می‌باشد که با پـر کـردن ناهمواریهـا، سـطحی صـاف و صـیقلی در ابعـاد نـانو فـرآهم مـی‌آورد. استفاده از این لایه پوششی مصرف سوخت در هواپیماهای کوچک را به میـزان ۲ درصـد و در هواپیماهـای بـزرگ ۴ درصد کاهش می‌دهد.

شرکت Airglide این لایه پوششی جدید را بر روی یک فروند هواپیمای جت G-IV SP گلـف اسـتریم آزمـایش کرده است. بدنه این هواپیمـا در مـدت زمـان کمتـر از ۱۲ ساعت با این لایه پوشش داده شده کـه در نتیجـه مصـرف سوخت آن طی پرواز به میزان ۲ درصد کاهش داشته است. فرآیند پوشاندن هواپیما به لایـه پوششـی شـامل ۳ مرحلـه می‌باشد که در ابتدا آمـاده سـازی بدنـه و شسـت و شـوی سطح و پس از آن کشیدن لایه ابتدایی و زیرین و در نهایت پوشش نهایی می‌باشد. این لایه اختصاصاً برای اسـتفاده در صنعت هوانوردی ساخته شده است و شرکت‌های بوئینـگ و ایرباس نیز استفاده از آن را بـر روی تمـامی محصـولات خود تایید کرده‌اند. فناوری نانو در این لایه پوششی باعـث پوشاندن و پر کردن سطوح نـاهموار میکروسـکوپی سـطح

بدنه هواپیما می‌شود که به میزان قابل توجهی اصطکاک سطح را کاهش می‌دهد. کاهش اصطکاک در هواپیما باعث کاهش نیروی پسا (درگ) شده که در نتیجه مصرف سوخت نیز کاهش می‌یابد.

استفاده از نانو لایه پوششی جدید مزایایی شامل :

-محافظت از هواپیما در برابر خوردگی و فرسایشی بدنه و هم‌چنین اثرات مخرب اشعه ماورای بنفش بر روی رنگ.

-کاهش اصطکاک بدنه هواپیما به میزان ۳۹ درصد.

-کاهش اثرات یخ زدگی بر روی نقاط حساس مانند لبه.

حمله بال که یخ زدگی در این مناطق می‌تواند بسیار خطرناک باشد.

-کاهش زمان و هزینه‌های تعمیر و نگهداری هواپیما و شست و شوی بدنه.

- افزایش طول عمر رنگ بدنه هواپیما.

-کاهش ذراتی که بر روی بدنه تشکیل شده و باعث افزایش نیروی پسا می‌شوند.

-کاهش زمان استراحت و زمینگیری هواپیما برای انجام چکهای پروازی.

-کاهش انتشار آلاینده‌ها در اثر کاهش مصرف سوخت و حفظ محیط زیست.

-عدم نفوذ و رسوب ذرات آلاینده، خاک و آب به سطح هواپیما.

استفاده از این لایه بر روی هواپیماها برای خطوط هواپیمایی هزینه گزافی در بر نخواهد داشت و بازگشت سرمایه آن ۲ تا ۴ ماه خواهد بود. علاوه بر آن، ماندگاری این پوشش بر روی بدنه هواپیما بالا می باشد که آن را برای خطوط هوایی مقرون بصرفه می کند. بطور معمول این پوشش به مدت ۴ سال بر روی بدنه هواپیما باقی می‌ماند و در برخی نقاط خاص مانند نوک هواپیما و یا لبه‌های حمله بال که در معرض جریان وفشارهای بالا هستند، هر ۲ سال یکبار می‌بایست مجدداً پوشش داده شوند.

شکل ۱۱ : مقایسه نانو پوشش ضد اصطکاک جدید روی بدنه هواپیما

در ازای مدت زمان پروازی ۸ ساعت که در A۳۳۰ مصرف سوخت در هواپیماهای میان‌پیکر و پهن پیکر، مانند ایرباس هر پرواز ۳۵۵۰۰ کیلوگرم می‌باشد، صرفه‌جویی ۴ درصدی مصرف سوخت با استفاده از این پوشش به میزان ۱۴۲۰ کیلوگرم سوخت مورد نیاز برای پرواز را کاهش می دهد. این کاهش مصرف با توجه به قیمت بنزین در آمریکا، باعث کاهش هزینه‌های سوخت هر فروند از این هواپیما به میزان سالانه یک میلیون و یکصد هزار دلار می‌گردد. این مبلغ در ازای ناوگانی ۱۰۰ فروندی از هواپیماهایی در این رده می‌تواند سالانه به میزان یکصد و ده میلیون دلار هزینه‌های خط هوایی استفاده کننده از این ناوگان را کاهش دهد.

۸) اتومبیلی که باطریهایش را با اثر اصطکاک جریان هوا با بدنه خودرو شارژ میکند

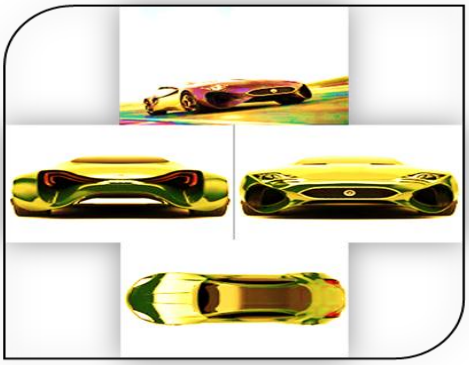
سهم زیادی از انرژی موتور خودرو صرف مقابله با اصطکاک هوا میگردد و اگر بتوان این انرژی را دوباره بازیافت نمود انقلاب بزرگی در صنعت خودرو میباشد و دانشمندان بر این عقیده اند که شاید بتوان ۶۰ درصد آنرا به انرژی الکتریکی تبدیل نمایند. یکی از ویژگی‌های غیر معمولی که بعضی سرامیک‌ها ذخیره می‌کنند پدیده پیزوالکتریک است که طی آن جریان ناشی از فشار با اعمال نیروی خارجی دو قطبی‌ها تحریک می‌شوند و میدان الکتریکی ایجاد می‌شود.

مواد پیزوالکتریک در مبدل‌ها و وسایلی که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند یا برعکس استفاده می‌شود. کاربردهای نام آشنایی از جمله قطعه داخل دهانی و گوشی های تلفن های قدیمی و میکروفون‌ها، مولدهای

صوت و حسگرهای صوتی از خاصیت پیزوالکتریک استفاده می‌کنند.

اتومبیلی با بدنه پیزوالکتریک که به تازگی توسط کارخانه جگوار طراحی شده است، دارای بدنه ایی با ویژگی همچون ریزموجها است که در اثر اصطکاک جریان هوا در بدنه الکتریسته ایجاد و بوسیله آن باطریهایش را شارژ می کند و بدین وسیله میتواند تعدادی از قطعات مانند دینام را از موتور حذف و با سبک شدن موتور بخشی از انرژی موتور آزاد، قدرت آن افزایش و مصرف سوخت نیز کاهش یابد و اگر برق تولیدی بیش از مقدارمورد نیاز شارژ باطری باشد میتواند توسط یک موتور الکتریکی بمانند سیستم هیبریدی عمل نماید. این ماشین الکترونیکی تند و تیزترین خودرو با کمترین میزان مصرف سوخت بنزین بوده و اصطکاک هوا با بدنه خودرو را به انرژی الکتریکی، شارژ باطری و تامین برق موتور الکتریکی برای حرکت چرخها تبدیل می کند. بدنه این ماشین شبیه یک ژنراتور بادی برقی با ویژگیهای منحصر به فرد بوده و پوشیده از سلولهای پیزوالکتریک است که با نیروی فشار وزش هوا به بدنه برق تولید نموده و به شارژ مجدد باطریها و حرکت موتور الکتریکی درچرخها کمک می کند (شکل ۱۲).

این لایه های ریز موجها به واسطه فشار و اصطکاک باد تحریک شده و موجب می شود که اتومبیل سریع تر حرکت کند.



شکل ۱۲ : استفاده از پیزوالکتریک برای تبدیل اصطکاک به انرژی الکتریکی در خودرو.

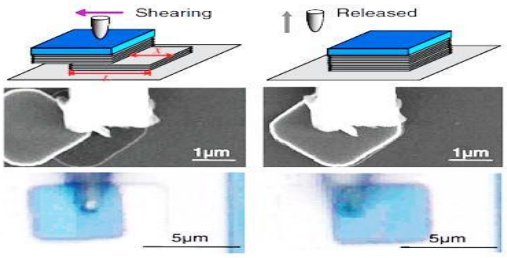
طراحان امیدوارند که این فناوری بتواند حدود ۶۰ درصد انرژی از دست رفته به واسطه سرعت زیاد در مقابل جریان هوا را جبران کنند. کارآیی، بهره وری و همچنین توجه جدی به ایرودینامیک بودن از اولویتهای طراحی این اتومبیل است.

۹) حذف اصطکاک در گرافیت میکرومقیاس

محققان موفق شدند برای اولین بار پدیده ابرلغزندگی را در مقیاس میکرونی مشاهده کنند. پیش از این، این پدیده در شرایط خلاء و در مقیاس نانو مشاهده شده بود اما اکنون شواهدی مبنی بر وجود این پدیده در شرایط محیطی جمع‌آوری شده است.

در پدیده ابرروانسازی، دو سطح جامد قادرند روی یکدیگر بلغزند در حالی که اصطکاک میان آنها تقریبا صفر باشد. این حالت زمانی رخ می‌دهد که دو سطح دارای ساختاری بلوری بوده و شبکه آنها به‌نحوی چرخیده باشد که نیروی اصطکاک را حذف کند. برای تصور این حالت، کارتن‌های تخم مرغ را بیاد آورید، اگر شانه‌های تخم مرغ به‌نحوی قرار گرفته باشند که برآمدگی‌ها درون فرورفتگی‌ها باشد، دو شانه نمی‌توانند روی هم بلغزند اما با کمی تغییر وضعیت، این لغزش امکان پذیر است.

دانشمندان در سال ۲۰۰۴ پدیده ابرلغزندگی را در گرافیت و در شرایط خلاء مشاهده کردند. تحقیقات پیشین پیش بینی کرده بود که در مقیاس‌های بزرگ‌تر ابرلغزندگی کاهش می‌یابد. اما تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که ابرلغزندگی در گرافیت میکرو مقیاس در شرایط محیطی وجود دارد. این موضوع مسیر جدیدی برای استفاده از این فناوری درسیستم‌های میکرومکانیکی باز می‌کند.



شکل۱۳ : پدیده ابر لغزندگی

شواهدی جمع‌آوری شده است که نشان می‌دهد ابر لغزندگی در مقیاس‌هایی بزرگتر از آنچه پیش از این تصورمی‌شد وجود دارد.

بهترین مسیر برای مشاهده ابرلغزندگی زمانی است که دو سطح روی یکدیگر می‌لغزند. در این پروژه پژوهشگران از نوک میکرومقیاس تنگستن به‌عنوان پیمایشگر استفاده کرده و آن را روی سطح گرافیت کشیدند. به محض این که فرآیند کشیدن متوقف شده، برخی از قطعات دوباره به‌جای اول خود بازگشتند. این کار یعنی کشیدن و بازایستادن بارها تکرار شد.این پدیده در شکل ۱۳ نشان داده شده است.

پژوهشگران معتقدند که بازگشت دوباره به‌جای اول نتیجه اصطکاک بسیار کم میان نوک و سطح است. این از اولین شواهدی است که درباره ایجاد ابرلغزندگی در مقیاس میکرونی در شرایط محیط به‌دست آمده است. بنابراین امکان استفاده از این پدیده در حوزه‌های دیگر، به‌جز فناوری نانو، بوجود می‌آید. در مقیاس نانو، رسیدن به ابرلغزندگی نیازمند پیچیدگی‌ها و نمونه‌سازی‌های مختلفی است اما این روش جدید برای ایجاد ابرلغزندگی در مقیاس میکرونی بر این سدها غلبه کرده است به‌طوری که از آن می‌توان در سیستم‌های میکرومکانیکی استفاده کرد. از این فناوری می‌توان در ادوات مختلف استفاده کرد برای مثال مولدهای فرکانس رادیویی و ژیروسکوپ‌ها می‌توانند از آن بهره‌مند شوند. در این ادوات حرکت میان دو بخش روی هم اهمیت بالایی دارد. بنابراین نتایج این پروژه می‌تواند مسیر جدیدی برای تولید این ادوات باز کند.

۱۰) بحث و نتیجه گیری

نیروی اصطکاک علی الرغم فوایدی که برای انسان داشته و دارد در مواردی هم بعنوان مانع در سر راه انسان بوده و باعث اتلاف مقدار بسیار زیادی از انرژی می شود. بطور مثال از حرارت ناشی از سوخت در خودرو ۳۵ درصد از طریق سیستم اگزوز و ۳۳ درصد از طریق آب و ۷ درصد از طریق انتشار در هوا به بیرون از سیستم منتقل می شود و تنها ۲۵ درصد از کل حرارت تولید شده برای انجام کار مفید باقی می ماند که همه این هدر رفتن انرژی حرارتی ناشی از وجود اصطکاک در بخشهای مختلف خودرو می باشد. یافتن روشهای مناسب برای غلبه بر اصطکاک از دیر باز در سرلوحه کارهای بشر بوده است. بیشتر افراد از چرخ بعنوان بزرگترین اختراع در طول تاریخ یاد می کنند، درصورتیکه این چنین نیست. بلکه نوآوری واقعی در قراردادن محور چرخ در یاتاقان (تکیه گاه مدور) شکل گرفت. مدارکی دال بر استفاده از سطوح مدور برای کاهش نیروی لازم بمنظور جابجایی اجسام سنگین در زمانهای قدیم وجود دارد. برای مثال مصریان از الوار و تنه درخت استفاده می کردند. یاتاقان هایی که با چرخ ها و محورهای به کار می رفت، از نوع محوری بود که در آنها محور با لقی اندکی درون سوراخ یاتاقان قرار می گیرد. در هر حال اختراع چرخ پدیده مهمی بوده است ولی این یاتاقانها بودند که باعث چرخش اجسام می شدند. در ابتدا رومی ها، بلبرینگ ضد اصطکاک اولیه را در دوران حضرت مسیح (ع) بکار می بردند. باقیمانده های یک کشتی رومی در دریاچه «نمی» حکایت از وجود سه نوع اولیه بلبرینگ یعنی کروی، استوانه ای و مخروطی (شیبدار) داشت، هر چند در این جستجو مورد استفاده آنها نامشخص ماند. در دوران رنسانس لئوناردوداوینچی یک یاتاقان ضد اصطکاک را طراحی کرد اما قصد وی از ساختن آن همچنان نامعلوم است. در قرن بیست و یکم مصرف انرژی مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. تقریباً یک سوم منابع انرژی جهان به صورت اصطکاک تلف می شوند. اتلاف انرژی، خسارات هدر رفتن سرمایه و افزایش مشکل گرم شدن جهان را بدنبال دارد. عدم روانکاری مناسب تجهیزات و ماشین آلات منجر به اتلاف قابل توجه انرژی شده و سهم

بزرگی را در افزایش هزینه های عملیاتی صنایع دارا می باشد. در واقع اصطکاک ناشی از وضعیت روانکاری نامناسب دستگاه ها، مصرف کننده مسرف، پنهان و خطرناک انرژی است. بر اساس آخرین برآوردها توجه بیشتر به مباحث اصطکاک، سایش و روانکاری، در کشورهای مختلف منجر به صرفه جویی حدود ۸-۱/۶ درصد تولید ناخالص ملی خواهد شد.

استفاده از نیروی الکترومغناطیس که در چند دهه اخیر به آن توجه شده است می تواند نیروی اصطکاک را درکاربردهایی تقریباً به صفر برساند. از جمله می توان به قطار مَگلِو اشاره کرد که با سرعت حداقل ۵۷۰ km در ساعت روی بالشتکی از هوا بوسیلهٔ تکنولوژی جدید استفاده از ابر رساناها و خواص آنها در مجاورت با آهنربا و دفع آن اشاره کرد. در این حیطه، کشف انواع ابررساناها و پی بردن به خواص آنها یکی دیگر از جنبه های نوین علم بوده و کاربرد آن را در این دوره از زمان می توان در وسایل پزشکی ساخته شده (MRI) جهت تشخیص بیماریها دید. از دیگر تکنولوژیهای نوین می توان از نانو تکنولوژی وساخت پوششهایی به صورت مایع از الیاف اکریلیک در مقیاس نانو یاد کرد که در پوشش وسایل قابل حرکت و پرواز کاربرد دارد و نشان می دهد که تولید اصطکاک در حرکت به نحو چشمگیری کاهش می یابد و در نتیجه مصرف سوخت را بشدت کاهش میدهد و باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می شود. از خواص پیزوالکتریک برای مهار انرژی مصرفی از اصطکاک ناشی از حرکت خودرو می توان استفاده کرد تا نه تنها، انرژی مصرفی را کاهش دهد بلکه باعث تولید انرژی الکتریکی شده و بنابراین انرژی مورد نیاز به حرکت در آوردن خودروهای سبز روز دنیا را تأمین کند. اخیراً حذف نیروی اصطکاک در مقیاس میکرو در گرافیت مشاهده شده است که نشان می دهد لغزش هر جسم سخت روی آن بدلیل ابرلغزندگی باعث تغییر شکل آن نخواهد شد و سطوح گرافیت هنگام قطع تماس کششی با جسم سخت به حالت اولیه خود باز می گردد. لذا از کاربردهای این پدیده جدید در سیستمهای میکرومکانیکی مانند ژیروسکوپها و یا ابرروانکارها می توان استفاده بهینه کرد. بنابراین با وجود اینکه نبود اصطکاک برای بشریت به معنای حقیقی یعنی تفاوت بین مرگ و زندگی اما می توان با فن آوریهای جدید بر آن فایق آمد و مصرف انرژی تلف شده را کاهش داد تا زمینی سبزتر برای نسلهای بعدی باشد.

۱۱) سوابق ما

- مقاله انرژی توسط نوید بیدگلی منتشر شده توسط نشریه دانش در کتاب سمینار دانش آموزی
- مقاله انرژی های خورشیدی توسط کیوان بوشهری منتشر شده توسط نشریه دانش در کتاب سمینار دانش آموزی

۱۲) مراجع

[۱] کتاب "فیزیک سال اول نظری" ، وزارت آموزش و پرورش ، ۱۳۹۱

[۲] کتاب "شیمی سال اول نظری" ، وزارت آموزش و پرورش ، ۱۳۹۱

[۳]

-Book " Environmental Science Earth As Living Planet" , Daniel B. Botkin,Edward A. Keller John Wiely & Sons, 2000_

[۴]

Jim Wilson," A Little Friction", Popular Mechanics, Vol. 180, Issue 8, 2003

[۵]

Bharat Bhushan Principles and Application of Tribology, John Wiley & sons, INC., USA, 2000,page : 3

[۶]

European Commission Homepage, Energy Research, The Importance of Energy http://ec.eropa.eu/research/energy/gp/gp_imp/article_1081_en.htm

[۷]

Future World Energy www.roperld.com/science/energy.htm

[۸]

Griffith David J. *Introduction to modern Electromagnetic*, 2000, McGrew-Hill

[۹]

http://www.writework.com/essay/world-without-friction

[۱۰]

http://www.youtube.com/watch?v=8skXT5NQZ..

[۱۱]

http://www.huppa.com/list/23/1

[۱۲]

کتاب " شیمی مواد" ، سال اول مهندسی مواد-۲۰۰۶

[۱۳]

http://irannano.org/nano/index.php?

[۱۴]

http://hitna.ir/fa/tag/1

[۱۵]

http://en.wikipedia.org/wiki/jr-maglev

[۱۶]

R.Krishnan,"Permanent Magnet Synchronous And Brushless DC Motor Drives" CRC press First edition, 2009

[۱۷]

کتاب " چراهای شگفت انگیز"، نویسندگان : جکی گف، رود تئودور،.....، مترجمان : رویا خوئی، امیر صالحی طالقانی، انتشارات کتابهای مهتاب،۱۳۸۹

[۱۸]

مقاله "انرژی"، نویسنده : نوید بیدگلی، اولین سمینار دانش آموزی مدارس منطقه ۳ ، اردیبهشت ۱۳۹۰

[۱۹]

مقاله "انرژی های خورشیدی"، نویسنده : کیوان بوشهری ، اولین سمینار دانش آموزی مدارس منطقه ۳ ، اردیبهشت ۱۳۹۰

انرژی هسته ای

سپهر ضیایی [1]

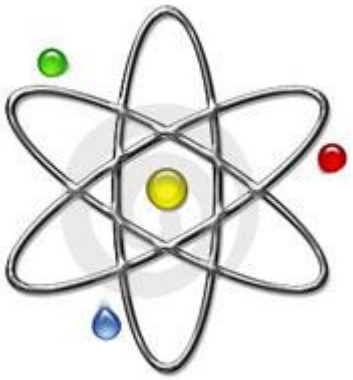
چکیده

انرژی هسته ای انرژی گرمایی آزاد شده حاصل از شکافت اتم اورانیوم است که از آن برای تولید بخار آب و گرداندن توربین های تولید برق استفاده می شود. اورانیوم معدنی طی فرایندی در تأسیسات فرآوری باید به گاز هگزافلوراید یا uf6 تبدیل شود و سپس با تزریق به شبکه ای ازسانتر یفیوژها غنی شده و سپس قابل استفاده است. البته فقط اورانیوم نیست که با آن می توان انرژی هسته ای تولید کرد، مثلا از پولوتونیم یا دیگر رادیو اکتیوها نیز می توان انرژی هسته ای تولید نمود، این انرژی در دسته انرژی های نیمه پاک و غیر قابل تجدید تقسیم بندی می شود. به این دلیل نیمه پاک که زباله ها و پس مانده های آن هزاران سال در محیط زیست باقی مانده و برای سلامت موجودات زنده بسیار خطرناک هستند، با وجود این پس از مقایسه آماری بین خطرات همه انواع انرژی، انرژی هسته ای جزو بهترین گزینه های موجود به شمار می آید. لازم به ذکر است انرژی هسته ای به تمامی انرژی های دیگر قابل تبدیل است ولی هیچ انرژی به انرژی هسته ای تبدیل نمی شود.

[1] دانش‌آموز دبیرستان شهید رجایی

تعریف فن آوری هسته ای:

فن آوری هسته ای عبارت است از توانایی تبدیل اورانیوم طبیعی که در طبیعت وجود دارد، از طریق شکاف اتم به اورانیوم غنی شده که دارای انرژی بسیار است، در مقطع کنونی حدود ده کشور در دنیا این دانش را در اختیار دارند.



چگونگی کشف انرژی هسته ای:

حدود سه قرن قبل از میلاد مسیح، دانشمندی یونانی به نام(دموکریت) با مطالعه برروی اشیای پیرامونش، به این نتیجه رسید که اشیاء به رغم شکل ظاهری متفاوتی که دارند از ذرات بسیار ریزو غیر قابل تجزیه ای تشکیل شده اند، وی اسم این ذرات را«اتم» نهاد که درزبان یونانی به معنی«نشکن» است. دو هزار سال بعداز دموکریت دانشمندی انگلیسی به نام«جان دالتون» به این نتیجه رسید که اتم هم قابل تجزیه و شکستن است. این نظریه باقی ماند تادرسال ۱۹۲۷ میلادی دانشمند آمریکایی -آلمانی الاصل به نام آلبرت اینشتین فرمول(me-e) را مطرح کرد و ثابت نمود که«اگراتم شکافته شود انرژی عظیمی ایجاد می شود» کشف انرژی هسته ای، یکی از مهم ترین و اثر گذارترین کشفیات بشر در طول تاریخ بود. امانکته ای که تقریبا از همان آغاز نگرانی عمیقی را در سطح جهان پدید آورد، قدرت تخریب فوق العاده انرژی هسته ای بود که خیلی زود توسط«ابن هایمر» شاگرد انیشتین به اجرا درآمد و آمریکایی ها برای نخستین بار به طور کاملا سری در صحرای«نوادا» انفجار هسته ای را آزمایش کردند.

چگونگی انفجار هسته ای:

بمب های اتمی، شامل نیروهای قوی و ضعیفی اند که این نیروها هسته یک اتم به ویژه اتم هایی که هسته های ناپایداری دارند را در جای خود نگه می دارند. اساسا دو شیوه بنیادی برای آزاد سازی انرژی یک اتم وجود دارد:

۱- شکاف هسته ای: می توان هسته یک اتم را با یک نوترون به دو جزء کوچک تر تقسیم کرد این همان شیوه ای است که در مورد ایزوتوپ های اورانیوم(اورانیوم ۲۳۵ و ۲۳۳) به کار می رود.

۲- هم جوشی هسته ای: می توان با استفاده از دواتم کوچک تر که معمولا هیدروژهیا هیدروژن(مانند دوتریوم و تریتیوم) هستند یک اتم بزرگ مثل هلیو یا ایزوتوپ های آن را تشکیل داد. این همان شیوه ای است که در خورشید برای تولید انرژی به کار می رود. فرایند هر دو شیوه دست یافتن به میزان عظیمی از انرژی گرمایی و تشعشع است.

کاربردهای انرژی هسته ای:

انرژی هسته ای دارای کاربردهای فراوان است. در یک تقسیم بندی کلی می توان کاربردهای انرژی هسته ای را در دو بخش نظامی و غیر نظامی قرار داد. با این ملاحظه که پیشرفت در فناوری هسته ای، پیشرفت در رشته های علمی مرتبط با این فناوری را به دنبال دارد. بنابراین پیشرفت در این رشته به معنای پیشرفت در علوم مرتبط دیگر است. جمهوری اسلامی ایران در طول سالیان اخیر

همواره تأکید بر استفاده صلح آمیز از انرژی هسته ای داشته و مسئولین عالی نظام بارها اعلام کرده اند که سلاح های هسته ای و بمب های اتم در دکترین دفاعی کشور جایی ندارد، آمریکایی ها قریب دو دهه است که جمهوری اسلامی ایران را متهم به تلاش جهت دستیابی به سلاح های اتمی می کنند و مقصد نهایی ایران در فعالیت های هسته ای را دسترسی به سلاح اتمی اعلام می دارند. نقش فناوری هسته ای در توسعه کشور بسیار ضرور ی است، انرژی هسته ای کاربرد های گوناگونی دارد که در بخش گسترده مقاله به برخی از آنها اشاره خواهد شد.

آشنایی با چند اصطلاح:

اورانیوم: فلز نسبتا نرم و قابل کششی است که در دمای بالابه آسانی در هوا و آب اکسید می شود، نقطه ذوب آن ۱۱۳۳ درجه سانتی گراد است، به اورانیوم زمانی که از معدن استخراج می شود اورانیوم طبیعی گفته می شود. فناوری هسته ای: توانایی تبدیل اورانیوم طبیعی که در طبیعت وجود دارد از طریق شکافت اتم ها به اورانیوم غنی شده که دارای انرژی بسیار زیاد است.

پلو تونیوم: فلزی است که در هوای مرطوب بسیار فعال است. پلوتونیوم پرتوزا سمی و ماده اصلی سلاح های هسته ای است. از این رو برای سلامتی بسیار خطرناک است بویژه اگر به صورت گرد و غبار در هوا وجود داشته باشد که از طریق تنفس وارد ریه ها می شود.

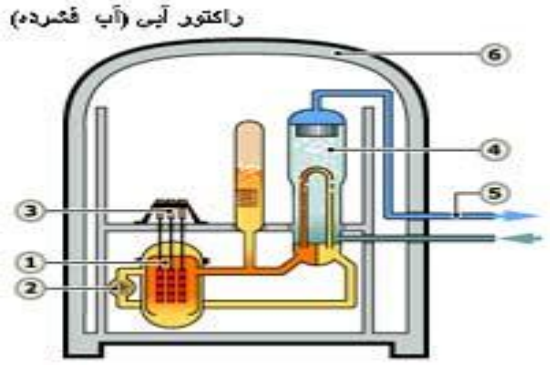
کیک زرد: کنستانتره(غلیظ کردن و عصاره) سنگ اورانیوم.

کیک زرد دارای خاصیت رادیو اکتیویته است و ۶۰ تا ۷۰ درصد آنرا اورانیوم تشکیل میدهد.

گاز هگزا فلوراید اورانیوم ۶ uf، گاز ترافلوراید اورانیوم ۴ uf واکسید اورانیوم ۲ uo سه نوع گازی است که در غنی سازی اورانیوم مورد استفاده قرار می گیرد.

سانتریفیوژ: نام دستگاه های گریز از مرکز که در غنی سازی اورانیوم مورد استفاده قرار می گیرند و انواع مختلفی دارد، از جمله در دستگاه های p۱ و p۲.

رآکتور اتمی: یک کوره تولید انرژی است که به جای این که در آن زغال سنگ، مازوت یا گاز طبیعی به صورت سوخت مصرف گردد از اورانیوم به صورت سوخت اولیه استفاده می شود.



۱:هسته راکتور ۲:پمپ خنک کننده ۳:میله های سوخت۴:مولد بخار ۵:هدایت بخار به داخل توربین مولد برق

لزوم ایستادگی در استفاده از انرژی و فناوری هسته ای:

شکی نیست که اگر کشور ما امروز از فناوری هسته ای چشم پوشی کند در آینده که فرآیندهای هسته ای حرف اول تأمین انرژی جهان را خواهد زد، فرسنگ ها از دانش های نوین و تأمین انرژی در عرصه جهانی فاصله خواهد گرفت و از آن جا که در سال های اخیر مصرف سوخت در کشور ما به بیش از سه برابر افزایش یافته است پیش بینی گردیده که در ظرف ۳۰ الی ۴۰ سال آینده اگر وارد کننده نفت نباشیم صادر کننده آن نیز نخواهیم بود. به این ترتیب اگر کشور ما امروز از انرژی هسته ای بهره مند نشود فردا نخواهد توانست انرژی مورد نیاز خود را تأمین نماید و هرکشوری که نتواند انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند کشوری شکست خورده خواهد بود گه استقلال و عزت دینی و ملی خود را به پای کشورهای پیشرفته مولد انرژی قربانی خواهد کرد. بر این اساس دستیابی به انرژی هسته ای برای کشور ما امری حیاتی است و همان گونه که مقام معظم رهبری فرمودند ما از انرژی و فناوری هسته ای دست نخواهیم کشید، چرا که پیشرفت کشور در تمام زمینه های علمی یک حلقه بهم پیوسته است و در آینده دانش هسته ای کانون توسعه علمی و پیشرفت شگرف کشورها را رقم خواهد زد و ما نباید از کاروان حرکت علمی جهان عقب بمانیم.

برنامه انرژی هسته ای ایران در گذشته و حال: در سال ۱۳۵۳ که مصرف برق کشور حدود ۳۵۰۰ مگاوات و جمعیت کشور حدود ۳۰ میلیون و درآمد نفت حدود ۲۲ میلیارد دلار بود جهت یک برنامه توسعه بیست ساله ۲۰۰۰ مگاوات برق پیش بینی کرده بودند که مورد حمایت کامل آمریکا بود، اکنون که مصرف برق کشور حدود سی هزار مگاوات و جمعیت کشور بیش از دو برابر و درآمد نفت تنها حدود ۲۴ میلیارد دلار و برنامه توسعه انرژی هسته ای کشور در یک دوره بیست ساله ۷۰۰۰ مگاوات می باشد، برای راه اندازی نخستین نیروگاه یک هزار مگاواتی با مخالفت جدی آمریکا مواجه هستیم. این مخالفت آمریکا چیزی جز مخالفت با دانش هسته ای ایران(که به گفته البرادعی در رتبه دهم جهان قرار دارد) و نیز مخالفت با پیشرفت علمی کشور نیست و اتهام سعی در ساخت سلاح های هسته ای و تبلیغات گسترده جهانی در این زمینه صرفا برای جلو گیری از توسعه علمی و پیشرفت کشور و عقب نگه داشتن ایران اسلامی از دانش روز می باشد، بنابراین داشتن انرژی هسته ای برای پیشرفت ما امری ضروری است.

انرژی هسته ای چیست؟(گسترده)

استخراج اورانیوم از معدن:

اورانیوم که ماده خام اصلی مورد نیاز برای تولید انرژی در برنامه های صلح آمیز یا نظامی هسته ای است، از طریق استخراج از معادن زیرزمینی یا سر باز بدست می آید. اگر چه این عنصر بطور طبیعی در سرتاسر جهان یافت می شود تنها حجم کوچکی از آن بصورت متراکم در معادن موجود است.

اورانیوم چیست؟

یکی از چگالترین فلزات رادیو اکتیو است که در طبیعت یافت می شود. این فلز در بسیاری از قسمتهای دنیا در صخره ها، خاک و حتی اعماق دریا و اقیانوس ها وجود دارد. اگر بخواهید از میزان موجودیت آن ایده ای بدست آورید باید بگوییم که میزان وجود و پراکندگی آن از طلا، نقر یا جیوه بسیار بیشتر است.

اورانیوم در طبیعت بصورت اکسید و یا نمک های مخلوط در مواد معدنی (مانند اورانیت یا کارونیت) یافت می شود. این نوع مواد اغلب از فوران آتشفشانها بوجود می آیند و نسبت وجود آنها در زمین چیزی معادل دو در میلیون نسبت به سایر سنگها و مواد کانی است. این فلز به رنگ سفید نقره ای است و کمی نرم تر از استیل بوده و تقریباً قابل انعطاف است. اورانیوم در سال ۱۷۸۹ توسط مارتین کلاپورت (Martin Klaproth) شیمی دان آلمانی از نوعی اورانیت بنام Pitchblende کشف شد. وجه تسمیه این فلز به کشف سیاره اورانوس بازمی گردد که هشت سال قبل از آن، ستاره شناسان آن را کشف کرده بودند. اورانیوم یکی از اصلی ترین منابع گرمایشی در مرکز زمین است و بیش از ۴۰ سال است که بشر برای تولید انرژی از آن استفاده می کند. دانشمندان معتقد هستند که اورانیوم بیش از ۶.۶ بیلیون سال پیش در اثر انفجار یک ستاره بزرگ بوجود آمده و در منظومه شمسی پراکنده شده است. برای درک بهتر از توانایی اورانیوم در تولید انرژی لازم است نگاهی به ساختمان اتمی این فلز داشته باشیم.

اورانیوم را بهتر بشناسیم

اورانیوم را درواقع می توان سنگین ترین (به بیان دقیقتر چگالترین) عنصر در طبیعت نامید. شاید بد نباشد بدانید که در این میان هیدروژن سبک ترین عناصر طبیعت است. اورانیوم خالص حدود ۱۸.۷ بار از آب چگالتر است و همانند بسیاری از دیگر مواد رادیو اکتیو در طبیعت بصورت ایزوتوپ یافت می شود. بطور ساده ایزوتوپ حالت خاصی از حضور یک عنصر در طبیعت است که در هسته آن به تعداد مساوی – با عنصر اصلی – پروتون وجود دارد اما تعداد نوترون های آن متفاوت است. بنابراین طبق این تعریف ساده می توان دریافت که ایزوتوپ های یک عنصر عدد اتمی مشابه خود عنصر را خواهند داشت اما وزن اتمی متفاوتی دارند. اورانیوم شانزده ایزوتوپ دارد که هریک از آنها دارای وزن اتمی خاصی هستند. حدود ۹۹.۳ درصد از اورانیومی که در طبیعت یافت می شود ایزوتوپ ۲۳۸ (U-238) است و حدود ۰.۷ درصد ایزوتوپ ۲۳۵ (U-235)، که هر دو دارای تعداد پروتون یکسانی بوده و تنها تفاوتشان در سه نوترون اضافه ای است که در هسته ۲۳۸U وجود دارد. اعداد ۲۳۵ و ۲۳۸ بیانگر مجموع تعداد پروتونها و نوترونها در هسته هر کدام از این دو ایزوتوپ است. سایر ایزوتوپ ها بسیار نادر هستند. در این میان ایزوتوپ ۲۳۵ برای بدست آوردن انرژی از نوع ۲۳۸ آن بسیار مهمتر است چرا که U-235 (با فراوانی تنها ۰.۷ درصد) آمادگی آن را دارد که تحت شرایط خاص شکافته شده و مقادیر زیادی انرژی آزاد کند. به این ایزوتوپ Fissil Uranium، به معنای اروانیوم شکافتنی هم گفته می شود و برای این عملیات از اصطلاح شکافت هسته ای یا Nuclear Fission استفاده می شود. اورانیوم نیز همانند سایر مواد رادیواکتیو دچار پوسیدگی و زوال می شود. مواد رادیو اکتیو دارای این خاصیت هستند که از خود بطور دائم ذرات آلفا و بتا و یا اشعه گاما منتشر می کنند. U-238 با سرعت بسیار کمی فسیل می شود و نیمه عمر آن چیزی در حدود ۴,۵۰۰ میلون سال (تقریباً معادل عمر زمین) است. این موضوع به این معنی است که با فسیل شدن اورانیوم با همین سرعت کم انرژی معادل ۰.۱ وات برای هر یک تن اورانیوم تولید می شود و این برای گرم نگاه داشتن هسته زمین کافی است.

نگاهی به شکاف هسته ای اورانیوم

هنگامی که هسته اتم اورانیوم در یک واکنش زنجیره ای شکافته شود مقداری انرژی آزاد خواهد شد.

گفتیم که U-235قابلیت شکاف هسته ای دارد. این نوع از اتم اورانیوم دارای ۹۲ پروتون و ۱۴۳ نوترون است (بنابراین جمعاً ۲۳۵ ذره در هسته خود دارد و به همین دلیل U-235 نامیده می شود)، کافی است یک نوترون دریافت کند تا بتواند به دو اتم دیگر تبدیل شود. برای شکافت هسته اتم اورانیوم، یک نوترون به هسته آن شلیک می شود و در نتیجه این فرایند، اتم مذکور به دو اتم کوچکتر تجزیه شده و تعدادی نوترون جدید نیز آزاد می شود که هرکدام به نوبه خود میتوانند هسته های جدیدی را در یک فرایند زنجیره ای تجزیه کنند.

در این حالت یک اتم U-235 به دو اتم دیگر تقسیم می شود و دو ، سه و یا بیشتر نوترون آزاد می شود. نوترون های آزاد شده خود با اتم های دیگر U-235 ترکیب می شوند و آنها را تقسیم کرده و به همین منوال یک واکنش زنجیره ای از تقسیم اتم های U-235 تشکیل می شود. مجموع جرم اتمهای کوچکتری که از تجزیه اتم اورانیوم بدست می آید از کل جرم اولیه این اتم کمتر است و این بدان معناست که مقداری از جرم اولیه که ظاهرا ناپدید شده در واقع به انرژی تبدیل شده است، و این انرژی با استفاده از رابطه E=MC۲ یعنی رابطه جرم و انرژی که آلبرت اینشتین نخستین بار آنرا کشف کرد قابل محاسبه است.

برای بدست آوردن بالاترین بازدهی در فرایند زنجیره ای شکافت هسته باید از اورانیوم ۲۳۵ استفاده کرد که هسته آن به سادگی شکافته میشود. هنگامی که این نوع اورانیوم به اتمهای کوچکتر تجزیه میشود علاوه بر آزاد شدن مقداری انرژی حرارتی دو یا سه نوترون جدید نیز رها میشود که در صورت برخورد با اتمهای جدید اورانیوم بازهم انرژی حرارتی بیشتر و نوترونهای جدید آزاد میشود.

اما بدلیل "نیمه عمر" کوتاه اورانیوم ۲۳۵ و فروپاشی سریع آن، این ایزوتوپ در طبیعت بسیار نادر است بطوری که از هر ۱۰۰۰ اتم اورانیوم موجود در طبیعت تنها هفت اتم از نوع ۲۳۵U بوده و مابقی از نوع سنگینتر ۲۳۸U است.

فراوری

سنگ معدن اورانیوم بعد از استخراج، در آسیابهائی خرد و به گردی نرم تبدیل میشود. گرد بدست آمده سپس در یک فرایند شیمیائی به ماده جامد زرد رنگی تبدیل میشود که به کیک زرد موسوم است. کیک زرد دارای خاصیت رادیو اکتیویته است و ۶۰ تا ۷۰ درصد آنرا اورانیوم تشکیل میدهد.

دانشمندان هسته ای برای دست یابی هرچه بیشتر به ایزوتوپ نادر ۲۳۵U که در تولید انرژی هسته ای نقشی کلیدی دارد، از روشی موسوم به غنی سازی استفاده می کنند. برای این کار، دانشمندان ابتدا کیک زرد را طی فرایندی شیمیائی به ماده جامدی به نام هگزافلوئورید اورانیوم تبدیل میکنند که بعد از حرارت داده شدن در دمای حدود ۶۴ درجه سانتیگراد به گاز تبدیل میشود.

هگزافلوئورید اورانیوم که در صنعت با نام ساده هگز شناخته میشود ماده شیمیائی خورنده ایست که باید آنرا با احتیاط نگهداری و جابجا کرد. به همین دلیل پمپها و لوله هائی که برای انتقال این گاز در تاسیسات فراوری اورانیوم بکار می‌روند باید از آلومینیوم و آلیاژهای نیکل ساخته شوند. همچنین به منظور پیشگیری از هرگونه واکنش شیمیایی برگشت ناپذیر باید این گاز را دور از معرض روغن و مواد چرب کننده دیگر نگهداری کرد.

آشنایی با غنی سازی اورانیوم

در طبیعت اورانیوم شامل کمتر از یک درصد ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ است. مواد انفجاری هسته ای به اورانیومی که حداقل دارای ۲۰ درصد اورانیوم ۲۳۵ غنی شده است نیاز دارند. بطور ایده آل اورانیوم ۲۳۵ نود درصدی بکار می رود. برای افزایش درصد اورانیوم ۲۳۵ به اورانیوم ۲۳۸، اورانیوم باید "غنی سازی" شود.

چرخه سوخت اورانیوم با استخراج و آسیاب کانسنگ اورانیوم جهت تولید" کیک زرد "شروع شده و سپس به هگزافلوراید اورانیوم (UF6) تبدیل می شود. ماده اخیر پس از آن غنی سازی می شود تا به سوخت هسته ای مبدل گردد.

فرایندهای جداسازی و غنی سازی ایزوتوپ اورانیوم به روشهای زیر انجام می شود:

۱) جداسازی ایزوتوپی الکترومغناطیسی

۲) دیفوزیون گرمایی

۳) پخش دیفوزیون گازی

۴) سانتریفوژ گازی

۵) فرایندهای آئرودینامیکی

۶) جداسازی ایزوتوپی لیزری

۷) تبادل یونی و شیمیایی

۸) فرایند جداسازی پلاسمایی(PSP)

در تمام صنعت هسته ای دنیا، اورانیوم بوسیله یکی ازسه روش: پخش گازی، سانتریفوژ گازی و میدان مغناطیسی غنی می شود.

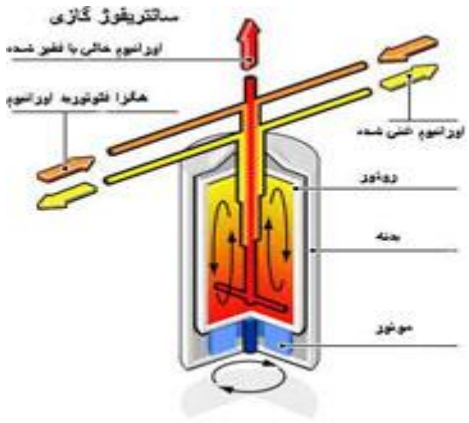
غنی سازی بوسیله دستگاه سانتریفیوژ

سانتریفیوژ دستگاهی است که برای جدا سازی مواد از یکدیگر بر اساس وزن آنها استفاده می‌شود. این دستگاه مواد را با سرعت زیاد حول یک محور به گردش در می‌آورد و مواد متناسب با وزنی که دارند از محور فاصله می‌گیرند. در واقع در این روش برای جدا سازی مواد از یکدیگر از شتاب ناشی از نیروی گریز از مرکز استفاده می‌گردد، کاربرد عمومی این دستگاه برای جداسازی مایع از مایع و یا مایع از جامد است. سانتریفیوژهایی که برای غنی سازی اورانیوم استفاده می‌شود حالت خاصی دارند که برای گاز تهیه شده‌اند که به آنها Hyper-Centrifuge گفته می‌شود. پیش از آنکه دانشمندان از این روش برای غنی سازی اورانیوم استفاده کنند از تکنولوژی خاصی بنام Gaseous Diffusionبه معنی پخش و توزیع گازی استفاده می‌کردند.

گردش سریع سیلندر ، نیروی گریز از مرکز بسیار قوی تولید می‌کند و طی آن مولکولهای سنگینتر (آنهایی که شامل ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۸ هستند.) از مرکز محور گردش دورتر می‌گردند و برعکس آنها که مولکولهای سبکتری دارند (حاوی ایزوتوپ (اورانیوم ۲۳۸) بیشتر

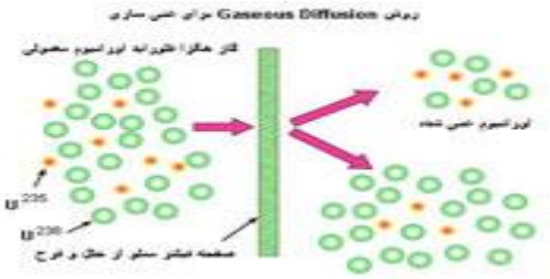
حول محور سانتریفیوژ قرار می‌گیرند. در غنی سازی اورانیوم با روش سانتریفوژ گازی، از تعداد زیادی سیلندر دوار که به صورت موازی و سری کنارهم قرار داده شده‌اند استفاده می‌شود.

سانترفیوز دستگاه استوانه‌ای شکلی است که درست مثل توربین هواپیما پره‌هایی در وسط آن وجود دارد این پره‌ها در هر دقیقه بیش از یک صد هزار گردش دارند در نتیجه این چرخش اورانیوم سنگین روی دیواره آخری سانترفیوژ قرار می‌گیرد و اورانیوم ??? در کنار آن می‌نشیند باید هزاران سانترفیوژ در کنار هم قرار بگیرند تا ما بتوانیم اورانیوم را غنی کنیم یعنی با یک یا چند سانترفیوژ نمی‌توان اورانیوم را غنی کرد.



غنی سازی با دیفوزیون گازی Gaseous Diffusion

گراهان در سال ۱۸۶۴ پدیده ای را کشف کرد که در آن سرعت متوسط مولکولهای گاز با معکوس جرم مولکولی گاز متناسب بود. از این پدیده که به نام دیفوزیون گازی مشهور است برای غنی سازی اورانیوم استفاده می کنند. در عمل اورانیوم هگزا فلوراید طبیعی گازی شکل را از ستونهایی که جدار آنها از اجسام متخلخل (خلل و فرج دار) درست شده است عبور می دهند. سوراخهای موجود در جسم متخلخل باید قدری بیشتر از شعاع اتمی یعنی در حدود ۵.۲ آنگستروم (۱۰-۷ x25سانتیمتر) باشد.



ضریب جداسازی متناسب با اختلاف جرم مولکولها است. روش غنی سازی اورانیوم تقریبا مطابق همین اصولی است که در اینجا گفته شد. با وجود این می توان به خوبی حدس زد که پرخرج ترین مرحله تهیه سوخت اتمی همین مرحله غنی سازی ایزوتوپها است، زیرا از هر هزاران کیلو سنگ معدن اورانیوم ۱۴۰ کیلوگرم اورانیوم طبیعی بدست می آید که فقط یک کیلوگرم U235 خالص در آن وجود دارد. Gaseous Diffusion از جمله تکنولوژیهایی بود که ایالات متحده طی جنگ جهانی دوم در پروژه ای بنام منهتن برای ساخت بمب هسته ای ، با کمک انگلیس و کانادا به آن دست پیدا کرد.

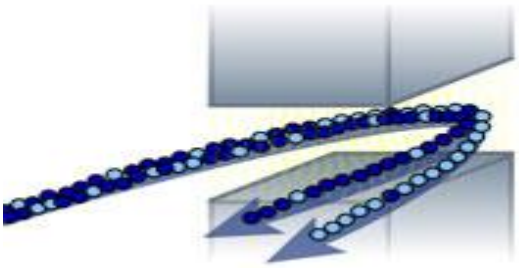
در این روش با تکرار استفاده از این صفحات فیلتر مانند ، بصورت آبشاری، میزان U235 را به مقدار دلخواه بالامی بردند. این روش اولین راهکارهای صنعتی برای غنی سازی اورانیوم بود که کابرد عملی پیدا کرد. نمونه ای از سانتریفیوژهای گازی آبشاری که برای غنی سازی اورانیوم از آنها استفاده می شود Centrifuge-Hyper .اما در روش استفاده از سانتریفیوژ برای غنی سازی اورانیوم ، تعداد بسیار زیادی از این دستگاهها بصورت سری و موازی بکار می برند تا با کمک آن بتوانند غلظت U235 را افزایش دهند.

گاز هگزافلوراید اورانیوم (۶ UF)در داخل سیلندرهای سانتریفیوژ تزریق می شود و با سرعت زیاد به گردش در آورده می گردد. گردش سریع سیلندر ، نیروی گریز از مرکز بسیار قوی تولید می کند و طی آن مولکولهای سنگینتر (آنهایی که شامل ایزوتوپ U238 هستند) از مرکز محور گردش دورتر می گردند و برعکس آنها که مولکولهای سبکتری دارند (حاوی ایزوتوپ (U235 بیشتر حول محور سانتریفیوژ قرار می گیرند.

در این هنگام با استفاده از روشهای خاص گازی که حول محور جمع شده است جمع آوری شده به مرحله دیگر یعنی دستگاه سانتریفیوژ بعدی هدایت می گردد. میزان گاز هگزافلوراید اورانیوم شامل U235 که در این روش از یک واحد جداسازی بدست می آید به مراتب بیشتر از مقداری است که در روش قبلی بدست می آید، به همین علت است که امروزه در بیشتر نقاط جهان برای غنی سازی اورانیوم از این روش استفاده می کنند.

بزرگترین دستگاههای آبشاری سانتریفیوژ در کشورهایی مانند فرانسه ، آلمان ، انگلستان و چین در حال غنی سازی اورانیوم هستند. این کشورها علاوه بر مصرف داخلی به صادرات اورانیوم غنی شده نیز می پردازند. کشور ژاپن هم دارای دستگاههای بزرگ سانتریفیوژ است، اما تنها برای مصرف داخلی اورانیوم غنی شده تولید می کند.

غنی سازی اورانیوم از طریق میدان مغناطیسی



یکی از روشهای غنی سازی اورانیوم استفاده از میدان مغناطیسی بسیار قوی می باشد. در این روش ابتدا اورانیوم هگزا فلوئورید را حرارت می دهند تا تبخیر شود. از طریق تبخیر ، اتمهای اورانیوم و فلوئورید از هم تفکیک می شوند. در این حالت ، اتمهای اورانیوم را به میدان مغناطیسی بسیار قوی هدایت می کنند. میدان مغناطیسی بر هسته های باردار اورانیم نیرو وارد می کند (این نیرو به نیروی لورنتس معروف می باشد) و اتمهای اورانیوم را از مسیر مستقیم خود منحرف می کند. اما هسته های سنگین اورانیم U238 نسبت به هسته های سبکتر U235 انحراف کمتری دارند و درنتیجه از این طریق می توان U235 را از اورانیوم طبیعی تفکیک کرد.

کاربردهای اورانیوم غنی شده

اورانیوم غنی شده در ساخت نیروگاه هسته ای و بمب هسته ای نقشی اساسی دارد.

راکتور هسته ای

راکتور هسته ای وسیله ایست که در آن فرایند شکافت هسته ای بصورت کنترل شده انجام می گیرد. انرژی حرارتی بدست آمده از این طریق را می توان برای بخار کردن آب و به گردش درآوردن توربین های بخار ژنراتورهای الکتریکی مورد استفاده قرار داد. اورانیوم غنی شده ، معمولا به صورت قرصهائی که سطح مقطعشان به اندازه یک سکه معمولی و ضخامتشان در حدود دو و نیم سانتیمتر است در راکتورها به مصرف میرسند. این قرصها روی هم قرار داده شده و میله هایی را تشکیل میدهند که به میله سوخت موسوم است. میله های سوخت سپس در

بسته های چندتائی دسته بندی شده و تحت فشار و در محیطی عایقبندی شده نگهداری می شوند.

در بسیاری از نیروگاهها برای جلوگیری از گرم شدن بسته های سوخت در داخل راکتور، این بسته ها را داخل آب سرد فرو می برند. در نیروگاههای دیگر برای خنک نگه داشتن هسته راکتور ، یعنی جائی که فرایند شکافت هسته ای در آن رخ میدهد ، از فلز مایع (سدیم) یا گاز دی اکسید کربن استفاده می شود. برای تولید انرژی گرمائی از طریق فرایند شکافت هسته ای ، اورانیومی که در هسته راکتور قرار داده میشود باید از جرم بحرانی بیشتر (فوق بحرانی) باشد. یعنی اورانیوم مورد استفاده باید به حدی غنی شده باشد که امکان آغاز یک واکنش زنجیره ای مداوم وجود داشته باشد. برای تنظیم و کنترل فرایند شکافت هسته ای در یک راکتور از میله های کنترلی که معمولا از جنس کادمیوم است استفاده میشود. این میله ها با جذب نوترونهای آزاد در داخل راکتور از تسریع واکنشهای زنجیره ای جلوگیری میکند. زیرا با کاهش تعداد نوترونها ، تعداد واکنشهای زنجیره ای نیز کاهش می یابد. حدوداً ۴۰۰ نیروگاه هسته ای در سرتاسر جهان فعال هستند که تقریبا ۱۷ درصد کل برق مصرفی در جهان را تامین می کنند. از جمله کاربردهای دیگر راکتورهای هسته ای، تولید نیروی محرکه لازم برای جابجایی ناوها و زیردریایی های اتمی است.

دفن اورانیوم مصرف شده

پس از استفاده از اورانیوم برای تولید انرژی در رآکتور هسته ای، این سوخت دیگر قابل استفاده نیست و باید به روشی بازیافت یا دفن شود، که به دلیل تشعشع زیاد کار ساده ای نیست. روش کار این است که معمولاً سوخت مصرف شده را در حوضچه هایی برای سرد شدن اولیه نگهداری می کنند، به این ترتیب علاوه بر سرد شدن تا حدی از شدت تشعشع آنها کاسته می شود. این حوضچه ها به گونه ای ساخته شده اند که اجازه وارد کردن آسیب به طبیعت را از این مواد می گیرند، درواقع می توان برای مدتهای طولانی این زباله ها را در این حوضچه ها نگهداری کرد اما به دلایل بسیاری از جمله موارد اقتصادی این کار ممکن نیست. لذا باید روی سوخت فرآیندهایی انجام بگیرد تا بتوان آنرا در انبارهایی که از آنها نام بردیم ذخیره کرد. این فرآیندها شامل فعالیت هایی است که توسط آنها اورانیوم و پلوتونیوم (پلوتونیوم به دلیل سادگی عملیات fission بیشتر در ساخت سلاح های اتمی بکار برده می شود) از سایر مواد جدا می شوند. برای اینکار میله های سوختی را خرد کرده و آنها را در ظروف اسید قرار می دهند، اورانیوم و پلوتونیوم بازیافت شده به ابتدای چرخه سوخت باز می گردند تا قابل استفاده شوند و مازاد تفاله های سوختی را برای دفن آماده می کنند.

کاربردهای انرژی هسته ای

انرژی هسته ای در پزشکی : کاربرد انرژی هسته ای در پزشکی به دو بخش تقسیم می شود : تشخیص و درمان. پزشکی هسته ای یکی از شاخه های علم پزشکی است که در آن از مواد رادیواکتیو برای تشخیص و درمان بیماری ها استفاده می شود .به گزارش تارنمای سازمان انرژی اتمی ایران ، در زمینه تشخیص بیماری ها از رادیوداروهای (داروهایی متشکل از مواد رادیواکتیو) مختلف درتصویر برداری جهت تشخیص و بررسی تومورهای سرطانی ، بررسی بیماری های کبد و کیسه صفرا ، بررسی عفونت و التهاب مفصلی استفاده می شود. هم چنین این مواد در تشخیص گرفتگی عروق خونی ، تشخیص نارسائی های قلب، کلیه و سایر ارگان های بدن کاربرد دارند. در آنالیز

خون، پروتئین ها و سرم ها از پرتوهای رادیواکتیو استفاده می شود. هم چنین برخی از رادیوداروها تولید شده اند که برای تشخیص بیماری هایی مثل تیروئید به کار می روند. MRI نیز یکی از روش های تشخیصی در پزشکی هسته ای است. در حوزه درمان بیماری ها، رادیو داروهای مختلفی ساخته شده اند که برای از بین بردن کیست ها وتومورهای سرطانی استفاده می شوند. هم چنین در برخی از بیماری های مغزی می توان بدون نیاز به باز کردن جمجمه از اشعه برای جراحی استفاده کرد . در بیست سال اخیر جراحی پرتوی، اولین راه درمان پس از استفاده از شیمی درمانی ، پرتو درمانی و جراحی بوده است .

دانشمندان پزشکی هسته ای در حال بررسی روش های تشخیصی جدیدی هستند تا بتوانند میزان عناصر اصلی و مهم موجود در بدن جنین را اندازه گیری کرده و با تغییر آنها پیش از تولد، از بروز ناهنجاری ها در نوزادان جلوگیری کنند.

انرژی هسته ای در بهداشت: در سترون سازی وسایل یکبارمصرف پزشکی از پرتوهای رادیواکتیو استفاده می شود. هم چنین در صورتی که مواد اولیه داروها و مواد بهداشتی یا محصولات استریل پزشکی آلودگی داشته باشند، این آلودگی با کمک مواد رادیو اکتیو قابل اندازه گیری است. با این روش آلودگی سبزیجات بسته بندی شده نیز قابل اندازه گیری است .

انرژی هسته ای در کشاورزی: از طریق روش های هسته ای اصلاح بذر، بذرگیاهانی مثل گندم ، برنج ، جو و پنبه به نحوی تغییر داده می شوند که در برابر بیماری های قارچی، سرما، خوابیدگی و مقاوم باشند. هم چنین با استفاده از این روش بذر و نهال گیاهان شورپسند با هدف پرورش و برداشت محصول در شرایط نامناسب وبرای جلوگیری از افزایش بیابانی شدن اراضی تولید می شود .

انرژی هسته ای در دامپزشکی و دامپروری: در تشخیص و درمان بیماریهای دام، تولید مثل دام، اصلاح نژاد دام در جهت بازدهی بیشتر مثل اصلاح نژاد گاوها به صورتی که گوشت قابل استفاده آنها به حداکثر برسد، از روش های هسته ای استفاده می شود.درخصوص بهداشت وایمن سازی خوراک دام از پرتوهای رادیواکتیو، می‌توان بهره جست.

انرژی هسته ای در صنعت: چشمه های رادیواکتیو در صنعت برای بررسی جوشکاری های صنعتی ، جوش لوله های نفت و گاز و نشت یابی لوله های انتقال به کار می رود. از میکروسکوپ های الکترونی می توان در اندازه گیری لایه های اپتیکی ، کالیبره کردن دستگاه های اندازه گیری ، تعیین خواص مکانیکی مواد ، سطح سنجی و ضخامت سنجی استفاده می شود. در سازمان انرژی اتمی دستگاه هایی وجود دارند که بررسی خوردگی فلزات ، تعیین کیفیت فرآورده های صنعتی ، مواد اولیه و آلیاژها را انجام می دهند .

انرژی هسته ای در امنیت: کشف مین های ضد نفرو حتی بررسی تراکم گلوله ها و خمپاره ها از دستگاه هایی که بر مبنای فیزیک هسته ای کار می کنند ، امکان پذیر است

انرژی هسته ای در باستان شناسی: کارهایی از قبیل بررسی نمونه های باستان شناسی مانند سکه ، سفال و غیره جهت عمرسنجی و تجزیه و تحلیل آنها از طریق علم هسته ای امکان پذیر است . برای تشخیص نمونه های تقلبی آثار

باستانی و فسیل ها و عمرسنجی آنها ، میزان کربن رادیواکتیو موجود در نمونه ها اندازه گیری می شود.

انرژی هسته ای در اکتشافات: با بکار گیری روش های هسته ای می توان محل دقیق معادن مختلف و حوزه های آب زیرزمینی را کشف کرد. برای شیرین کردن آبها نیز می توان از فن آوری هسته ای استفاده کرد .

انرژی هسته ای در تولید برق: اگرچه ایران یکی از کشورهای غنی از لحاظ ذخایر نفت و گاز به شمار می رود اما باید پذیرفت که این منابع دائمی نیستند. بنابراین اگر نسل امروز هم چنان به امید سوخت های فسیلی دست روی دست بگذارد، نسل های آینده با بحران انرژی روبرو خواهند شد. بهترین و مطمئن ترین راه حل ، ساخت نیروگاه های هسته ای و استفاده از سوخت هسته ای است. مقدار انرژی تولید شده توسط نیروگاه های هسته ای قابل مقایسه با نیروگاه های آبی یا گازی نیست. در یک واکنش سوخت هسته ای ، بیست هزار برابر سوخت فسیلی انرژی تولید می شود . علاوه بر این، نیروگاه های هسته ای معضل آلودگی محیط را به همراه ندارد . تنها مشکل این نیروگاه ها ، زباله های هسته ای آنهاست که در صورت رعایت جوانب ایمنی و دفن اصولی آنها در محل های غیر مسکونی و دور از انسان ها خطر خاصی ایجاد نمی کنند .

انرژی هسته ای در صنایع غذایی: کیفیت مواد غذایی ، بهداشتی و آشامیدنی از جمله مواردی است که با فن آوری هسته ای قابل تعیین است . با استفاده از سیستم های جذب اتمی تعیین مقدارعناصر سمی کم مقدار در مواد غذایی ، تشخیص پرتودیدگی مواد غذایی امکان پذیر است . پرتودهی مناسب به مواد غذایی موجب پاستوریزه و استریلیزه شدن و افزایش زمان ماندگاری آنها می شود .

موارد ذکر شده گوشه ای از کاربردهای گسترده انرژی و فن آوری هسته ای در حوزه های گوناگون و برخی فعالیتهای سازمان انرژی اتمی است. این کاربردها هر روز در حال گسترش و افزایش است . با این توصیفات می توان علت ایستادگی ایران بر حق خود مبنی بر دستیابی به انرژی صلح آمیز هسته ای را دریافت . پیشرفت سریع علم و فن آوری در مسیری است که در آینده نه چندان دور کشورهایی که فاقد توان تولید و استفاده از دانش هسته ای باشند ، از لحاظ اقتصادی و علمی عقب مانده و وابسته خواهند بود.

فیزیک هسته ای چیست؟

درون هر اتم می توان سه ذره ریز پیدا کرد: پروتون، نوترون و الکترون.

پروتونها در کنار هم قرار می‌گیرند و هسته اتم را تشکیل می‌دهند، در حالی که الکترونها به دور هسته می‌چرخند. پروتون بار الکتریکی مثبت و الکترون بار الکتریکی منفی دارد و از آنجا که بارهای مخالف ، یکدیگر را جذب می‌کنند، پروتون و الکترون هم یکدیگر را جذب می‌کنند و همین نیرو، سبب پایدار ماندن الکترونها در حرکت به دور هسته می‌گردد. در اغلب حالت‌ها تعداد پروتونها و الکترونهای درون اتم یکسان است، بنابراین اتم درحالت عادی و طبیعی خنثی است.

نوترون، بار خنثی دارد و وظیفه اش در هسته، کنار هم نگاه داشتن پروتونهای هم بار است.می دانیم که ذرات با بار یکسان یکدیگر را دفع می‌کنند .در نتیجه وظیفه نوترونها این است که با فراهم آوردن شرایط بهتر، پروتونها را کنار هم نگاه دارند. (این کار توسط نیروی هسته ای قوی صورت می‌گیرد)

تعداد پروتونهای هسته نوع اتم را مشخص می‌کند. برای مثال اگر ۱۳ پروتون و ۱۴ نوترون، یک هسته را تشکیل دهند و ۱۳ الکترون هم به دور آن بچرخند، یک اتم آلومینیوم خواهید داشت و اگر یک میلیون میلیارد میلیارد اتم آلومینیوم را در کنار هم قرار دهید، آنگاه نزدیک به پنجاه گرم آلومینیوم خواهید داشت! همه آلومینیوم هایی که در طبیعت یافت می‌شوند، AL27 یا آلومینیوم ۲۷ نامیده می‌شوند. عدد ۲۷ نشان دهنده جرم اتمی است که مجموع تعداد پروتونها و نوترونهای هسته را نشان می‌دهد.

اگر یک اتم آلومینیوم را درون یک بطری قرار دهید و میلیونها سال بعد برگردید، باز هم همان اتم آلومینیوم را خواهید یافت. بنابراین آلومینیوم ۲۷ یک اتم پایدار نامیده می‌شود.

بسیاری از اتمها در شکل های مختلفی وجود دارند. مثلاً مس دو شکل دارد: مس ۶۳ که ۷۰ درصد کل مس موجود در طبیعت است و مس ۶۵ که ۳۰ درصد بقیه را تشکیل می‌دهد. شکل های مختلف اتم، ایزوتوپ نامیده می‌شوند. هر دو اتم مس ۶۳ و مس ۶۵ دارای ۲۹ پروتون هستند، ولی مس ۶۳ دارای ۳۴ نوترون و مس ۶۵ دارای ۳۶ نوترون است. هر دو ایزوتوپ خصوصیات یکسانی دارند و هر دو هم پایدارند.

آشنایی با بعضی از کاربردهای انرژی هسته ای(متمم)

استفاده از انرژی هسته ای، یکی از اقتصادی ترین شیوه ها در دنیای صنعتی است و گستره عظیمی از کاربردهای مختلف، شامل تولید برق هسته ای، تشخیص و درمان بسیاری از بیماریها، کشاورزی و دامداری، کشف منابع آب و ... را در بر می گیرد.

انرژی هسته ای در مجموع، مانند یکی از انرژی های موجود در جهان مثل انرژی بادی، آبی، گاز و نفت و ... است، اما در مقایسه با آنها جزو انرژی های پایان ناپذیر شمرده می شود، که از نظر میزان تولید انرژی پاسخگوی نیازهای بشر خواهد بود. یعنی انرژی حاصل از تبدیل ماده به انرژی برابر است با جرم ماده ضرب در سرعت نور به توان ۲ که نشان دهنده انرژی زیاد حاصل از تبدیل مقدار کمی ماده به انرژی است.

انرژی هسته ای کاربردهای متعددی دارد که در یک تقسیم بندی کلی میتوان آن را به نظامی و غیرنظامی یا صلح جویانه تقسیم کرد. تولید برق، یکی از نیازهای روزمره و فوق العاده تأثیر گذار بر زندگی مردم است که اگر با صرفه اقتصادی بیشتر و آلودگی هرچه کمتر زیست محیطی همراه باشد به یقین خواهد توانست در اقتصاد کشور نقش بسزایی ایفا کند. انرژی هسته ای که از این دو شاخصه مهم برخوردار است، می تواند در این زمینه به کمک نیروگاه ها آمده و جهان را از بحران محدودیت منابع فسیلی رهایی بخشد. به همین دلیل، نیروگاه برق اتمی، اقتصادی ترین نیروگاهی است که امروزه در دنیا احداث می شود.

یکی از روشهای تشخیصی و درمانی ارزشمند در طب، پزشکی هسته ای است که در آن از ایزوتوپهای رادیو اکتیو (رادیو ایزوتوپ) برای پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریها استفاده می شود. گفتنی است از رادیو ایزوتوپ ها ۶۰ سال است که برای شناسایی و درمان بیماریها استفاده می شود. با کشف شیوه های درمانی بیشتر و پیشرفت این راهها استفاده از رادیو ایزوتوپ هم گسترده تر شده است.

پرتودهی مواد غذایی، عبارت است از قرار دادن ماده غذایی در مقابل مقدار مشخصی پرتو گاما، به منظور جلوگیری از جوانه زنی بعضی محصولات غذایی مانند پیاز

و سیب زمینی و همچنین کنترل آفات انباری، کاهش بار میکربی و قارچی بعضی از محصولات مانند زعفران و ادویه و تأخیر در رسیدن بعضی میوه ها به منظور افزایش زمان نگهداری آنها ..... در بخش کودها مطالعات مربوط به تغذیه گیاهی نیز از این روش استفاده می شود مانند نحوه جذب کودها و عناصر و ... .

با استفاده از تکنیک پرتوتابی هسته ای می توان تغییرات ژنتیکی مورد نظر را برای اصلاح محصول در توده های گیاهی به کار برد. برای نمونه کشور پاکستان که بیابان های وسیع و زمین های بایر فراوانی دارد، از راه کشاورزی هسته ای، ارقام پرمحصولی از گیاهان را در همین مناطق پرورش داده است.

نقش تکنیک های هسته ای در پیشگیری، کنترل و تشخیص بیماریهای دامی، نقش تکنیک های هسته ای در تولید مثل دام، نقش تکنیک های هسته ای در تغذیه دام، نقش تکنیک های هسته ای در اصلاح نژاد دام، نقش تکنیک های هسته ای در بهداشت و ایمنی محصولات دامی و خوراک دام.

کاربرد تکنیک های هسته ای در مدیریت منابع آب همان بهبود دسترسی به منابع آب جهان، یکی از زمینه های بسیار مهم توسعه شناخته شده است. بیش از یک ششم جمعیت جهان در مناطقی زندگی می کنند که دسترسی مناسب به آب آشامیدنی بهداشتی ندارند. تکنیک های هسته ای برای شناسایی حوزه های آبخیز زیرزمینی، هدایت آبهای سطحی و زیرزمینی، کشف و کنترل آلودگی و کنترل نشت و ایمنی سدها به کار می رود. از این تکنیک ها، برای شیرین کردن آب شور و آب دریا نیز استفاده می شود.

نمونه هایی برای طرح کاربرد انرژی هسته ای در بخش صنعت عبارتند از: تهیه و تولید چشمه های پرتوزایی کبالت برای مصارف صنعتی، تولید چشمه های ایریدیم برای کاربردهای صنعتی و بررسی جوشکاری در لوله های نفت و گاز، تولید چشمه های پرتوزا برای کاربردهای مختلف در علوم و صنعت از قبیل طراحی و ساخت انواع سیستم های هسته ای برای کاربردهای صنعتی مانند سیستم های سطح سنجی، ضخامت سنجی، چگالی سنجی و نظایر آن، اندازه گیری زغال سنگ، بررسی کوره های مذاب شیشه سازی برای تعیین اشکالات آنها، نشت یابی در لوله های انتقال نفت با استفاده از تکنیک هسته ای و ...

مراجع:

وبسایت سازمان انرژی اتمی ایران

کتاب انرژی های پاک و راه های گسترش آنها

وبلاگ ها و سایت های گوناگون مانند:

وبسایت تبیان

دانشنامه آزاد رشد

انجمن فیزیکدانان هوپا

http://www.energyhastie.blogfa.com

بررسی مزایا و معایب امواج فراصوت در پزشکی

شیوا صدرالاسلامی[1]

چکیده

مشکل تصویر برداری از بدن انسان این است که ماده ای کدر و غیر شفاف است، نگاه کردن درون بدن انسان نیز بطور کلی دردناک است. در گذشته روش معمول دیدن درون بدن انسان جراحی بود. اما امروزه با استفاده از انبوهی از روشهای جدید دیگر نیازی به این روشهای وحشتناک نیست. تصویر برداری اشعه X و فراصوت برخی از این تکنیک‌ها هستند. هر کدام از این تکنیک‌ها مزایا و معایبی دارند که باعث می‌شود برای شرایط مختلف واعضای مختلف بدن مفید باشند. در این تحقیق به بررسی مزایا و معایب امواج فراصوت (سونوگرافی) و پرتو ایکس در پزشکی پرداخته شده است.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا

مقدمه:

تصویربرداری از اعضای بدن در سال ۱۸۹۵ توسط رونتگن با کشف پرتو ایکس پا به عرصه وجود گذاشت. برخلاف سایر اختراعات و اکتشافات که سال ها بعد و پس از طی مراحل سخت مورد قبول قرار می گیرند، خیلی زود و بلافاصله دو ماه پس از کشف برای اولین بار در جهان در بیمارستان نیوهمپشیر (Newhampshire) شهر ورزبورگ آلمان در مورد شکستگی استخوان و درمان آن به کار برده شد. رادیوگرافی از زمان کشف رونتگن به طور مداوم استفاده می شود و با گذشت نزدیک به یک قرن با تغییرات تکنیکی از جمله توموگرافی، فلوروسکوپی، توموگرافی کامپیوتری یا سی‌تی-اسکن، سونوگرافی، پزشکی هسته‌ای، و ام آر آی و دستگاه پت (PET) دچار تحولاتی شده که در دهه اخیر به آن تصویربرداری می‌گویند و دگرگونی عظیمی را در تشخیص بهتر بیماری ها و نیز درمان آن ها ایجاد کرده است. بدون توجه به خطرات و بیماری‌های جدید و ناشناخته‌ای که هر روز بشر را تهدید می‌کند، نقش تصویرگیری از قسمت‌های مختلف بدن بیشتر آشکار می‌شود. هر چند که در اوایل، تصویرگیری پزشکی محدود به استفاده از اشعه ایکس و دیدن استخوان یا اجسام خارجی در بدن بود، اما هم اکنون حتی پارگی عروق در قلب یا یک رباط در زانو یا میزان مایع مفصلی در مفصل ها با سیستم‌هایی که روز به روز در حال پیشرفت هستند قابل مشاهده است. بنابراین تشخیص و درمان آن ها سریع تر صورت می‌گیرد. از آن جایی که سلامتی انسان‌ها مهم ترین بعد زندگی آن ها است نقش این علم در زندگی آشکارتر می‌شود.

سونوگرافی:

سونوگرافی یکی از روش های تصویربرداری است که تقریبا هیچ ضرری برای بدن ندارد. به آن اولترا سونوگرافی Ultrasonography هم می گویند.

سونوگرافی فراصوتی:

یکی از روش‌های تشخیص بیماری در پزشکی است. به این روش اکوگرافی، پژواک‌نگاری و صوت‌نگاری نیز گفته می‌شود. این روش بر مبنای امواج ماوراصوتی و برای بررسی بافتهای زیرجلدی مانند عضلات، مفاصل، تاندونها و اندامهای داخلی بدن و ضایعات آنها پی ریزی شده‌است. سونوگرافی در حاملگی نیزکاربردهای وسیعی دارد. همچنین امروزه سونوگرافی کاربردهای درمانی نیز دارد.

ریشه لغوی :

کلمه سونوگرافی از لفظ لاتین sono به معنی صوت و نیز graphic به معنی شکل و ترسیم گرفته شده و ultrasound از ultra به معنی ماورا و نیز sound به معنی صوت یا صدا گرفته شده‌است.

نخستین دستگاه تولید کننده امواج فراصوت در پزشکی، در سال ۱۹۳۷ میلادی توسط *دوسیک* اختراع شد و روی مغز انسان آزمایش شد. اگر چه فراصوت در ابتدا فقط برای مشخص کردن خط وسط مغز بود، اکنون بصورت یک روش تشخیصی و درمانی مهم درآمده و پیشرفت روز به

روز انواع نسلهای دستگاه‌های تولید فراصوت، تحولات عظیمی در تشخیص و درمان در علم پزشکی بوجود آورده‌است.

تعریف امواج فراصوت :

امواج فراصوت به شکلی از انرژی از امواج مکانیکی گفته می‌شود که فرکانس آنها بالاتر از حد شنوایی انسان باشد. گوش انسان قادر است امواج بین ۲۰ هرتز تا ۲۰۰۰۰ هرتز را بشنود. هر موج (شنوایی یا فراصوت) یک آشفتگی مکانیکی در یک محیط گاز، مایع و یا جامد است که به بیرون از چشمه صوتی و با سرعتی یکنواخت و معین حرکت می‌کند. در حرکت یا گسیل موج مکانیکی، ماده منتقل نمی‌شود. اگر ارتعاش ذرات در جهت عمود بر انتشار صوت باشد، موج عرضی است که بیشتر در جامدات رخ می‌دهد و در صورتی که ارتعاش در راستای انتشار امواج باشد، موج طولی است. انتشار در بافتهای بدن به صورت امواج طولی است. از این رو در پزشکی با اینگونه امواج (بالای ۲۰۰۰۰۰ hertz) سر و کار داریم. در کاربردهای تصویر برداری پزشکی، امواج فراصوت در رنج فرکانسی ۲ تا ۲۰ مگاهرتز به کار گرفته می‌شوند. فرکانس‌های بالا تر از این میزان کاربردهای تحقیقاتی و آزمایشگاهی دارند.

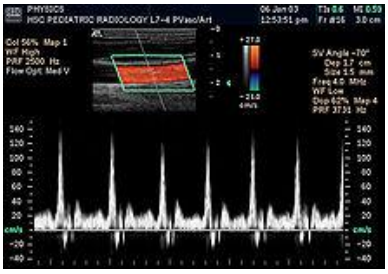
روشهای تولید امواج فراصوت :

روش پیزوالکتریسیته تأثیر متقابل فشار مکانیکی و نیروی الکتریکی را در یک محیط اثر پیزو الکتریسیته می‌گویند. بطور مثال بلورهایی وجود دارند که در اثر فشار مکانیکی، نیروی الکتریکی تولید می‌کنند و برعکس ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سوی همین بلور و در همین راستا باعث فشردگی و انبساط آنها می‌شود که ادامه دادن به این فشردگی و انبساط باعث نوسان و تولید امواج می‌شود. مواد (بلورهای) دارای این ویژگی را مواد پیزو الکتریک می‌گویند. اثر پیزو الکتریسیته فقط در بلورهایی که دارای تقارن مرکزی نیستند، وجود دارد. بلور کوارتز از این دسته مواد است و اولین ماده‌ای بود که برای ایجاد امواج فراصوت از آن استفاده می‌شد که اکنون هم استفاده می‌شود.

اگر چه مواد متبلور طبیعی که دارای خاصیت پیزو الکتریسیته باشند، فراوان هستند. ولی در کاربرد امواج فراصوت در پزشکی از کریستالهایی استفاده می‌شود که سرامیکی بوده و بطور مصنوعی تهیه می‌شوند. از نمونه این نوع کریستالها، مخلوطی از زیرکونیت و تیتانیت سرب (Lead titanat & Lead zirconat) است که به شدت دارای خاصیت پیزوالکتریسیته هستند. به این مواد که واسطه‌ای برای تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی مکانیکی و بالعکس هستند، مبدل یا ترانسدیوسر (transuscer) می‌گویند. یک ترانسدیوسر فراصوتی بکار می‌رود که علامت الکتریکی را به انرژی فراصوت تبدیل کند که به داخل بافت بدن نفوذ و انرژی فراصوت انعکاس یافته را به علامت الکتریکی تبدیل کند.

عملکرد دستگاه‌های تصویربرداری و تشخیص با امواج فراصوت:

یک پراب فرستنده/گیرنده آرایه خطی



بررسی جریان خون در شریان کاروتید با اسکن فراصوت و به کمک اثر داپلر

کاربرد امواج فراصوت:

تصویربرداری از نوزاد

۱. کاربرد تشخیصی (سونوگرافی)

۲.بیماریهای زنان و زایمان (Gynecology) مانند بررسی قلب جنین، اندازه گیری قطر سر (سن جنین)، بررسی جایگاه اتصال جفت و محل ناف، تومورهای پستان.

۳. بیماریهای مغز و اعصاب(Neurology) مانند بررسی تومور مغزی، خونریزی مغزی به صورت اکوگرام مغزی یا اکوانسفالوگرافی.

۴. بیماریهای چشم (ophthalmology) مانند تشخیص اجسام خارجی در درون چشم، تومور عصبی، خونریزی شبکیه، اندازه گیری قطر چشم، فاصله عدسی از شبکیه.

۵. بیماریهای کبدی (Hepatic) مانند بررسی کیست و آبسه کبدی.

۶. بیماری‌های قلبی (cardiology) مانند بررسی اکوکاردیوگرافی.

۷. دندانپزشکی مانند اندازه‌گیری ضخامت بافت نرم در حفره‌های دهانی. و نیز کاربردهای درمانی آن مانند جرم گیری لثه

۸. این امواج به علت اینکه مانند تشعشعات یونیزان عمل نمی‌کنند. بنابراین برای زنان و کودکان بی‌خطر هستند.

۹. همچنین برای تصویربرداری از سینه هااستفاده می‌شود.

۱۰. رزولوشن بالایی از این روش، برای تصویربرداری از بافتهای سطحی و سلولهای نزدیک سطح پوست استفاده می‌شود.

کاربرد درمانی (سونوتراپی):

۱–در فیزیوتراپی جهت کاهش درد و التهاب و همچنین انعطاف پذیری بافت‌ها از اولترا سوند استفاده می‌گردد.

۲. با جذب امواج فراصوت به‌وسیله بدن بخشی از انرژی آن به گرما تبدیل می‌شود. گرمای موضعی حاصل از جذب امواج فراصوت بهبودی را تسریع می‌کند. قابلیت کشسانی کلاژن (پروتئینی ارتجاعی) را افزایش می‌دهد. کشش در جوشگاه‌های زخم (scars) افزایش می‌دهد و باعث بهبود آنها می‌شود. اگر اسکار به بافتهای زیرین خود چسبیده باشد، باعث آزاد شدن آنها می‌شود. گرمای حاصل از امواج فراصوت با گرمای حاصل از گرمایش متفاوت است.

۳–میکروماساژ مکانیکی:به هنگام فشردگی و انبساط محیط، امواج طولی فراصوتی روی بافت اثر می‌گذارند و باعث جابجایی آب میان بافتی و در نتیجه باعث کاهش ورم (تجمع آب میان بافتی در اثر ضربه به یک محل) می‌شوند.

۴–درمان آسیب تازه و ورم:آسیب تازه معمولاً با ورم همراه است. فراصوت در بسیاری از موارد برای از بین بردن مواد دفعی در اثر ضربه و کاهش خطر چسبندگی بافتها بهم بکار می‌رود.

۵–درمان ورم کهنه یا مزمن: فراصوت چسبندگیهایی که میان ساختمانهای مجاور ممکن است ایجاد شود را می‌شکند.

خطرات فراصوت :

سوختگی :اگر امواج پیوسته و در یک مکان بدون چرخش بکار روند، در بافت باعث سوختگی می‌شود و باید امواج حرکت داده شوند.

پارگی کروموزومی:استفاده دراز مدت از امواج اولتراسوند با شدت خیلی بالا پارگی در رشته دی ان ای (DNA) را نشان می‌دهد.

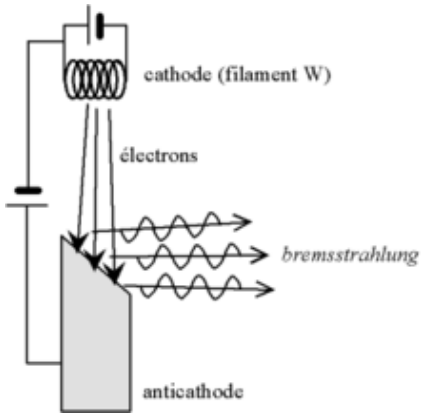
ایجاد حفره :یکی از عوامل کاهش انرژی امواج اولتراسوند هنگام گذشتن از بافتهای بدن ایجاد حفره یا کاویتاسیون است. همه محلولها شامل مقدار قابل ملاحظه‌ای حبابهای گاز غیر قابل دیدن هستند و دامنه بزرگ نوسانهای امواج اولتراسوند در داخل محلولها می‌تواند بر روی بافتها

تغییرات بیولوژیکی ایجاد کند (پارگی در دیواره یاخته‌ها و از هم گسستن مولکولهای بزرگ).

پرتو ایکس:

جزء امواج الکترومغناطیس بوده و بسامد و انرژی زیادی دارد. از طرفی جزء امواج طولی می باشد.

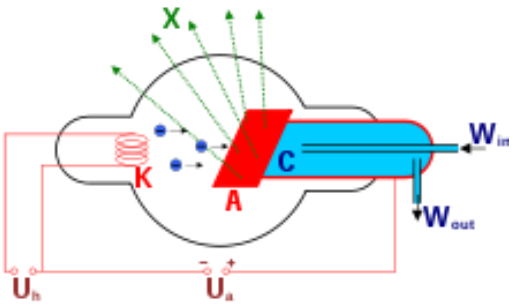
پرتوهای ایکس را نخستین بار، «ویلهلم کنراد رنتیگن»، استاد فیزیک دانشگاه ورتسبورگ آلمان در سال ۱۸۹۵ میلادی کشف کرد. این کشف بسیار شگفت انگیز بود و خبر آن با سرعت در روزنامه های جهان منتشر شد. جالب است که رنتیگن بر روی پرتوهای کاتدی کار می کرد و به طور اتفاقی متوجه شد که وقتی این پرتوها که همان الکترون های سریع هستند به مواد سخت و فلزات سنگین برخورد می کنند، پرتوهای ناشناخته یی تولید می شود. او این پرتوها را پرتو ایکس به معنی مجهول نامید. پرتوهای ایکس قدرت نفوذ و عبور بسیار زیادی دارند. به آسانی از کاغذ، مقوا، چوب، گوشت و حتی فلزهای سبک مانند آلومینیوم می گذرند، لیکن فلزهای سنگین مانند سرب مانع عبور آنها می شود... کشف پرتوهای ایکس به وسیله «رنتیگن» سرآغاز فعالیت های دانشمند دیگر شد، به طوری که نه فقط چگونگی تولید، تابش و اثرهای پرتو ایکس و گاما و نور شناخته شد، بلکه خود اشعه ایکس نیز یکی از ابزارهای شناخت درون ماده شد و انسان را با جهان بی نهایت کوچک ها آشنا کرد و انرژی عظیم اتمی را در اختیار بشر قرار داد.



چگونگی تولید اشعه ایکس:

پرتو ایکس یا اشعه ایکس (اشعه رونتگن) نوعی از امواج الکترومغناطیس با طول موج حدود ۱۰ تا $۱۰^{-۲}$ آنگستروم است که در بلورشناسی و عکسبرداری از اعضای داخلی بدن و عکسبرداری از درون اشیای جامد و به عنوان یکی از روش‌های تست غیرمخرب در تشخیص نقص‌های موجود در اشیای ساخته شده (مثلاً در لوله‌هاو...) کاربرد دارد.

روش‌های تولید :



در هنگام برخورد الکترونهای با سرعت بالا به فلزات، الکترون‌های لایه‌های پایین‌تر به لایه‌های بالاتر منتقل شده (اتم‌ها برانگیخته می‌شوند) و در هنگام برگشت الکترون‌ها به حالت پایه انرژی مازاد را به صورت پرتو ایکس گسیل می‌کنند. بنابراین هر لامپ تولید پرتو ایکس باید شامل منبع الکترون ،میدان شتاب‌دهنده به الکترونها ،هدف فلزی باشد. به علاوه از آنجایی که قسمت عمدهٔ انرژی جنبشی الکترونها هنگام برخورد به فلز هدف، به حرارت تبدیل

می‌شود، معمولاً فلز هدف را با آب خنک می‌کنند تا ذوب نشود.

کاربرد اشعه ی ایکس:

اشعه ایکس از استخوان های بدن که از مواد سنگین تشکیل شده اند عبور نمی کند، در صورتی که از گوشت بدن به آسانی می گذرند. همین خاصیت سبب شده که آن را برای عکسبرداری از استخوان های بدن به کار برند و محل شکستگی استخوان ها را مشخص کنند.

برای عکسبرداری از روده و معده هم از پرتوهای ایکس استفاده می شود، لیکن برای این کار ابتدا به شخص مایعاتی مانند سولفات باریوم می خورانند تا پوشش کدری اطراف روده و معده را بپوشاند و سپس رادیوگرافی صورت می دهند .

عکسبرداری با اشعهX :

اشعهX ، نوعی پرتو الکترومغناطیس است که قابلیت عبور از بافتهای مختلف بدن را به میزانهای متفاوت دارد. بعنوان مثال، از بافت ریه به آسانی و از بافت استخوان به دشواری عبور می‌کند. با وارد شدن اشعه X از یک طرف و ثبت اشعه عبور کرده از طرف دیگر بدن یا اعضای بدن، می‌توان تصویری از محتوای اعضا بدست آورد. همچنین در انواعی از عکسبرداری با اشعهX ، همانند آنژیوگرافی و عکسهای سریال لوله گوارش، با کمک عکسهای متوالی و متعدد، اطلاعاتی از ساختار و عملکرد برخی آنها بدست می‌آید و با کمک تزریق مواد حاجب، بررسی این اعضا با سهولت و دقت بیشتری میسر می‌گردد .استفاده از اشعه X در تصویربرداری، با افزایش آسیب‌پذیری سلولها و احتمال بروز بدخیمی همراه است. به همین دلیل، در تهیه تصاویر رادیوگرافی، همواره از حداقل میزان اشعه لازم استفاده می‌شود. با رعایت حداقل اشعه تابیده شده و کاهش تعداد دفعات انجام رادیوگرافی و محدود کردن آن به موارد ضروری، این عمل با خطر خاصی همراه نخواهد بود. با این حال، در کودکان و نوجوانان، همچنین در خانمهای باردار، در صورت نیاز به انجام رادیوگرافی، رعایت برخی نکات ایمنی نظیر استفاده از پوشش مخصوص محافظ، الزامی است.

ماموگرافی :

در این روش، همانند سایر روشهای عکسبرداری با اشعه X، تصویری از داخل بافت پستان بدست می‌آید. با کمک ماموگرافی، پزشک معالج از وجود توده‌ها و بیماریهای خوش‌خیم یا بدخیم (سرطانی) پستان مطلع می‌گردد. توصیه می‌گردد همه زنان بالای ۴۰ سال، سالانه جهت انجام معاینه پستان و ماموگرافی، به پزشک خود مراجعه نمایند. زیرا انجام معاینه و ماموگرافی، در تشخیص زودرس و به موقع بیماریهای بدخیم پستان (که ازجمله شایعترین سرطانها در خانمها می‌باشند) بسیار کمک‌کننده است و درمان مناسب آن را امکان‌پذیر می‌سازد. میزان تشعشع در ماموگرافی، بسیار کم است و انجام آن، بدون خطر است. با این حال، خانمهای باردار، باید رادیولوژیست را مطلع نمایند تا جهت انجام ماموگرافی، از پوششهای محافظ ویژه استفاده گردد.

سی تی اسکن :

در این روش، اشعه X در مقاطع مختلف، شبیه برش، به عضو مورد نظر تابیده می‌شود و توسط پردازش کامپیوتری، تصویری از مقاطع آن عضو بدست می‌آید که در حالت عادی، با عکس ساده رادیوگرافی ممکن نیست .بدلیل توانایی CT scan در تمایز بافتهای مختلف نظیر ریه، استخوان و عروق خونی، این روش در بررسی و تشخیص تومورها، بیماریهای قلبی عروقی، جراحات و بیماریهای عضلانی – اسکلتی مفید می‌باشد. همچنین با کمک تزریق ماده حاجب به داخل عروق، می‌توان تصاویر دقیقی از ساختمان عروقی عضو مورد نظر تهیه کرد.آنژیوگرافی و عکسهای سریال لوله گوارش مورد استفاده قرار می گیرد.

مزایای سی تی اسکن:

برخلاف تصویربرداری عادی با اشعه X ، تصویربرداری با روش CT ، جزئیات دقیقی از مشخصات بافتهای مختلف را در اختیار قرار می‌دهد.

CT scan، بدون درد، غیرتهاجمی، مطمئن و ارزان است.

تصویر CT ، به سرعت و آسان آماده می‌شود .بعنوان مثال، در تصادفات، که سرعت عمل در نجات جان بیمار بسیار مؤثر است، می‌توان به سرعت از CT scan استفاده نمود.

با کمک CT scan ، نیاز به اقدامات تهاجمی‌تر جهت تشخیص بیماریها (نظیر نیاز به جراحی یا نمونه‌برداری) کاهش یافته است.

معایب سی تی اسکن:

میزان اشعه X دریافت شده در این روش بیشتر از عکسبرداری عادی با اشعه X است.

خانمها در صورتی که احتمال بارداری می‌دهند، حتماً باید پزشک خود را مطلع سازند تا در صورت ضرورت انجام CT scan، این عمل با رعایت نکات ایمنی و استفاده از پوشش‌های محافظ انجام گیرد.

مزایا استفاده از پرتو ایکس:

هم اشعه ایکس و هم اشعه رادیواکتیو که از جنس اشعه گاما است اگر بیش از حد مشخصی به بدن ما وارد شود مضر و خطرناک است. این اشعه ها در مقادیر زیاد موجب اختلال در کارکرد سلول ها و تکثیر آنها میشوند. در مقادیر مضر میتوانند موجب اختلالات گذرا شوند و در مقادیر بسیار زیاد حتی میتوانند موجب مرگ شوند و یا میتوانند در دراز مدت موجب بروز سرطان گردند.

چه میزان از اشعه ایکس برای سلامتی خطرناک است .

تمام این احتمالات بسته به مقدار اشعه ای است که وارد بدن شما میشود. اگر این مقدار در حد مجاز باشد اشکالی ایجاد نمیکند ولی بیش از آن خطرناک است. میزان مجاز اشعه ایکس یا اشعه رادیواکتیو که هر فرد میتواند بدون مشکل خاصی دریافت کند به توسط دانشمندان محاسبه شده است. این مقدار تجمعی است. به این معنی که بطور مثال مجموع مقدار اشعه هایی که در طول یک سال به بدن شما تابیده میشود باید از میزان خاصی کمتر باشد. میزان اشعه دریافتی را با مقیاسی به نام میلی سیورت millisievert mSv اندازه گیری میکنند. در محیط زندگی همه ما مقداری اشعه رادیواکتیو بصورت طبیعی وجود دارد و هر فرد به طور طبیعی در هر سال ۳ میلی سیورت اشعه از محیط اطراف خود دریافت می کند.

آیا سونوگرافی روش ایمن تری نسبت به پرتو ایکس است؟

پرتو ایکس برای انسان بسیار خطرناک است و می‌تواند آسیب‌های زیستی قابل توجهی را پدید آورد. این آسیب‌ها در انسان شامل سوختگی، بیماری ناشی از دریافت تابش بیش از حد و اثرات ژنتیکی می‌باشند.

پرتوهای x انرژی بالای یونیزاسیون دارند و باعث تغییر در ترکیبات شیمیایی می شود . در تصویربرداری تشخیصی مقدار دوز اشعه پائین است و فقط محدود به منطقه مورد نظر می شود . اما فوایدی که در تشخیص بیماری عاید شخص می شود بسیار بیشتر است از مضراتی که ممکن است پرتو x برای بدن داشته باشدنتیجه گیری:

اگرچه بر اساس آماری که در سال ۲۰۰۰ گرفته شده اولترا سوند (فرا صوت) به علت هزینه پایین‌تر، ایمنی بیشتر، حمل و نقل آسان وامکان ارائه تصاویر زنده بیش‌ترین کاربرد را در مقایسه با سایر روشهای تصویربرداری دارد ولی بر اساس آمار به ترتیب سی. تی‌اسکن(CT) بیشترین کاربرد را دارند چراکه سامانه فراصوتی یا اولتراسوند دارای محدودیت‌هایی نیز هست که عبارت است از اینکه این امواج فراصوت قابلیت عبور از استخوان را ندارند. همچنین از گاز و هوا نیز نمی‌توانند عبور کنند و بازتاب پیدا می‌کنند. بنابراین روش ایده‌آلی برای تصویربرداری از سینه، روده و معده نمی‌باشند. گازهای روده‌ای جلوی تصویربرداری از ساختمان‌های داخلی‌تر مثل پانکراس و آئورت را می‌گیرند. دیگراین‌که امواج در بافت‌ها افت کرده

و به‌عنوان مثال، این مساله تصویر برداری از قلب افراد چاق را با مشکل مواجه می‌کند.

اگرچه اشعه ایکس و قرار گرفتن در معرض آن می‌تواند خطرناک باشد، اما آزمایش‌های تصویربرداری با این اشعه بیشتر به گونه‌ای انجام می‌شوند که نتایج مورد نیاز با حداقل مقدار اشعه فراهم خواهد شد. تصمیم‌گیری برای انجام تصویربرداری با اشعه ایکس براساس نتایج انجام آزمایش و بررسی خطرات بالقوه ناشی از این پرتوها انجام می‌شود.

در آزمایش‌های رادیولوژی تشخیصی که از اشعه ایکس استفاده می‌شود، میزان خطر براساس نوع آزمون در نظر گرفته شده متفاوت خواهد بود.

اما نتیجه مهم انجام چنین آزمون‌هایی نجات زندگی بیمار است. بنابراین پیامدهای ناشی از قرارگیری در معرض تابش اشعه در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. در موارد بسیار نادر در نتیجه انجام این آزمون‌ها بیمار با مشکلات پوستی مواجه می‌شود که بستگی به شرایط و سیستم بدنی فرد بیمار دارد.

منابع:

- پزشکی و سلامت ، ماهنامه اسفند ۱۳۸۹
- http://www.tebyan.net
- http://www.iliahealth.com
- http://daneshnameh.roshd.ir
- http://fa.wikipedia.org
- http://bestarticle.blogfa.com
- American National Standard: *Radiational Safety in X-RayDiffraction and Fluorescence Analysis Equipment* National Bureau of Standards Handbook, 1972.

سلول‌های بنیادی

گیتا قلی پور[1]

چکیده

هر ساله میلیون‌ها انسان به سبب بیماری‌هایی از قبیل بیماری‌های سیستم عصبی، قلبی، کبدی، و غیره رنج برده که موجب مرگ و میر آنها می‌شود. سلول‌های بنیادی، سلول‌های چند پتانسیلی هستند که توانایی تبدیل به انواع سلول‌های دیگر را دارند. منابع اصلی آنها مغز استخوان، بند ناف و جفت می‌باشد که بر همین اساس سه نوع سلول بنیادی وجود دارد. سلول بنیادی جنینی، بالغین و خون بند ناف. سلول‌های بنیادی بر اساس توانایی تکثیر و تمایز به انواع، همه توانی (TOTIPOTENT)، پرتوانی (PLURIPOTENT)، چند توانی (MULTIPOTENT)، تک توانی (UNIPOTENT) تقسیم می‌شوند.

امروزه استفاده از این سلول‌ها جهت ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده، در حال گسترش است. توانایی تبدیل این سلول‌های به انواع سلول‌های دیگر، توجه دانشمندان و پژوهشگران را به تولید سلول‌ها و نهایتاً بافت‌های مختلف دیگر، به منظور درمان بیماری‌ها از طریق سلول درمانی، جلب نموده است که این خود باعث نجات جان انسان‌های بیشماری می‌شود. سلول‌های بنیادی برای درمان شمار زیادی از بیماری‌های مهم انسانی از قبیل بیماری قلبی، کبدی، ریوی، عصبی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد که باعث نجات جان انسان‌های بیشماری می‌شود.

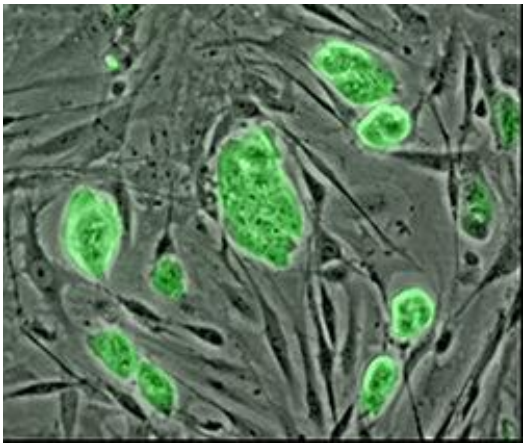
[1] دانش آموز مدرسه راهنمایی نرجس

مقدمه:

هر ساله میلیون‌ها انسان به سبب بیماری‌هایی از قبیل بیماری‌های سیستم عصبی (پارکینسون، MS ،و سکته مغزی)، بیماری‌های قلبی (ایست قلبی)، بیماری‌های کبدی (هپاتیت)، بیماری‌های پانکراس (دیابت)، و غیره رنج برده و موجب مرگ و میر آنها می‌شود. در سال ۱۹۹۹ دانشمندان به یکی از بزرگترین پیشرفت ها در زمینه جداسازی سلول‌های بنیادی دست یافتند. این سلول‌ها به دلیل ویژگی هایی که دارند، قادر به تولید سلول‌های مختلف دیگر می باشند. مطالعه بر روی سلول‌های بنیادی، حوزه ای از دانش است که به مطالعه چگونگی ایجاد یک موجود کامل از یک سلول می پردازد. همچنین چگونگی نعویض سلول‌های آسیب دیده با سلول‌های سالم در موجود بالغ نیز در این حوزه از دانش قرار دارد. این حوزه از پژوهش ها، در ارتباط با سلول درمانی برای درمان شمار زیادی از بیماری‌های مهم انسانی مورد توجه قرار گرفته است. این مقاله با استفاده از منابع، به تعریف سلول‌های بنیادی و کاربرد آنها در بیماری‌های مختلف می پردازد.

سلول‌های بنیادی چیست؟ (Stem Cells)

سلول‌های بنیادی، سلول‌های چند پتانسیلی هستند که توانایی تبدیل به انواع سلول‌های دیگر را دارند. توانایی تبدیل این سلول‌های به انواع سلول‌های دیگر، توجه دانشمندان و پژوهشگران را به تبدیل آنها به سایر سلول‌های تخصص یافته ی بافت‌های دیگر معطوف داشت که در تولید سلول‌ها و نهایتاً بافت‌های مختلف دیگر مورد استفاده قرار گیرند. منابع اصلی سلول‌های بنیادی شامل: مغز استخوان، بند ناف و جفت می‌باشد. امروزه استفاده از این سلول‌ها جهت ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده در حال گسترش است. جالب اینکه سلول‌های بنیادی پرتوان (چند پتانسیلی) هستند، یعنی قابلیت تبدیل به بافت‌های مختلف اعم از بافت عصبی، بافت ماهیچه‌ای، بافت پوششی و غیره را دارند که این توانایی محور اصلی توجه به سلول‌های بنیادی است.



شکل شماره ۱. سلول‌های بنیادی

تحقیقات در زمینه سلول‌های بنیادی دو ویژگی مهم دارند که آنها را از انواع سلول‌های دیگر متمایز می سازد:

ویژگی‌های سلول‌های بنیادی

توان نوسازی: سلول‌های بنیادی، سلول‌های نامتمایزی هستند که توانایی تکثیر نامحدود خود را دارند و در حالت نامتمایز باقی بمانند.

پرتوانی: سلول‌های بنیادی قادر به ایجاد هر نوع سلول ای در بدن هستند. آنها می‌توانند تحت تأثیر عامل‌های رشد مختلف در محیط کشت به سلول هایی با عملکردهای اختصاصی مانند سلول‌های ماهیچه‌ای قلب یا سلول‌های تولیدکننده انسولین در پانکراس و... تبدیل شوند.

سلول‌های بنیادی بر اساس توانایی تکثیر و تمایز به انواع مختلفی تقسیم می شوند:

۱- سلول‌های بنیادی همه توانی (TOTIPOTENT)

این سلول‌ها می توانند به هر نوع سلولی در بدن تغییر پیدا کرده و تبدیل شوند .یک تخمک بارور شده در واقع یک

نوع سلول بنیادی همه توانی است. سلول‌های تولید شده در تقسیمات تخمک بارور شده نیز همه توانی هستند.

۲- سلول‌های بنیادی پرتوانی (PLURIPOTENT)

این سلول‌ها که از سلول‌های بنیادی رویان منشا می گیرند، حدود ۴ روز پس از لقاح به وجود می آیند و می توانند به هر نوع سلولی به جز سلول‌های بنیادی همه توانی و سلول‌های جفت تبدیل شده و تمایز حاصل کنند .

۳- سلول‌های بنیادی چند توانی (MULTIPOTENT)

از سلول‌های بنیادی پرتوانی منشا می گیرند و سلول‌های تخصص یافته از آنها ناشی می شوند. برای مثال سلول‌های بنیادی خون ساز که در مغز استخوان وجود دارند به همه انواع سلول موجود در خون تبدیل می شوند، مثل گلبول قرمز، گلبول سفید و پلاکت. یا سلول‌های بنیادی عصبی که می توانند به سلول‌های عصبی و سلول‌های حمایت کننده عصبی تبدیل شوند .

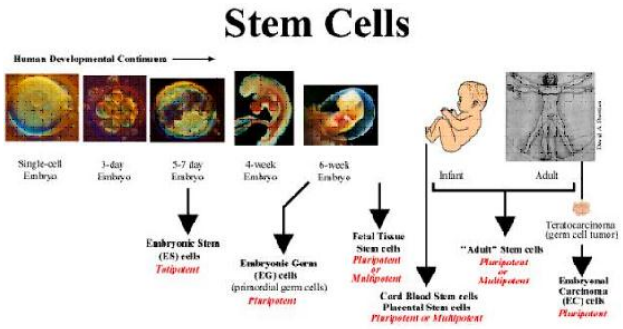
۴- سلول‌های بنیادی تک توانی (UNIPOTENT)

این نوع سلول‌ها می توانند فقط به یک نوع سلول تبدیل شده و آن را تولید کنند .

انواع سلول‌های بنیادی:

سلول‌های بنیادی جنینی: این سلول‌ها از جنین های چهار یا پنج روزه که از تخم های آزمایشگاهی بارور می‌شوند به دست می‌آیند و در محیط آزمایشگاهی در محیط کشت های اختصاصی رشد داده می‌شوند.

بیشتر از ۲۰ سال قبل دانشمندان توانستند سلول‌های بنیادی را از جنین ابتدایی موش جدا کنند و با مطالعه سالها جزئیات بیولوژی سلول‌های بنیادی موش؛ در سال ۱۹۹۸ دانشمندان موفق به جدا کردن سلول‌های بنیادی جنینی از جنین انسان و رشد آنها در محیط آزمایشگاه شدند و این سلول‌ها را سلول‌های بنیادی جنینی انسان نامیدند. این سلول‌های همانطور که از نامشان مشخص است از جنین های ۴ یا پنج روزه که از تخم های آزمایشگاهی بارور می شوند به دست می آیند و در محیط آزمایشگاهی در محیط کشت های اختصاصی رشد داده می شوند.



شکل شماره ۲. سلول بنیادی جنینی

سلول‌های بنیادی بالغین: سلول‌های نامتمایزی هستند که در بین سلول‌های تمایز یافته بافت ها و ارگان های بدن انسان یافته می شوند و توانایی نوسازی و تمایز به انواع سلول‌های اختصاصی اصلی بافت یا ارگان را دارند. نقش های اولیه این سلول‌ها در یک ارگان زنده شامل حمایت و ترمیم بافت هایی است که از آنها به دست می آیند.

دانشمندان سلول‌های بنیادی بالغین را در بافت‌های بیشتری نسبت به آنچه فکر می کردند به دست آوردند. این یافته ها دانشمندان را به استفاده از این سلول‌ها در علم پیوند راهنمایی کرد. اکنون بیشتر از ۳۰ سال از استفاده سلول‌های بنیادی بالغین خون ساز که از مغز استخوان برای پیوند جدا می شوند، می گذرد.

در سال ۱۹۶۰ محققان کشف کردند که مغز استخوان حداقل دو نوع سلول بنیادی را دربردارد که شامل سلول‌های بنیادی خون ساز که انواع سلول‌های خونی را در بدن می سازند و سلول‌های استرومال که می توانند

بافت‌های غضروف، استخوان، چربی، بافت‌های همبندی فیبروز را در بدن بسازند، است.

در سال ۱۹۶۰ دانشمندانی که موش ها را مطالعه می کردند دو منطقه از مغز موش را که شامل سلول‌های تقسیم شونده که تبدیل به سلول‌های عصبی می شوند، کشف کردند. بر خلاف این گزارش ها بیشتر دانشمندان معتقد بودند که سلول‌های عصبی جدید در مغز بالغین نمی تواند تولید شود تا اینکه در سال ۱۹۹۰ دانشمندان توافق کردند که مغز بالغین شامل سلول‌های بنیادی است که توانایی تولید سه نوع اصلی سلول‌های مغزی را که شامل آستروسیت ها و الیگودندروسیت ها (سلول‌های غیرعصبی) و نورون ها (سلول‌های عصبی) دارا هستند.

سلول‌های بنیادی بالغین در ارگان ها و بافت‌های زیادی از بدن جدا شده اند، اما نکته مهم این است که تعداد بسیار محدودی از این سلول‌ها در هر بافت وجود دارد که در منطقه خاصی از آن بافت برای سالها ساکن می مانند، تا اینکه با ظهور بیماری یا آسیب بافتی فعال می شوند. بافت هایی که سلول‌های بنیادی بالغین در آنها یافت می شوند عبارتند از: مغز استخوان، خون محیطی، مغز، عروق خونی، پالپ دندان، عضله اسکلتی، پوست، کبد، پانکراس، قرنیه، شبکیه، سیستم گوارش.

دانشمندان در خیلی از آزمایشگاه ها تلاش می کنند تا بتوانند که سلول‌های بنیادی بالغین را در کشت سلول به انواع سلول‌ها اختصاصی تبدیل کنند تا از آنها برای درمان بیماری‌ها و صدمات بافتی استفاده کنند.

پتانسیل های درمانی این سلول‌ها عبارتند از: جایگزینی سلول‌های تولیدکننده دوپامین در مغز در بیماری پارکینسون، تولید سلول‌های انسولین ساز برای نوع یک دیابت (وابسته به انسولین) و تعمیر سلول‌های عضلانی تخریب شده.

سلول‌های بنیادی خون بند ناف: از سلول‌های پرتوان دیگر هستند که همچون سلول‌های بنیادی بالغین قادرند تا انواعی از سلول‌ها را در محیط آزمایشگاهی تولید کنند. در بند ناف دو دسته سلول‌های بنیادی وجود دارند که قادر به ساختن سلول‌های خونی و سلول‌های استخوانی و چربی بوده و همچنین به عنوان جایگزینی برای سلول‌های مغز استخوان در علم پیوند مغز استخوان محسوب می شوند. مزیت اصلی سلول‌های بنیادی بند ناف این است که بسیار اولیه بوده و توان تمایز بالایی دارند.

سلول‌های بنیادی خون‌ساز می‌توانند با جایگزین شدن در مغز استخوان فرد بیمار، تامین‌کننده سلول‌های خونی جدید باشند. ویژگی مهم سلول‌های خونی بند ناف عدم تکامل سلول‌های خونی از جمله لنفوسیت‌های آن است که در نتیجه احتمال رد پیوندهای انجام‌شده با این سلول‌ها در مقایسه با پیوندهای مغز استخوان بسیار کمتر خواهد بود. مطالعات آزمایشگاهی نشان داده‌اند که سلول‌های بنیادی خون‌ساز توانایی تمایز به سایر سلول‌ها را نیز دارند که می توانند افق جدیدی را برای درمان بیماری‌ها در آینده‌ای نه چندان دور ترسیم کنند.

ضرورت تحقیق و پژوهش در خصوص سلول‌های بنیادی چیست؟

سلول‌های بنیادی قادرند به طور نامحدود، هر نوع سلولی را به وجود آورند که این خصوصیت باعث استفاده حیرت آور این سلول‌ها در علم پیوند شده است. علاوه بر این می توان به گونه ای این سلول‌ها را از نظر ژنتیکی تغییر داد تا پس از پیوند دفع نشوند. کارهایی که در این رابطه تا به حال انجام شده اند عبارتند از:

۱-سلول‌های ماهیچه قلب توان تکثیر طی دوره بزرگسالی را ندارند و هرگاه با جراحت یا ایسکمی، به بافت مزبور

آسیبی برسد بافت غیرفعال جایگزین سلول‌های ماهیچه ای قلب فعال می شوند. سلول‌های بنیادی جنینی توان تبدیل به سلول‌های ماهیچه ای قلب را دارند که از آنها می توان در درمان موارد سکته های قلبی که عامل اصلی آسیب به ماهیچه قلب هستند و همچنین در موارد اختلالات مادرزادی قلبی استفاده کرد.

۲-سلول‌های بنیادی خون ساز در علم پیوند مغز استخوان برای درمان بعضی بیماری‌های خونی مانند تالاسمی و همچنین سرطان های افراد بزرگسال و خردسال به کار می روند که در ایران از سال ۱۳۷۱ در مرکز هماتولوژی و انکولوژی و پیوند مغز استخوان واقع در بیمارستان شریعتی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام می‌شود.

۳-سلول‌های مولد انسولین از سلول‌های بنیادی جنینی موش و انسان به دست آمده اند که می توانند راهگشایی در درمان بیماری دیابت باشند.

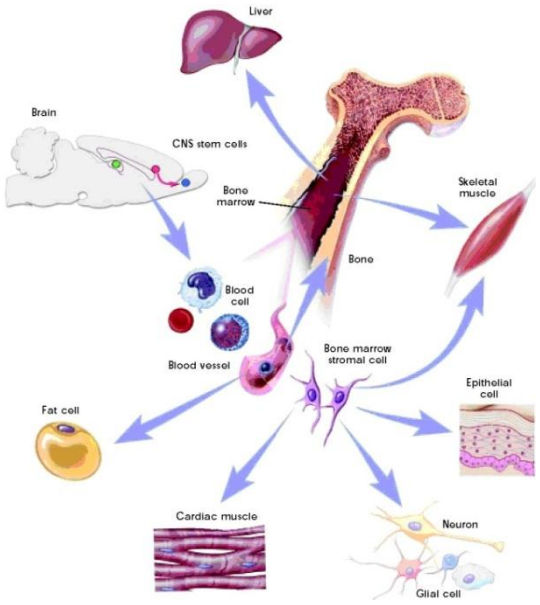
۴-سلول‌های عصبی از سلول‌های بنیادی جنینی به دست آمده اند که از آنها می توان در درمان بیماری‌های تخریب شونده سیستم عصبی مانند پارکینسون و یا آلزایمر استفاده کرد.

۵-سلول‌های پوستی از سلول‌های بنیادی جنینی به دست آمده اند که از این سلول‌ها می توان در درمان سوختگی ها و بهبود زخم ها استفاده کرد.

۶-تبدیل سلول بنیادی به سلول‌های سازنده غضروف و استخوان.

۷-تبدیل سلول بنیادی به سلول کبدی

۸-تولید لوله گوارش از سلول‌های بنیادی تمایز سلول‌های بنیادی جنینی به انواع سلول‌های عملکردی در محیط آزمایشگاهی ما را در درک مکانیسم های تکوین جنین، تمایز و ترمیم بافتی یاری می کند که باعث درمان هر چه بهتر ناهنجاری های ناباوری و کاهش ناهنجاری های مادرزادی و تولید انواع محصولات فاکتورهای رشد می‌شود.



شکل شماره ۳. تبدیل سلول‌های بنیادی

کشت سلول‌های بنیادی

جنین ۳ تا ۵ روزه را بلاستوسیست می‌نامند. یک بلاستوسیست توده‌ای متشکل از ۱۰۰ سلول و یا بیشتر است. سلول‌های بنیادی، سلول‌های درونی بلاستوسیست هستند که در نهایت به هر سلول، بافت و اندام درون بدن تبدیل می‌شوند.

رشد سلول‌های بنیادی در محیط آزمایشگاه را اصطلاحا کشت سلولی می‌نامند. در واقع جدا کردن سلول‌های بنیادی جنینی از طریق انتقال سطح داخلی بلاستوسیست به یک ظرف کشت آزمایشگاهی پلاستیکی که شامل یک بستر تغذیه‌ای به نام محیط کشت می‌باشد انجام می‌گیرد. تقسیم و ازدیاد سلول‌ها بر روی سطح این ظرف انجام می‌گیرد. سطح داخلی این ظرف معمولاً به وسیله سلول‌های پوست جنین موش پوشیده شده‌است. این

سلول‌ها قادر به تقسیم شدن نیستند. به این لایه پوشاننده سلولی در اصطلاح لایه تغذیه‌ای (feeder layer) گفته می‌شود. دلیل استفاده از این سلول‌ها فراهم آوردن یک سطح طبیعی به منظور چسپیدن سلول‌های بنیادی به آن و عدم جداشدنشان است. در ضمن سلول‌های این لایه، مواد مغذی را به داخل محیط کشت رها می‌کنند.

پس از چند روز سلول‌های کشت داده شده شروع به رشد و تقسیم شدن در این محیط می‌کنند. هنگامی که این عمل انجام گرفت سلول‌های کشت‌داده‌شده که زیاد شده‌اند را از این محیط برداشته و به محیطهای تازه کشت منتقل می‌کنند. روند کشت مجدد سلول‌ها بارها و بارها به مدت چند ماه تکرار می‌شود. بعد از ۶ ماه یا بیشتر ۳۰ سلول اولیه تبدیل به هزاران میلیون سلول بنیادی جنینی می‌شوند. سلول‌های را که در این دوره ۶ ماه و در این محیط کشت مخصوص تقسیم شده و در عین حال تمایز نیابند را پرتوان (pluripoten) می‌نامند.

کاربردهای سلول‌های بنیادی:

بیماران قلبی:

توصیه می‌شود برای افرادی که در مراحل وخیم بیماری قلبی بوده و در انتظار دریافت قلب پیوندی به سر می‌برند، در کنار تجویز داروهای سرکوب‌کننده دستگاه ایمنی، از روش پیوند سلول‌های بندناف به عنوان یک روش کمکی استفاده کرد.

بیماران کبدی:
در حال حاضر اگر فرد بیماری دچار سرطان کبد باشد، جراح مجبور است برای جلوگیری از انتشار سرطان به بخش‌های دیگر بدن، بخش سرطانی کبد را نابود کند. برای این منظور معمولاً طی دو عمل جراحی هم‌زمان، خون ناحیه سرطانی کبد را قطع می‌کنند تا بافت آن را بازسازی کنند. شبیه‌سازی انسان مساله دیگر نیز مورد اختلاف شبیه‌سازی انسان است.

بیماران ریوی:
طب ترمیمی یک انتخاب نویدبخش با چندین کاربرد درمانی را برای بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن ریوی ارائه می دهد. اگرچه کاربرد سلول درمانی با استفاده از سلول‌های بنیادی در سطح بالینی با موانعی روبرو می باشد ولی اطلاعات مهم حاصل از تحقیقات بر روی ایمن بودن روش های درمانی با سلول‌های بنیادی در درمان بیماری‌های مزمن ریه، نتایج امیدوارکننده ای را نشان دادند.

نتیجه گیری:

سلول‌های بنیادی، سلول‌های چند پتانسیلی هستند که توانایی تبدیل به انواع سلول‌های دیگر را دارند. توانایی تبدیل این سلول‌های به انواع سلول‌ها و بافت‌های دیگر در حوزه سلول درمانی برای درمان شمار زیادی از بیماری‌های مهم انسانی از قبیل بیماری قلبی، کبدی، ریوی، عصبی و غیره، از طریق سلول درمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نجات جان انسان‌های بیشماری را باعث شده است.

سپاسگزاری:

با تشکر از پدر مهربان و صبورم که مرا در تهیه این مقاله یاری کردند.

منابع:

1-www.tebyan.net/newindex.aspx?pid=30636

2-http://fa.wikipedia.org/wiki/

3-http://www.qazvingroup.blogfa.com/post-35.aspx

۴- نوری دلویی محمدرضا, حاج ابراهیمی زهرا. سلولهای بنیادی و پزشکی مولکولی اهمیت و جایگاه راهبردی.

کسوف، رمزگشایی در دل تاریکی

محمد نمازی[1]

چکیده

در این مقاله سعی شده علت تشکیل کسوف ، دلایل اهمیت کسوف برای دانشمندان و همچنین ساختار خورشید با کمک شکل و همچنین انشاء ساده و روان توضیح داده شود.

منبع اصلی این نوشتار مستندی از شبکهٔ National Geographic می‌باشد، اما از منابع که در انتهای مقاله که اسامی آنها آمده نیز استفاده گردیده است.

[1] دانش‌آموز دبیرستان غیردولتی دانش

۱- مقدمه

شناخت خورشید به عنوان اصلی ترین و بزرگ‌ترین منبع انرژی بخش حیات بر روی کره زمین برای انسان بسیار اهمیت دارد برای همین منظور امکانات و وسایل مختلف از رصدخانه‌های مختلف در ارتفاعات و کوه‌ها گرفته تا فضا پیما های بسیار پیشرفته توسط انسان ساخته شده است. هرچند هزینه فضا پیما ها بسیار کمرشکن می‌باشد، اما با توجه به اهمیت موضوع برخی کشورها هزینه‌های قابل توجهی را به این امر اختصاصی داده‌اند.

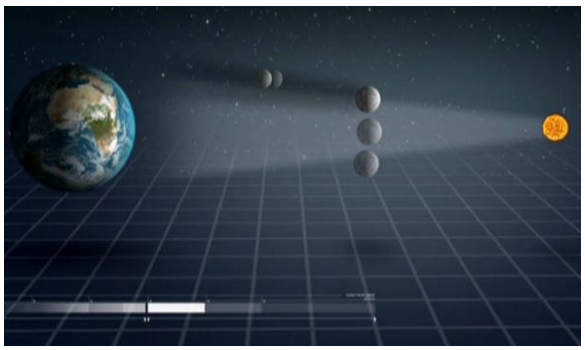
اما یکی از بهترین موقعیت‌ها برای مطالعه خورشید یکی از منظره‌های بسیار زیبا و در عین حال ترسناک طبیعت یعنی کسوف یا خورشید گرفتگی می‌باشد . به همین دلیل، بسیاری از دانشمندان که در خصوص خورشید تحقیق می‌کنند ، با دقت بسیار زیاد خورشید گرفتگی‌ها را رصد و مکان‌هایی که بهترین حالت و کامل‌ترین خورشید گرفتگی در آنها رخ می‌دهد را شناسایی می‌نمایند.

۲- چگونگی تشکیل کسوف

تقریباً هر ۱۸ ماه یک خورشید گرفتگی کامل در نقطه‌ای از زمین روی می‌دهد. زمان‌بندی و تعیین محل وقوع آن به حرکت و چرخش خورشید، زمین و ماه بستگی دارد. خورشید گرفتگی دقیقاً در موقعی رخ می‌دهد که ماه در بین زمین و خورشید قرار گیرد که در این صورت سایه ماه روی زمین می‌افتد یا بهتر است گفته شود سایه ماه بر روی زمین در حال عبور می‌باشد.

پیش بینی زمان و مکان خورشید گرفتگی به دانش ما از حرکت ماه، زمین و خورشید بستگی دارد. ما می‌دانیم هر ۲۹/۵ روز، ماه یک‌بار یک دور کامل به دور زمین می‌چرخد، این در واقع یعنی ماهی یک‌بار ماه از بین زمین و خورشید عبور می‌کند و این یعنی احتمال خورشید گرفتگی بسیار زیاد است. اما حتمی نیست، چرا که مدار ماه نسبت به مدار زمین ۵ درجه شیب دارد(شکل ۱) برای همین وقتی ماه و زمین به دور خورشید می‌چرخند موقعیت نسبی که ماه از بین زمین و خورشید عبور می‌کند متغیر می‌شود در نتیجه در خیلی از ماه‌ها، ماه خیلی بالاتر یا خیلی پایین تراز زمین و خورشید قرار می‌گیرد و در نتیجه سایه ماه بر روی زمین نمی‌افتد،در واقع سایه ماه بر روی فضای بیکران می‌افتد(شکل۲)

شکل ۱ : شیب ۵ درجه‌ای مدار زمین با مدار ماه



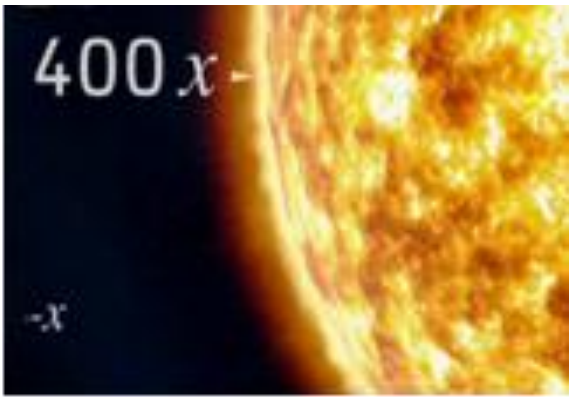
شکل ۲ :افتادن سایه ماه بر روی فضای بیکران

زمانی که خورشید گرفتگی روی می‌دهد در بیشتر اوقات ماه تنها قسمتی از خورشید را می‌پوشاند. در حالی که خورشید گرفتگی کامل زمانی است که ماه کاملاً خورشید را پوشانده و یک حلقه آتشین ماه را فرا می‌گیرد.(شکل۳)

شکل۳ :دیده شدن حلقه آتشین به دور ماه

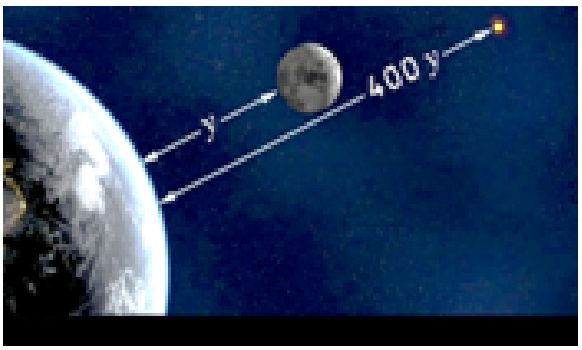
طبق آمار۲۵٪ مواقع زمین، ماه و خورشید درست بر روی یک خط قرارگرفته و حلقه‌ای آتشین ماه را فرا می‌گیرد.

خورشید با داشتن قطری برابر ۱/۴ میلیون کیلومتر ۴۰۰ بار از ماه بزرگ‌تر است (شکل ۴)



شکل۴:قطر ۴۰۰ برابر خورشید نسبت به ماه

اما از طرف دیگر فاصله ماه تا زمین به نسبت فاصله زمین تا خورشید ۴۰۰ برابر کمتر است (شکل۵)،



شکل۵ :نسبت فاصله زمین تا ماه و زمین تا خورشید

به همین دلیل اندازه ظاهری خورشید و ماه از روی زمین برای ما به یک اندازه می‌باشد.(شکل۶)

شکل۶: به یک اندازه دیده شدن ماه و خورشید از زمین

به همین دلیل در هنگام کسوف، ماه کاملاً سطح خورشید را می‌پوشاند و این امکان را می‌دهد که ما از روی زمین یک خورشید گرفتگی کامل را مشاهده کنیم باید توجه داشته باشیم،زمین تنها سیاره در منطقه منظومه شمسی می‌باشد که خورشید گرفتگی را تجربه می‌کند و این به دلیل همین اندازه‌ها و فاصله‌ها می‌باشد.

در زمان خورشید گرفتگی دو نوع سایه از ماه بر روی زمین تشکیل می‌شود که اولین سایه، سایه بزرگی است که در واقع به آن نیم سایه می‌گویند. (شکل ۷)

شکل۷ : نیم سایه ماه

افرادی که در نیم سایه قرار دارند فقط می‌توانند انتظار دیدن خورشید گرفتگی ناقص را داشته باشند یعنی ماه کاملاً جلوی خورشید را نگرفته است.

اما سایه کامل که به مراتب از سایه ناقص کوچک‌تر است و حداکثر قطرش به ۳۲۰ کیلومتر(یعنی تقریباً معادل یک

درصد از سطح کره زمین) می‌رسد (شکل۸) ماه کاملاً سطح خورشید را می‌پوشاند

شکل۸ : سایه کامل ماه

در سایه کامل ماه، افرادی که در این مناطق هستند می‌توانند انتظار دیدن یک خورشید گرفتگی کامل را داشته باشند. مسیر حرکت سایه ماه بر روی زمین از سمت غرب به شرق می‌باشد و سرعت حرکت آن ۱۶۰۰ کیلومتر در ساعت است. حداکثر زمان خورشید گرفتگی کامل ۸ دقیقه می‌باشد و هرگز زمان خورشید گرفتگی از ۸ دقیقه تجاوز نمی‌کند که در این حالت و در این مدت زمان بخشی از رازهای پنهان خورشید آشکار می‌شود.

۳-ساختار خورشید

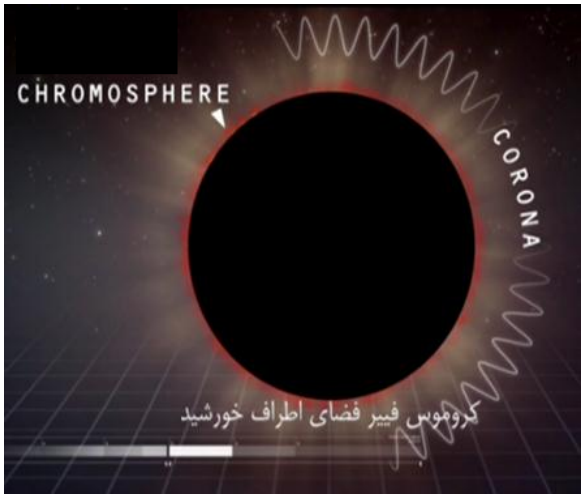
خورشید یک گوی بزرگ آتشین گازی است که قطری معادل ۱/۴ میلیون کیلومتر دارد و ما هر روز صبح سطح داغ آن را می‌بینیم که به ما نور و گرما می‌دهد، ولی در واقع یک فضای نا آشکار است ، که تنها در حالت خورشید گرفتگی می‌توان بخشی از جزئیات آن را مشاهده کرد. سطح قابل رویت خورشید فتوسفر نام دارد(شکل۹)

شکل۹ :سطح قابل رویت خورشید فتوسفر

زمانی که فتوسفر هنگام خورشید گرفتگی کامل پوشیده می‌شود، دو ناحیه غیر قابل رویت ظاهر می‌شود :

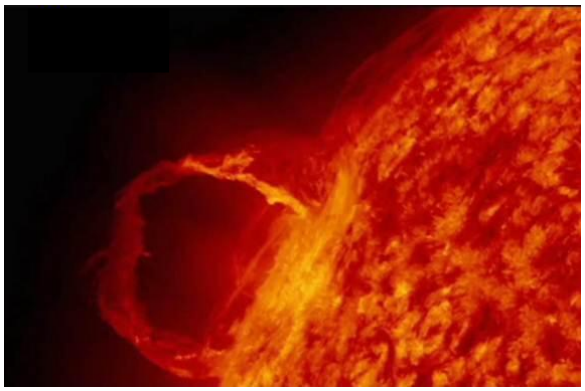
کروموسفیر : لایه قرمز اطراف حاشیه خورشید

کرونا: فضای خارجی خورشید (شکل۱۰)



شکل۱۰ : کروموسفیر و کرونا

نواحی یاد شده نه تنها اطلاعات بسیار زیادی در خصوص نحوه‌ی عمل کرد خورشید به ما می‌دهند،بلکه در میان این دو ناحیه است که طوفان‌های خورشیدی (شکل ۱۱) اتفاق می‌افتد برای همین است که دانشمندان برای دیدن این دو ناحیه زمان و مکان‌های خورشید گرفتگی را محاسبه و رصد می‌نمایند.



شکل۱۱ :طوفان خورشیدی

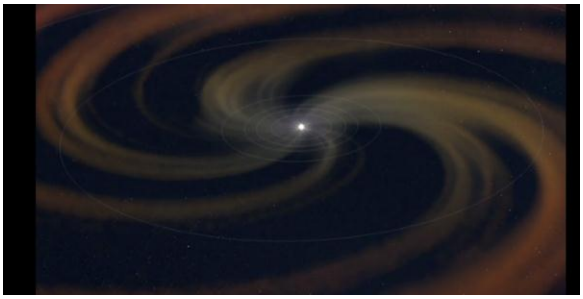
امروزه در مدت زمان چند ثانیه می‌توان محاسبه کرد خورشید گرفتگی در کجا و چه زمانی اتفاق می‌افتد ولی کار دانشمندان چندان ساده نیست چرا که دانشمندان کاملاً

باید آماده باشند و باید از سلامت کامل تجهیزات اطمینان کامل داشته و منتظر آسمانی صاف و بدون ابر باشند چرا که وقتی خورشید گرفتگی رخ می‌دهد اگر به هر دلیلی از دستش بدهند باید حداقل یک سال یا بیشتر صبر کنند تا خورشید گرفتگی دیگری رخ بدهد.

قبل از آنکه بیشتر وارد بحث ساختار خورشید شویم در خصوص مقدار انرژی تولیدی توسط خورشید مثالی را ارائه می‌دهیم، اگر تمام انرژی‌های تولید شده توسط بشر در طی ۱۰ هزار سال تمدن بشری را محاسبه کنیم آن وقت خورشید یک میلیون برابر بیشتر از آن را در یک ثانیه تولید می‌کند، حال این پرسش پیش می‌آید که این حجم بزرگ انرژی چگونه به وجود می‌آید؟

در زمان کسوف یکی از بخش‌های فضای اطراف خورشید به نام کرونا نمایان می‌شود و همان بخش که طوفان‌های شدید خورشیدی در آن ناحیه رخ می‌دهد این بخش یکی از بخش‌های چالش برانگیز برای محققان می‌باشد.

کرونا جریان پیوسته‌ای از ذرات خورشیدی تولید می‌کند که در فضا پراکنده می‌شوند. این جریان پیوسته بادهای خورشیدی نامیده می‌شوند. بادهای خورشیدی حد و مرزی نمی‌شناسند و دائماً در حال حرکتند و در تمام منظومه شمسی پخش می‌شوند و حتی تا مرزهای منظومه شمسی نیز می‌رسند.(شکل ۱۲)

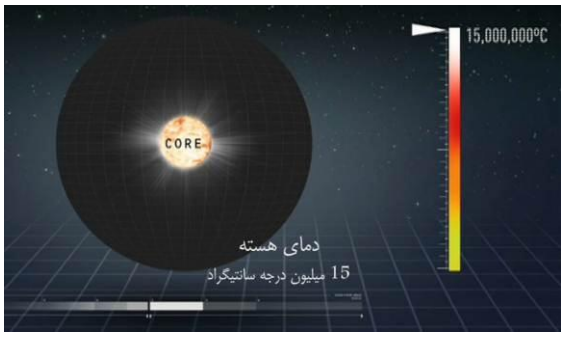


شکل۱۲:حرکت بادهای خورشیدی به کل منظومه شمسی

سوالی که برای محققان پیش می‌آید این است که کرونا چگونه این بادها را تشدید می‌کند؟ این سوال مخصوصاً برای محققانی که بر روی طوفان‌های خورشیدی تحقیق می‌کنند اهمیت بسیار زیادی دارد. کرونای خورشیدی با عملکرد عجیبش آنقدر دانشمندان را متعجب کرده که علم فیزیک را به چالش کشانده و با یک معمای غیر منطقی روبرو ساخته است.

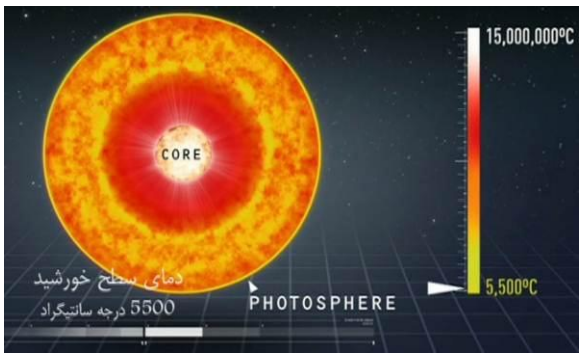
چرا فضای اطراف خورشید آنقدر داغ است؟ جهت روشن شدن موضوع یک مثال می‌زنیم، زمانی که در کنار بخاری نشسته‌اید وقتی خیلی گرمتان می‌شود از آن فاصله می‌گیرد تا از گرمایی که به شما می‌رسد کاسته شود اما در سطح خورشید بر عکس است یعنی وقتی از فتوسفیر (سطح خارجی خورشید) دور می‌شود و به طرف کرومسفیر می‌رود گرما بیشتر می‌شود! چرا؟

دمای داخل هسته خورشید ۱۵ میلیون در جه سلسیوس است (شکل۱۳)



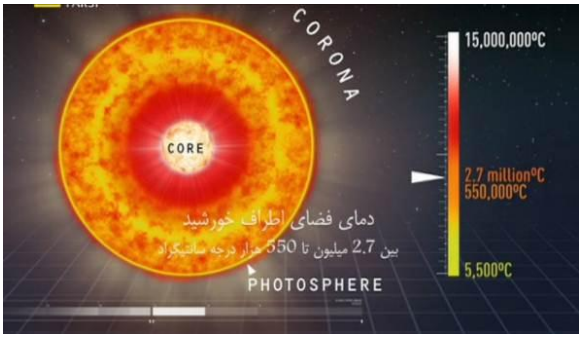
شکل۱۳ :دمای هسته خورشید

ولی وقتی به سطح خورشید می رسید دما به ۵۵۰۰ درجه کاهش می‌یابد(شکل ۱۴)



شکل ۱۴:دمای سطح خورشید (فتوسفیر)

زمانی که به کرونا می‌رسیم دما ناگهان بالا می‌رود و به چیزی بین ۲/۷ میلیون تا ۵۵۰ هزار درجه سلسیوس می‌رسد. (شکل۱۵)



شکل۱۵: دمای فضای اطراف خورشید

اتفاقی که هنوز برای دانشمند درکش مشکل است اینکه خورشید گرما را از بخش سرد به قسمت بسیار بسیار گرم می‌فرستد که این یک تناقض علمی است و مطلب قابل توجه دیگر اینکه فاصله مکانی که دما از ۵۵۰۰درجه به ۵۵۰/۰۰۰درجه می‌رسد تنها حدود ۸۰ کیلومتر است.

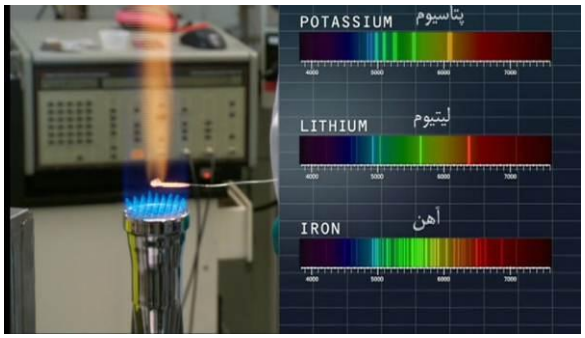
دانشمندان در هنگام کسوف با ابزارهای دقیقی که در اختیار دارند در این مدت زمان کوتاه سعی می‌کنند پاسخ این تناقض عجیب را بیابند.

دانشمندان توجه خود را به بخش باریکی از خورشید معطوف خواهد کرد ، جایی که فتوسفیر و کرونا با هم برخورد می‌کنند ناحیه‌ای که با چشم غیر مسلح به اندازی یک تار مو دیده می‌شود. (شکل۱۶)

شکل۱۶ :محل برخورد فتوسفیر و کرونا

برای این منظور دانشمندان باید از تجهیزات بصری قدرتمندی برای جمع آوری و ثبت اطلاعات استفاده کنند.

نور از طیف‌های مختلفی تشکیل شده است، اگر هر یک از عناصر، عناصر جدول تناوبی را گرما بدهیم رنگ خاصی از خود ساطع می‌کند که در آن الگوی خاصی از خطوط رنگی دیده می‌شود که مانند اثر انگشت خود مختص آن عنصر است. به طور مثال الگوی پتاسیم ،لیتیوم و آهن در شکل روبرو آورده شده است.(شکل ۱۷)



شکل۱۷ :الگوی طیف‌های رنگی عناصر آهن،لیتیوم وپتاسیوم

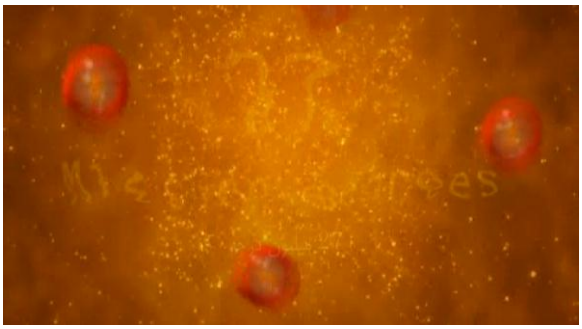
با این اوصاف طیف نما الگوی خاصی از تمام عناصر را به ما داده است حال می‌دانیم سدیم با طیف خاصی می‌سوزد و همین طیف را یک جسم خارجی که در اینجا آن جسم خورشید است، می‌بینیم می‌توانیم مطمئن شویم در آن جسم سدیم وجود دارد حتی از روی شدت آن می‌توان مقدار آن را هم محاسبه کنیم که مثلاً در خوشید چه مقدار سدیم وجود دارد.

بدینسان طیف نما حقایق تازه‌ای درباره‌ی خورشید آشکار کرد.از جمله پی بردن به اینکه خورشید از گاز بسیار بسیار داغ ساخته شده که امروزه آن را پلاسما می‌نامند. از جمله دانشمندان با استفاده از طیف نما عنصری به نام هلیم را کشف کردند که دومین عنصر فراوان موجود در جهان می‌باشد.

کشف هلیم توسط خورشید شناسان انجام شد و به خاطر خورشید اسم این عنصر را هلیاس نام نهادند.در واقع کشف هلیم توسط خورشید شناسان نقطه عطفی در شناسایی خورشید بود. وجود این عنصر به مقدار بسیار

فراوان در خورشید اولین نشانه از موتور گرمایی هسته‌ای که سوختش را از هم جوشی هسته تأمین می‌شود.

پیوند یک واکنش اتمی است که می‌تواند انرژی تولید کند این اتفاق زمانی می‌افتد که اتم‌های سبک‌تر هسته که معمولاً ایزوتوپ‌های هیدروژن هستند پس از پیوند یک هسته اتم سنگین‌تر را تشکیل می‌دهند. در دمای معمولی اتم‌های هیدروژن یکدیگر را دفع می‌کنند. (شکل۱۸)



شکل۱۸: دفع یک دیگر اتم‌های هیدروژن در دمای معمولی

مانند قطب‌های هم نام آهن ربا، اما در دمای بالا این واقعه از بین می‌رود و اتم‌های هیدروژن به یکدیگر برخورد کرده با هم پیوند می‌خورند و اتم هلیم را می‌سازند.(شکل۱۹)

شکل ۱۹ :همجوشی اتم‌های هیدروژن و ساختن اتم هلیوم و تولید اشعه گاما

در این فعل و انفعال انرژی بسیار زیادی به صورت اشعه گاما آزاد می‌گردد.

انرژی آزاد شده حتی با سرعت نور یک میلیون سال طول می‌کشد تا به طور تصادفی در مسیر خود از میان ذرات متراکم عبور کرده و به صورت نور ظاهر شده تا به زمین برسد. به یاد داشته باشید وقتی شما یک روز آفتابی بیرون می‌آیید گرمایی که از خورشید حس می‌کنید، این گرما یک میلیون سال قبل در مرکز خورشید تولید شده است.

تولید انرژی از طریق هم جوشی هسته‌ای مبنای تحقیقاتی محققان گردید به این منظور در ایالت ماساچوست آمریکا موسسه فن آوری پیوند هستی محققان درو هم جمع شده‌اند و اعتقاد دارند این پیوند روزی مشکل انرژی دنیا را حل خواهند کرد. آنان در حال آزمایش درون راکتورهایی هستند که نامش راکتور سیماد گذاشته‌اند.(شکل۲۰)

شکل ۲۰:موسسه فن آوری پیوند هسته‌ای در ماساچوست آمریکا

بخشی از آزمایش آنها به این طریق است که در مدت زمان ۲ ثانیه برق مورد نیاز یک شهر را در یک اتاقک کوچک که قطر آن چند متر هم نیست پمپ می‌کنند این عمل هر بیست دقیقه یک‌بار انجام می‌دهند سپس نتایج آن را مورد تحقیق و بررسی قرار می‌دهند. به گفته‌ی آنها فیزیک پلاسما و پیوند هسته‌ای آنقدر پیچیده است که شانس تولید گرمای هسته‌ای خورشید تنها در حد یک آزمایش هیجان انگیز است اما آنها همه امید دارند و واقعاً معتقدند که می‌توانند روی میزان تولید انرژی جهان تأثیر بگذارند و اگر موفق بشوند آن موقع است که می‌توان خیلی چیزها را تغییر داد.

دوباره باز می‌گردیم به مراحل کسوف:

در هنگام خورشید گرفتگی با چشم غیر مسلح به خورشید نگاه شود شدت نور خورشید می‌تواند کور کننده باشد برای جلوگیری از این موضوع دانشمندان فیلترهای گوناگونی بر روی تلسکوپ‌ها و دیگر وسایل بصری خود استفاده می‌کنند به گونه‌ای که تلسکوپ زیر قادر است

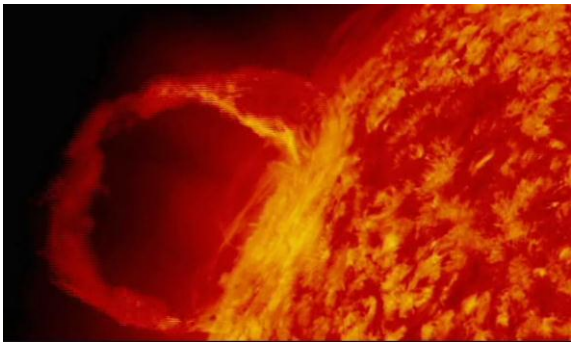
(شکل ۲۱) با فیلترهایی که روی آن نصب گردیده نور خورشید را تا اندازه طول موج آلفای هیدروژن فیلتر کند.

شکل۲۱: نصب فیلترهای مختلف بر روی تلسکوپ

حالا با توجه به امکانات و تجهیزات با اطمینان بیشتر می‌توان خورشید را رصد کرد بدون آنکه به خودمان صدمه‌ای بزنیم.

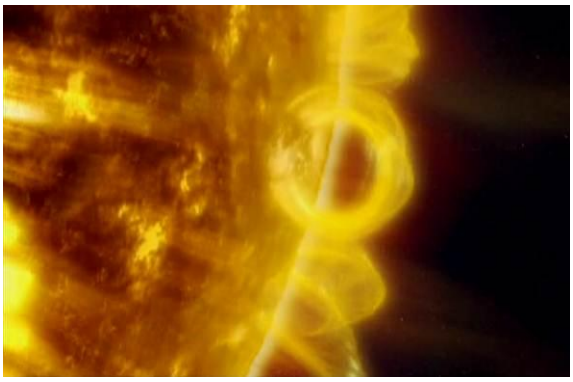
یکی از مهم‌ترین و شگفت‌آورترین پدیده‌هایی که دانشمندان انتظار دارند هنگام خورشید گرفتگی دیده شود فوران خورشیدی است. قوس‌های قرمز آتش مانند پلاسمایی از سطح خورشید بیرون می‌زنند عکس زیر یکی از فوران‌های خورشیدی را نشان می‌دهد(شکل۲۲).

این فوران‌ها تنها هنگام خورشید گرفتگی کامل با چشم غیر مسلح قابل دیدن هستند. این ابرهای قرمز، گاز هیدروژن است که روی سطح خورشید قرار دارند. وقتی ماه جلوی خورشید را می‌گیرد از حاشیه‌ی ماه به صورت فوران دیده می‌شود.



شکل۲۲ :فوران خورشید

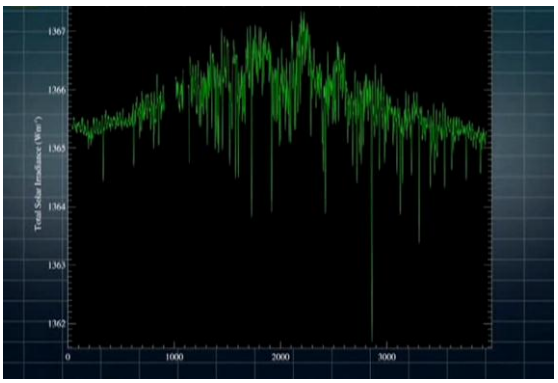
هرچند فوران‌های خورشیدی کوچک دیده می‌شوند ولی صد میلیارد پلاسمای خورشیدی درون این حلقه‌های جادویی خارج می‌شوند که تا فاصله بیش از ۱۶۰ هزار کیلومتر یعنی تا ارتفاع دو برابر قطر زمین در فضا پراکنده می‌شوند. این فوران‌ها انرژی برابر میلیون‌ها بمب هیدروژنی را وارد فضا می‌کنند. (شکل ۲۳)



شکل۲۳ : فوران خورشید

برای شناسایی انرژی‌های درون خورشید دانشمندان علاوه بر دیدن به طور مستقیم از صوت هم استفاده می‌کنند.

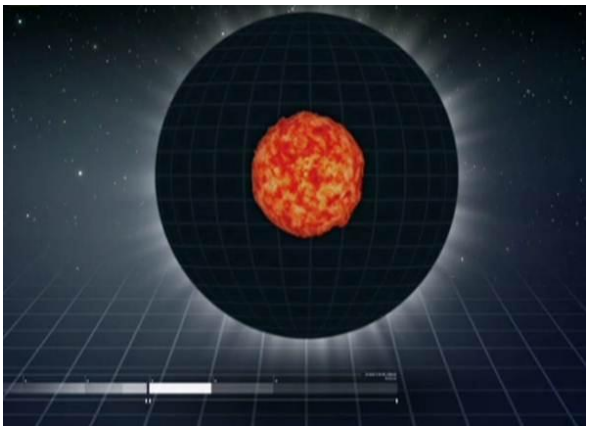
دانشمندان به وسیله علم کارآمدی به نام لرزه نگاری آفتابی می‌توانند از موج‌های آکوستیک خورشید برای ترسیم تقریبی امواج فرابنفش استفاده کنند مانند زمین شناسان که از صدا برای جستجوی نفت بهره می‌برند. از امواج فراصوتی خورشید می‌توان دریافت که درون خورشید آرام نیست و دائماً در حال حرکت است. (شکل ۲۴)



شکل۲۴ :امواج آکوستیک خورشید ثبت شده توسط دانشمندان

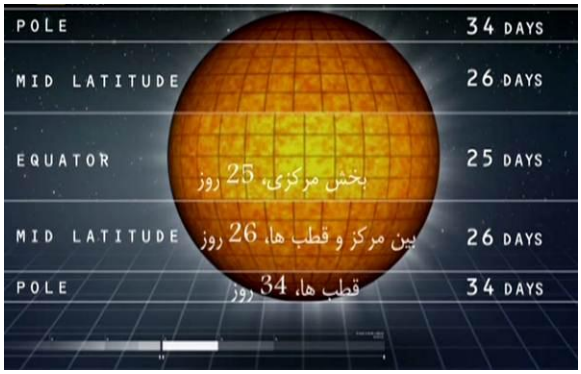
همان‌طور که قبلاً گفته شد خورشید یک توپ گاز شکل بسیار بسیار داغ است اما مثل زمین جامد نیست به همین جهت بسته به اینکه گاز روی سطح خورشید باشد یا درون آن می‌توان با سرعت های مختلفی بچرخد.

پلاسمای درون خورشید، با سرعت اندکی کمتر از گردش قسمت مرکزی(استوایی) سطح خورشید کاملاً درحال چرخش است.(شکل ۲۵) در فضای بین مرکز تا قطب ۲۶ روز و در قطب ها حدود ۳۴روز،(شکل۲۶)



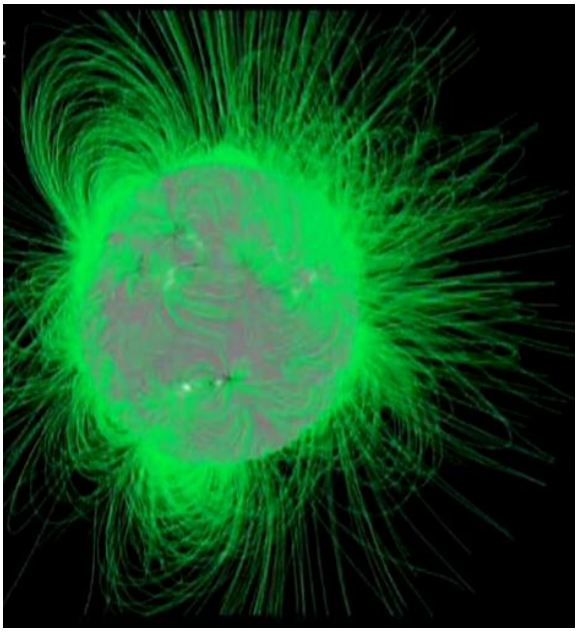
شکل۲۵:چرخش پلاسمای درون خورشید

پس در واقع این گاز است که با سرعت های مختلف در حال گردش است با توجه به توضیحات داده شده درک پیچیدگی فیزیکی این جرم آسمانی را نمی توان آسان دانست.



شکل۲۶:سرعت چرخش بخش‌های مختلف خورشید

با توجه به توضیحات گفته شده دانشمندان معتقدند در خورشید قسمت های عظیم پلاسمایی در حال چرخش می باشند و در عین حال یکدیگر را نیز می شکافند در اثر این عمل در خورشید تولید امواج الکتریکی و ربایش شدیدی ایجاد می‌گردد. در واقع می‌توان گفت خورشید یک دینام مغناطیسی عظیم می‌باشد(شکل۲۷)

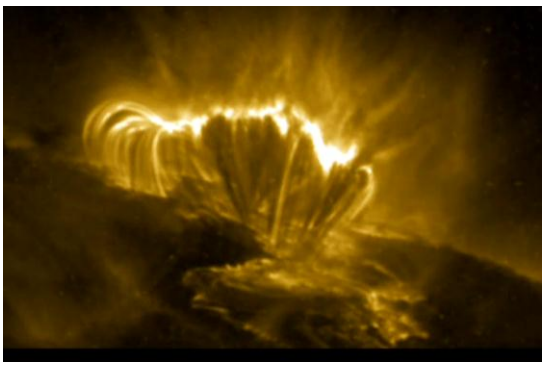


شکل۲۷:ایجاد میدان های مغناطیسی در خورشید

همانگونه که می دانید دینام مکانیسمی است که انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریسته تبدیل می‌کند.

در اثر الکتریسیته ایجاد شده میدان مغناطیسی عظیم در خورشید ایجاد می‌شود. این امر باعث فوران‌های خورشیدی می‌شوند که ساختار حلقه ای دارند و این فوران‌ها تنها در هنگام خورشید گرفتگی کامل قابل روئیت می‌باشد.

چنین به نظر می‌رسد پلاسمای مغناطیسی در خورشید یک رفتار سازمان یافته دارد همانگونه که در عکس های گرفته شده دیده می‌شود(شکلهای۲۸و۲۹)



شکل ۲۸:فوران پلاسمای خورشیدی

شکل۲۹ : فوران پلاسمای خورشیدی

حلقه‌های پلاسمایی قوی یک حلقه مغناطیسی مثل حباب روی سطح خورشید منجر می‌شود و فوران می‌کند از طرف دیگر پلاسمای گداخته می خواهد فضای داخل حلقه را پرکند ولی میدانهای مغناطیسی شدید خورشید جلوی آن را می‌گیرد.

این امر باعث ایجاد فشار می‌شود برای درک بهتر می‌توان گفت خطوط میدان های مغناطیسی همانند نوارهای کشی هستند که وقتی زیاد کشیده شوند پاره می‌شود و به یکدیگر متصل می‌شوند.

کسی به طور کامل نمی تواند چه چیزی باعث پاره شدن حلقه‌های پلاسمایی می‌شود ولی نتیجه اش واضح است فوران پلاسمای خورشیدی تا شعاع میلیون ها کیلومتر در فضای منظومه شمسی ، که به این انفجارها، فوران‌های اطراف جرم می گویند.

زمانی که موج این انفجارها ذرات خورشید با زمین برخورد می‌کند میدان مغناطیسی زمین، میدان مغناطیسی آنها را خنثی می‌کند که باعث ایجاد نورهای شفق می‌شوند.(شکل ۳۰)

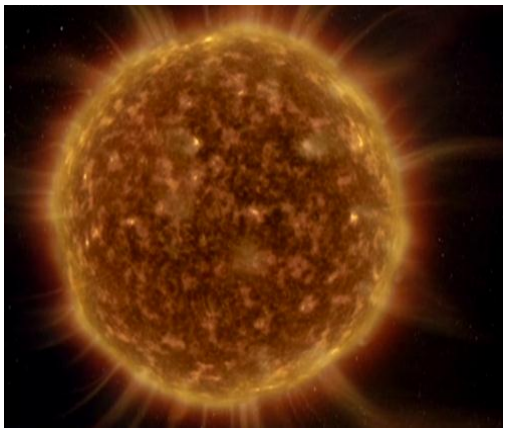
شکل۳۰: شفق قطبی

هر چه این طوفانهای خورشیدی شدیدتر باشند به همان نسبت می‌توانند اثرات سوء بیشتری روی سیاره زمین داشته باشند تا آنجا که تاثیرات منفی طوفانهای خورشیدی ۲۰ برابر مخرب تر از طوفانهای کاترینا در آمریکا می‌باشد.

۳- تحقیقات بر روی کسوف وپاسخ هایی به سوالاتی در خصوص عصرهای یخبندان

کسوف می‌تواند پاسخگوی برخی از پرسش هایی در خصوص تغییرات جوی زمین باشد و آن مربوط به دوره‌ی فعالیت های مغناطیسی خورشید می‌باشد که به نام گردش خورشیدی مشهور است.

گردش خورشیدی رفتار یازه ساله فعالیت های مغناطیسی است که از حالت نسبتاً آرام که به آن کمینه خورشیدی می گویند(شکل۳۱) و به دوره ی فعالیت های طوفانی و آشفته که به آن بیشینه خورشیدی می گویند متغیر است.(شکل ۳۲)



شکل۳۱:حالت کمینه خورشید

شکل۳۲:حالت بیشینه خورشید

زمانی که این حرکت منظم از حالت مورد انتظارش خارج می‌شود دانشمندان دلایل قانع کننده ای برای نگرانی دارند چرا که زمین ارتباط بسیار حساسی با مقدار انرژی که از خورشید می‌گیرد دارد هر گونه تغییرات کوچک تاثیرات زیادی روی حیات بر روی زمین می گذارد به طور مثال می‌تواند باعث عصر یخبندان یا خشک سالی گردد. برخی دانشمندان معتقدند افزایش بیش از حد فعالیت مغناطیسی خورشید هنگام گردش بیشینه شدید می‌تواند باعث افزایش دمای اقیانوس ها بشود و بادها، طوفانها و بارانهای زمستانها را تغییر دهد ولی در حال حاضر این نگرانی اصلی نیست بلکه در واقع در نقطه مقابل این حالت قرارداریم یعنی بیش از سه سال است که ما در حالت فعالیت کمینه شدیدی در رفتار خورشید واقع شده ایم.

طی رصد کسوف های سال های ۲۰۰۶ یونان، ۲۰۰۸سیبری، ۲۰۰۹چین و ۲۰۱۰ ایستر فضای اطراف خورشید(کرونا) آرام است و حتی کرونا تا حدودی تحلیل رفته است و ما مطمئن هستیم حداقل در۱۰۰سال اخیر چنین چیزی نداشته ایم. آیا مدت طولانی حالت کمینه خورشید حاکی از دوران سرد پیش رو است؟! هیچ کس به طور قطع نمی داند.

تحقیقات اخیر بر روی نمونه های گرفته شده از هسته یخ های قطب شمال با نمونه های تاریخی ثبت شده هم خوانی دارد. نمونه هایی در آخرین فعالیت های کمینه خورشید زمستانهایی بسیار سرد در طول قرن ۱۷ و ۱۸ شد یعنی زمانی که عصر یخبندان کوچک نامیده شد.

با توجه به توضیحات داده شده اندازه گیری فعالیت های خورشیدی برای ما بسیار مهم می‌باشد و یکی از راه های اندازه گیری فعالیت های خورشیدی، اندازه گیری قطر خورشید می‌باشد. این عمل در حالت عادی به دلیل تغییرات در جو زمین و علاوه بر آن نور بسیار زیاد خورشید اندازه گیری را غیر ممکن می‌کند ولی هنگام کسوف اینطور نیست یعنی زمانی که اندازه سایه ماه سر نخ مهمی در این راستا به دست ما می‌دهد.

دو تیم رصد کننده خود را در مسیر کسوف قرار می‌دهند یکی در شمال و دیگری در جنوب سایه کامل ماه با این روش می‌توان قطر سایه ماه را به دست آورد. (شکل ۳۳)

شکل۳۳

قطر ماه در حدود ۱۰۰ متر است زمانی که اندازه کلی سایه ماه بدست آمد با بدست آوردن اندازه ماه و فاصله ماه تا خورشید می‌توانند انداز خورشید را بدست آورند که آن هم ۳۲ کیلومتر است.برای درک بهتر موضوع به شکل های ۳۴، ۳۵ ، ۳۶ و توجه شود. بعد با مقایسه این اندازه با

کسوفهایی که در گذشته اتفاق افتاده متوجه می شویم قطر خورشید تغییر کرده یا نه. پس در هنگام خورشید گرفتگی اندازه گیری بسیار دقیقی می‌توان انجام داد.

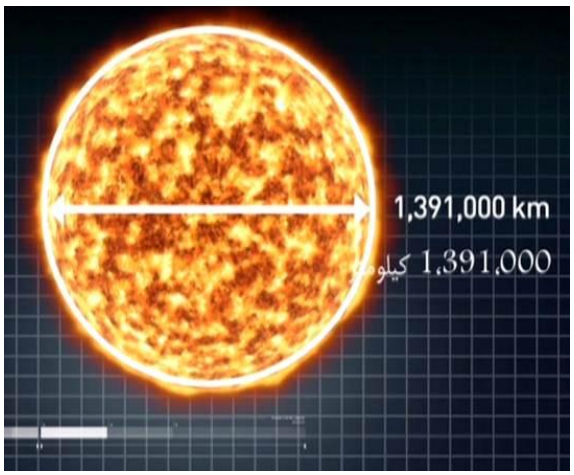
شکل۳۴

شکل۳۵

۴- کسوف و نظریه انیشتین

یکی دیگر از نتایج این اندازه گیری ها اثبات نظریه نسبیت انیشتن می‌باشد.

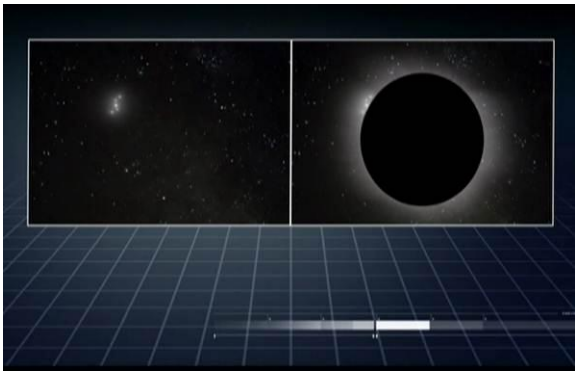
آیا نیروی گرانش بر نور اثر می گذارد یعنی مثل عدسی آن را منحرف می‌کند؟! باور آن دشوار است! اما نظریه انیشتن می گوید بله. ولی تنها جسمی که در نزدیکی ما است و آنقدر بزرگ است که بتواند این تغییرات را به وجود بیاورد خورشید است.



شکل۳۶

در سال ۱۹۰۹ گروهی از دانشمندان خورشید گرفتگی تصمیم گرفتند نظریه انیشتن را ثابت کنند.

دانشمندان برای اینکار گروهی از ستارگان زمانیکه که کسوف رخ نداده عکس برداری می کردند و سپس زمان خورشید گرفتگی که خورشید در پشت ماه پنهان شده دوباره از آنها عکس برداری می کردند.(شکل ۳۷)

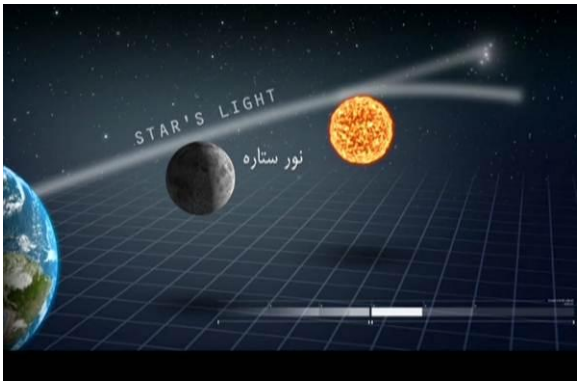


شکل۳۷ :عکس برداری از ستارگان قبل و بعد از کسوف

اگر نظریه انیشتن درست باشد ستارگان باید اندکی از مکان خود منحرف شده باشند چون طبق نظریه انیشتن جاذبه خورشید نور ستارگان را باید خم کرده باشد.(شکل ۳۸)

در عین ناباوری چنین شد یعنی جاذبه خورشید نور ستارگان را خم کرده بوده و باعث شده بود مکان ستارگان تغییر کند و میزان جابجایی ستارگان درست همان مقداری بود که طبق نظریه انیشتن محاسبه شده بود.(شکل ۳۹)

شکل۳۸ :خم شدن نور ستارگان به واسطه جرم خورشید

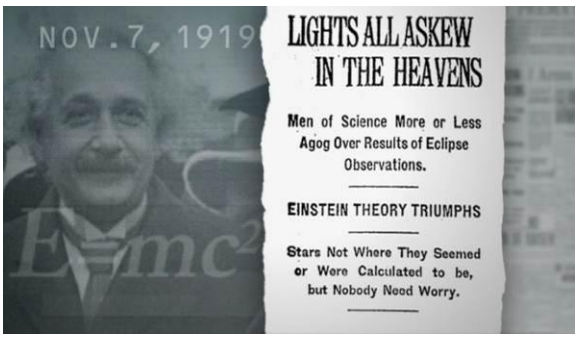


شکل ۳۹ :میزان جابجای نورستارگان به واسطه جرم خورشید

امروزه نظریه نسبیت نه تنها بر روی درک ما از شگفتیهای فضایی مانند سیاه چاله ها تأثیر می گذارد بلکه بر روی چگونگی فرود آمدن سفینه های ناسا بر روی مریخ و دقیق کار کردنGPS داخل خودرو ها هم اثر دارد. از نقطه نظر دیگر اگر نظریه نسبیت را درسیستم GPS دخیل داده نمی شد GPS هیچ کارایی نداشت.

۵- نتیجه گیری

آیا اطلاعات جمع آوری شده درهنگام کسوف، پاسخهای قطعی در زمینه سوالات مطرح شده را در بر دارد؟ پس با دقت تمام اطلاعات به مرکز تحقیقات برده می‌شوند و مدت ها محققین با کمک رایانه ها روی آنها کار کرده و آنهادسته بندی و پردازش می‌کنند ، اما جهت اطلاع باید بدانید شش ماه طول می کشید تا نظریه انشتین با اطلاعت بدست آمده در خورشید گرفتگی سال ۱۹۱۹ اروپا ثابت شود.(شکل ۴۰)



شکل۴۰

یکی از بهترین راه ها برای شناسایی هرچه بیشتر جهانی که در آن زندگی می کنیم ،شناسایی یک ستاره با تمام جزییات آن است و نزدیک ترین ستاره و کاملترین آزمایشگاه خورشیدی به ما ، خود خورشید است.

به همین لحاظ ، یک حرکت بزرگ جهانی برای شناسایی هر چه بیشتر خورشید آغاز گردیده و همچنان ادامه دارد. برای مثال یکی از بلند پروازترین این حرکت ها، رصد خانه متحرک خورشیدی است که قرار است در سال ۲۰۱۸ به سمت کرونا پرتاب و روی یک مدار که هفت برابر نسبت به مابه خورشید نزدیک تر است قفل شود ، تا بدیوسیله بهتر بتوانیم خورشید را لمس کرده حتی یوو مزه آن را حس کنیم ، در واقع آن سفینه وظیفه دارد جرم ذرات ،سرعت، تراکم و میدان مغناطیسی ذرات خورشیدی را اندازه گیری نماید.

اما با همه این فناوری های جدید تجربه رصد خورشیدگرفتگی کامل ، هرگز قدیمی نمی شود. چرا که رصد کسوف ، یادگاری از شگفتی های طبیعت می‌باشد و وسیله ای ست که جایگاه خودمان را در برابر خورشید و شگفتیهای خلقت این جهان بیکران پیدا کنیم.

۶- منابع

۱- سایت National Geographic Farsi

۲- سایت دانش نامه ستاره شناسی

۳- کتاب دانش نامه کودک و نوجوان

۴- کتاب ۱،۲،۳ بینهایت نوشته ژرژگاموف ترجمه احمد بیرشک

دستگاه عصبی

پوریا قباد[1]

چکیده

در این تحقیق، بر اساس تقسیم بندی های رایج موجودات زنده به مطالعه سیستم عصبی روی ساده ترین جانوران (تک سلول های جانوری، بی مهره ها، مهره داران) تا پیچیده ترین مخلوق زنده- انسان پرداختیم. بیش ترین بخش تحقیق به توضیح اجزا و عملکرد سیستم عصبی انسان پرداخته شده و به عنوان کار عملی مرتبط، آزمایش تشخیص بین دو نقطه روی ده نفر داوطلب صورت گرفت و گزارش نتایج آن در جدولی در متن مقاله آورده شد.

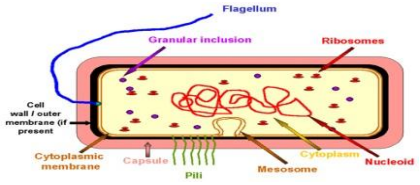
[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش قلهک

۱- مقدمه

دستگاه عصبی به عنوان مجموعه ای از دریافت انواع پیام ها (شیمیایی و الکتریکی)، ارسال به یک مرکز تحلیل گر و صدور فرمان واکنش قابل تعریف می باشد. با این تعریف در گیاهان هنوز مجموعه ای به عنوان سیتم عصبی یافت نشده است و یا یافته ها تا حال حاضر بسیار محدود می باشند از این رو در تحقیق درباره ی دستگاه عصبی از ساده ترین شکل های جانوری شروع کرده و مسیر را تا ثقتل پیشرفت این دستگاه با پیشرفت موجود ادامه می دهیم تا در نهایت به شکل دستگاه عصبی در انسان رسیده و به معرفی و بیان اجزا و کار کرد آن می پردازیم.

۲- دستگاه عصبی در تک سلولی ها (monocytes)

در این جانوران (مانند باکتری) دستگاه سامان یافته ای با هدف دریافت محرک، انتقال، سنجش در یک مرکز فرمان و ارسال پاسخ وجود ندارد. هر سلول تک سلولی با واکنش رشته ی نوکلوئید DNA یا RNA موجود در پروتوپلاسم سلول به محرک پاسخ می دهد.



شکل۱- تک سلول باکتری

۳- دستگاه عصبی در اسفنج ها (sponges)

اسفنج ها ساده ترین شکل پر سلولی هستند که در آن ها سیستم عصبی وجود ندارد ولی ثابت شده است که پیام (سیگنال) های الکتریکی در طول غشاء سلول ها از یک طرف به طرف دیگر حرکت می کنند.

شکل۲- اسفنج

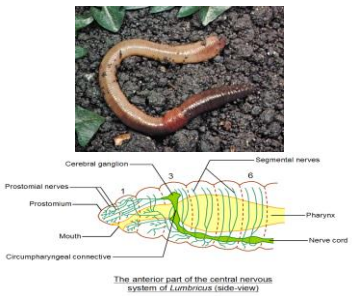
۴- دستگاه عصبی در کیسه تنان (مرجان ها corals)

مرجانها شبکه عصبی ساده ای دارند. همه ی نورون های آنها شبیه به هم و یک اندازه اند و اتصال آنها یکدیگر شبکه ی عصبی را میان سلول های پوششی جانور تشکیل می دهد، عمل تحریک و پاسخ به آن در مرجان ها ساده است، تحریک از نورون به نورون دیگر منتقل می شود و ماهیچه با انقباض خود به تحریک پاسخ می دهد.

شکل۳- مرجان و شبکه ی عصبی آن

۵- دستگاه عصبی در کرم ها

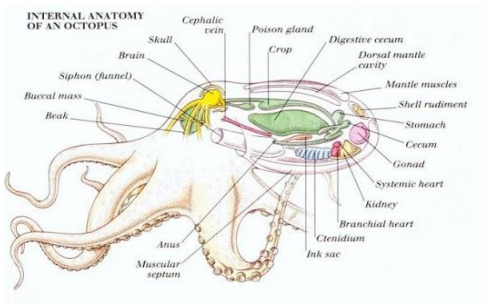
در این جانوران اولین طناب های عصبی طولی و تار های عصبی عرضی شکل می گیرد و نخستین محل اتصال رابط های عصبی به شکل یک جفت گره عصبی (مغز کرم) دیده می شود. این جفت گره را هرگز در مقایسه با جانوران پیشرفته تر به عنوان یک مرکز فرمان نمی توان برداشت کرد.



شکل۴- کرم و دستگاه عصبی آن

۶-دستگاه عصبی در نرم تنان

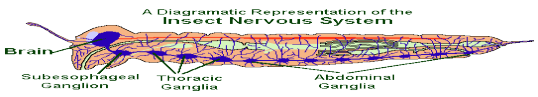
در این جانوران (حلزون، هشت پا، صدف ها، ...) دستگاه عصبی از تعدادی رشته های عصبی و چند جفت گره عصبی تشکیل شده در انواع پیشرفته ی نرم تنان گره های عصبی با هم یکی شده و مغز پیچیده تری را تشکیل می دهند.



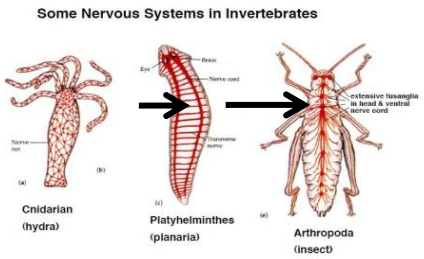
شکل۵- دستگاه عصبی هشت پا

۷- دستگاه عصبی در بند پایان (arthropods)

دستگاه عصبی در بند پایان (حشرات، سخت پوستان، هزارپایان و عنکبوتیان) شامل یک جفت گره عصبی در بالای مری است گره عصبی با پیوند های عصبی به طناب عصبی شکمی مربوط می شوند اندام های حسی (مانند شاخک ها در حشرات) به خوبی تکامل و نمو یافته است.



شکل۶- دستگاه عصبی یک حشره



شکل۷- سیر تکامل دستگاه عصبی بی مهره گان

۸- دستگاه عصبی در مهره داران (vertebrates)

مهره داران (طناب داران) به نوعی نام خود را از وجود طناب عصبی (نخاع) درون ستون مهره ها گرفته اند.

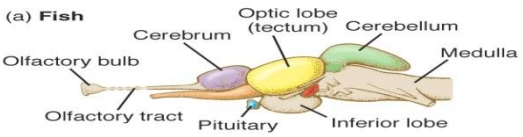
در این بخش چکیده ای از دستگاه عصبی پنج گروه مهره داران به ترتیب بر اساس سیر پیشرفت و پیچیدگی آنها خواهیم پرداخت.

۹- دستگاه عصبی در ماهی ها

دستگاه عصبی مرکزی در ماهی ها معمولا از پنج بخش تشکیل شده که شامل مغز جلویی، مغز رابط، مغز میانی، مخچه و بصل النخاع می باشد.مغز قدامی کوچک بوده و در قسمت جلویی آن بخش بویایی قرار دارد. مغز رابط از اپی تالاموس، تالاموس و هیپوتالاموس تشکیل شده است غده ی صنوبری (pineal) در اپی تالاموس و هیپوفیز در تالاموس قرار دارد.

مغز میانی مرکز بینایی محسوب می شود. مخچه از مغز تا دم ماهی ادامه یافته و در ستون مهره ها قرار دارد و از هر مهره یک جفت رشته ی عصبی از نخاع خارج شده و به اعضا داخلی بدن می روند.

تحقیقات نشان داده اند در ماهی ها حس درد وجود ندارد.



شکل۸- ماهی و دستگاه عصبی آن

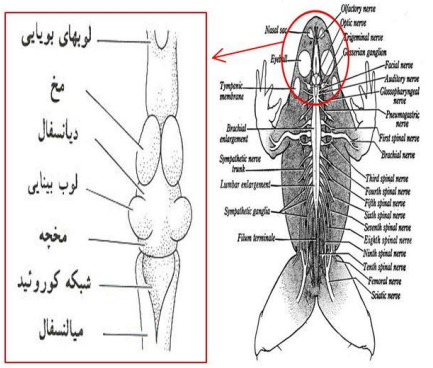
۱۰- دستگاه عصبی در دوزیستان (amphibians)

دستگاه عصبی در دوزیستان (قورباغه ها) از دو بخش دستگاه عصبی مرکزی و دستگاه عصبی محیطی تشکیل شده است. دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز (brain) و نخاع شوکی (spinal cord) می باشد.

مغز از لب های بویایی، دو نیمکره ی مغزی (مخ)، مغز میانجی، لب بینایی، مغز میانی، اپی فیز، مخچه و بصل النخاع تشکیل شده است. این بخش ها داخل جمجمه قرار دارد.

دستگاه عصبی محیطی شامل دو رشته ی عصب نخ مانندی است که هر رشته عصب دارای ده گره عصبی می باشد. این دستگاه مقدار زیادی از کار های غیر ارادی اندام های داخلی مانند ضربان قلب ترشح غدد گوارشی حرکات ماهیچه های دستگاه گوارش و رگ های خونی را کنترل می کند.

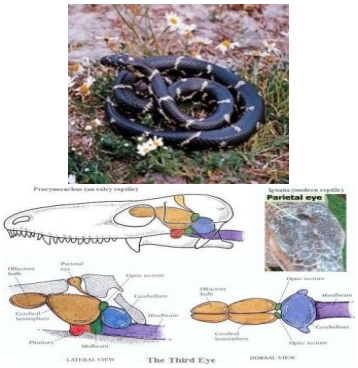
یک دوزیست حس های چشایی، بویایی، شنوایی و بس آوایی دارد. عملکرد بخش های نیمکره های مخ در قورباغه شناخته نشده و حفظ خاطره، کار های هوشی و کنترل کار های ارادی در این گروه از جانوران شناخته نشده است. یک قورباغه بدون تمام مغز می تواند نفس کشیده، بجهد، شنا کند، غذا بخورد و زنده بماند اما با برداشتن پیاز مغز تیره زندگی این جانور مختل و از بین خواهد رفت.



شکل۹- دستگاه عصبی و مغز قورباغه

۱۱- دستگاه عصبی در خزندگان (reptiles)

مانند تمام مهره داران دستگاه عصبی خزندگان از مغز، طناب نخاعی، اعصاب آوران و وابران از مغز و طناب نخاعی و اندام های حسی تشکیل شده است. بزرگترین تفاوت میان مغز این گروه از مهره داران با مهره داران عالی تر (پستانداران) در اندازه ی نیم کره ی مخ اصلی ترین مراکز مغز می باشد. در پستانداران مخ بیشترین فضای جمجمه را احاطه کرده در حالی که در خزندگان نیم کره های مخ زیر سایر قسمت های مغز پنهان شده اند.

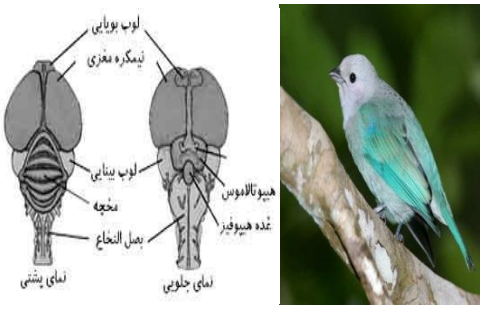


شکل۱۰- مار و دستگاه عصبی خزندگان

۱۲- دستگاه عصبی در پرندگان

دستگاه عصبی در پرندگان نسبت به خزندگان پیشرفته تر است. به عنوان یک مقایسه ی ساده نسبت وزن مغز پرندگان به کل وزن آنها ده برابر این نسبت در خزندگان

است. در پرندگان مختلف از کم هوش ترین تا با هوش ترین این نسبت از یک تا سه درصد افزایش می یابد. در پرندگان مغز طناب نخاعی اعصاب حسی وحرکتی (آوران و وابران) وجود دارد. سه حس شنوایی، بینایی و بویایی در پرندگان وجود دارد که حس بویایی به غیر از گونه هایی از کرکس ها و لاشخور ها تکامل چندانی نیافته اما شنوایی و بینایی در پرندگان پیشرفت چشم گیری داشته است. فضای قابل توجهی از جمجه در پرندگان مربوط به کره ی چشم می باشد. پرندگان نسبت به پستاندارن قشر مخ کوچکتر و ساده تری دارند.



شکل۱۱- پرنده و دستگاه عصبی مرکزی آن

۱۳- دستگاه عصبی در پستانداران

دستگاه عصبی در پستانداران مانند سایر مهره داران ساکن خشکی از قسمت های مغز، راه های عصبی و سیستم اعصاب اتونومیک یا خود کار تشکیل شده است. دستگاه عصبی در پستانداران نسبت به سایر مهره داران پیچیده تر و پیشرفته تر است. اندازه ی مغز بزرگتر شده و راه های عصبی و اتصالات گسترده تر شده است. در پستانداران قشر مخ به وجود آمده و دو نیمکره ی مغزی از داخل به وسیله ی یک نوار لیفی عرضی به نام جسم پینه ای یا کارپوس کالوزوم به یک دیگر متصل اند این خاصیت مختص پستانداران است.

هم چنین اندام شنوایی در پستانداران از سه استخوان کوچک تشکیل شده که در سایر مهره داران مانند دوزیستان خزندگان و حتی پرندگان فقط دارای یک استخوان است.

ارتباط بین نیمکره های مغزی و اتصالات پیچیده ی راه های عصبی در پستانداران پیامد پیدایش حافظه در این جانوران را به وجود آورده است.

انسان ها با داشتن بزرگترین قشر مخ و ایجاد چین خوردگی های این قشر برای گنجانیده شدن در جمجه و پیشرفته ترین شبکه ارتباطی راه های عصبی مراکز کنترلی سیستم های خود مختار پیشرفته ترین دستگاه عصبی را در بین موجودات زنده دارا می باشد. بخش عمده ی این تحقیق را به توصییف اجزا و عملکرد آن ها در دستگاه عصبی انسان می پردازیم.

۱۴- دستگاه عصبی انسان

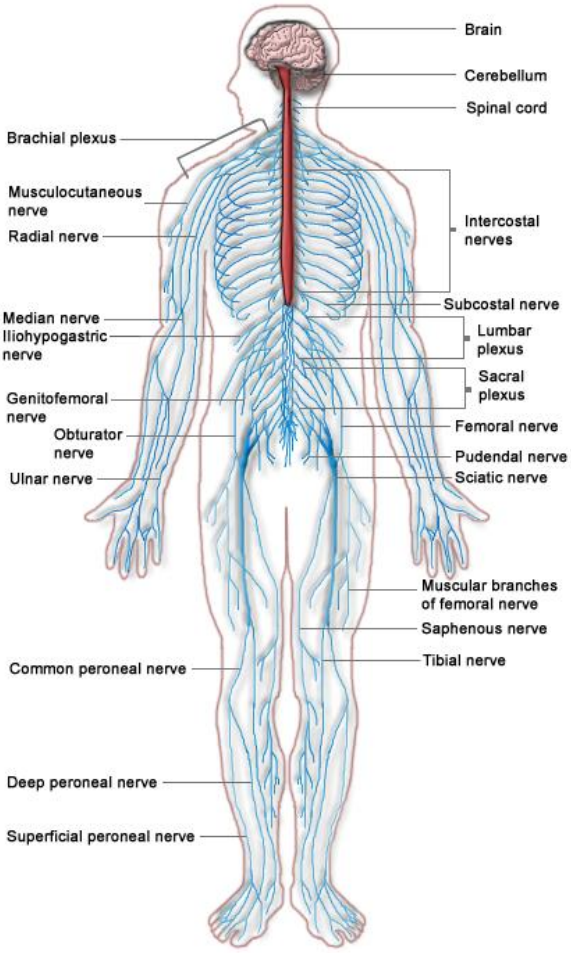
دستگاه عصبی انسان از سه بخش تشکیل شده است:

۱. سیستم عصبی مرکزی، شامل مغز و نخاع
۲. سیتم عصبی محیطی (peripheral nervous system)، شامل اعصاب حسی آوران، اعصاب حرکتی وابران و واکنش های رفلکسی نخاعی
۳. سیتم عصبی اتونومیک (خود مختار) – کنترل داخلی، شامل سیستم پاراسمپاتیک، سمپاتیک و میانجی های عصبی (neurotransmitter)

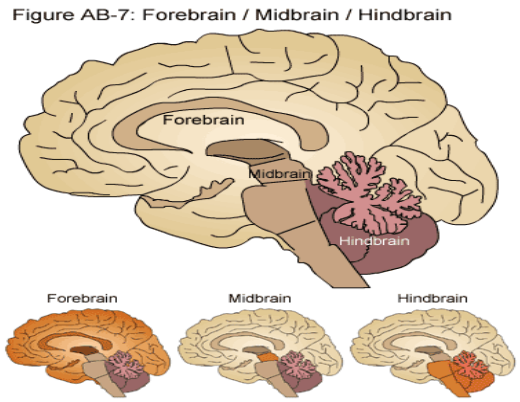
۱۵- اجزا و عملکرد مغز انسان

ساختار پایه: مغز جلویی (forebrain)، مغز میانی (midbrain)، مغز پشتی (hindbrain)، شبکه ی

لیمبیک (limbic system) و سیستم رتیکولار (reticular formation).



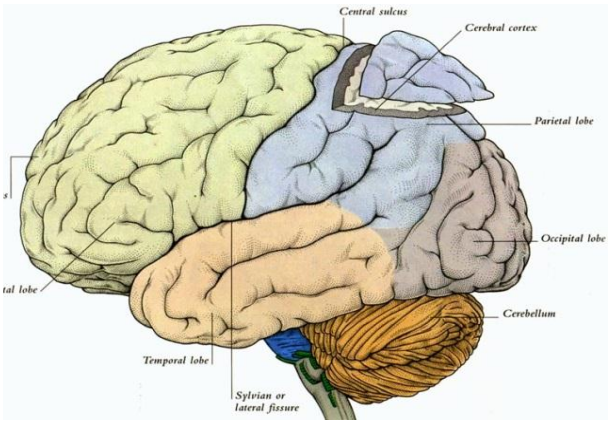
شکل۱۲- دستگاه عصبی انسان



شکل۱۳- مناطق مغز بر مبنای جایگاه

این تقسیم بندی در سه قسمت اول پیرو منطقه قرار گیری و در دو مورد آخر بر مبنای مجموعه ای با عملکرد مرتبط به یکدیگر می باشند.

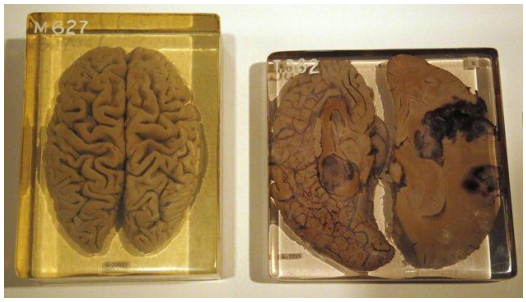
۱۵-۱- مغز جلویی (forebrain): نیمکره های مغز، تالاموس و هیپوتالاموس.



شکل۱۴- مغز جلویی

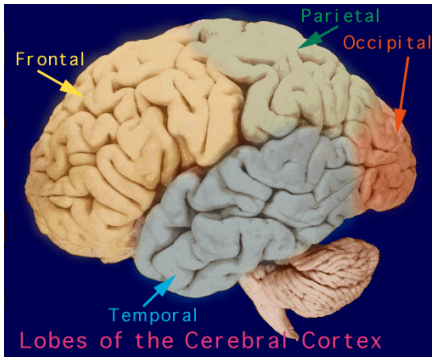
نیمکره های مغز از قشر مخ (cerebral cortex) تشکیل شده اند که نه تنها مهمترین ارگان بدن انسان می باشد بلکه پیچیده ترین آن نیز هست. قشر مخ بخشی از مغز انسان می باشد که رفتار های بی همتای انسانی مانند اندیشه ی برتر، گفتار، شعور انسانی، استدلال و تخیل از آن منشاء می گیرد. آنچه در شکل ظاهری قشر مخ می بینیم چین (gyrus) و شکن (sulcus) های بارز و پی در پی می باشد. نیمکره های قشر مخ در سمت راست توانایی های درک و خلاقیت هنری را سبب می شوند و نیمکره ی چپ قشر مخ فعالیت های مهندسی، ریاضیات و استدلال را رهبری می کنند. توانایی های چیره ی انسان ها در شاخه های مختلف علم و هنر با توانایی و پرورش هر یک از این بخش ها ارتباط دارد.

مغز نوابغ و انسان های اندیشمند از نظر وزن یا اندازه ی ظاهری متفاوت نیست بلکه چین و شکن ها در متفکرین برتر افزوده می گردد.



شکل۱۵- مغز انیشتین

قشر مخ از چهار بخش (lobe) تشکیل شده است: بخش پیشانی (frontal lobe)، بخش گیج گاهی (temporal lobe)، بخش پس سری (occipital lobe) و بخش آهیانه (parietal lobe).

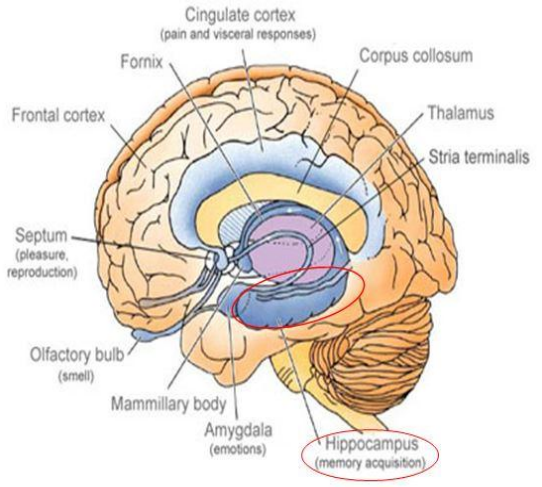


شکل۱۶- بخش های مختلف قشر مخ

بخش پیشانی با استدلال، توانایی های حرکتی، شناخت در سطوح عالی و بیان گفتاری را هدایت می کند و همچنین اطلاعات سایر لوب های قشر مخ را ارتقاء می بخشد. آسیب به این بخش رفتار های اجتماعی را مختل کرده و نوعی بی پروایی را سبب می شود.

بخش آهیانه که در سمت میانی قرار دارد اطلاعات حسی نظیر فشار، لمس و درد را هدایت می کند. به این بخش قشر بدن حسی (somatosensory cortex) نیز می گویند. آسیب به این بخش حافظه ی گفتاری را مختل می کند.

بخش گیج گاهی که در ته قشر مخ قرار دارد، تفسیر صدا ها را در توانایی شنوایی گفتار ها راهبری می کند. هیپوکامپ (hippocampus به معنای اسب آبی می باشد) در همین بخش قرار دارد که نقش بالایی در تشکیل خاطرات دارد. آسیب به این بخش سبس بروز اختلالات حافظه، فهم کلام و مهارت های زبانی می شود.

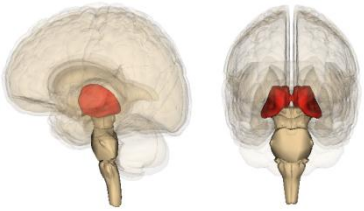


شکل۱۷- هیپوکامپ داخل قشر مخ

بخش پس سری که در پشت قشر مخ واقع است، تفسیر محرک های بینایی و اطلاعات آن را به عهده دارد. این بخش اولین بخش دریافت کننده ی داده های بینایی است. آسیب به این بخش سبب اختلالات بینایی و بروز مشکل در تشخیص اجزا، تمیز رنگ ها و شناخت واژه ها می شود.

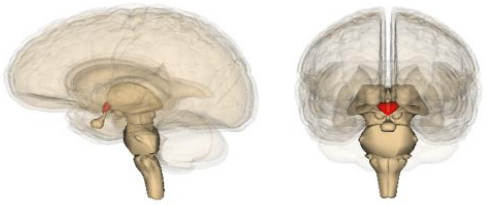
تالاموس (thalamus): بالای ساقه ی مغز قرار دارد و داده های حرکتی و حسی را تقویت می کند. اساسا ایستگاه تقویتی است برای داده های حسی و عبور آنها به قشر

مغز و همینطور قشر مغز نیز فرمان های حرکتی را از طریق مغز به سایر دستگاه ها می فرستد.

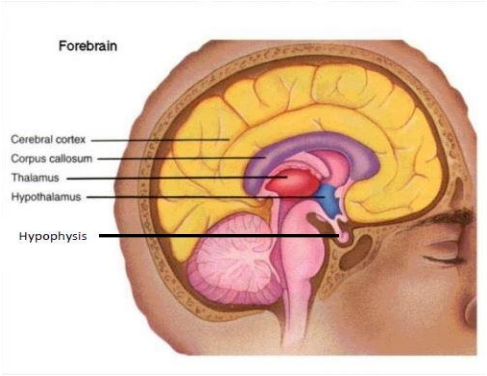


شکل۱۸- تالاموس

هیپوتالاموس (hypothalamus): هیپو تالاموس گروهی از هسته هایی هستند که روی قاعده ی مغز نزدیک غده ی هیپوفیز قرار دارند. هیپوتالاموس با بسیاری دیگر از قسمت های مغز مرتبط است و مسئول کنترل گرسنگی، تشنگی، احساسات، تنظیم دمای بدن، و ریتم شبانه روزی (circadian rhythms) است. هیپوتالاموس همچنین غده ی هیپوفیز را با ترشحات هورمونی کنترل می کند که بخش بزرگی از کنترل های روی بسیاری از اعمال بدن را باعث می شود.

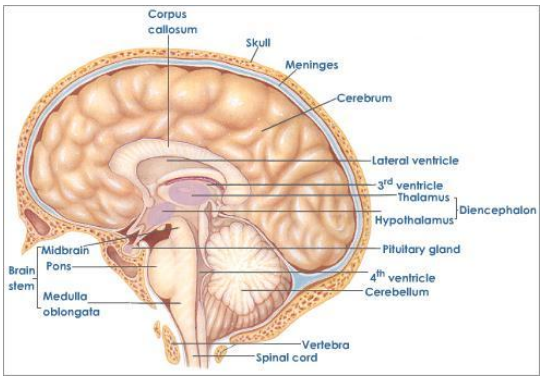


شکل۱۹- هیپوتالاموس

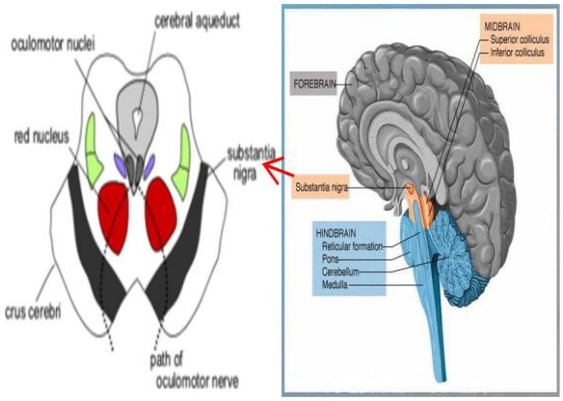


شکل۲۰- تالاموس، هیپوتالاموس و هیپوفیز در مغز جلویی

۱۵-۲- مغز میانی (midbrain): راه های ارتباطی مراکز پایینی و بالایی است، مغز میانی کوچکترین بخش مغز است که مانند ایستگاه تقویت اطلاعات شنوایی و بینایی عمل می کند.



شکل۲۱- مغز میانی

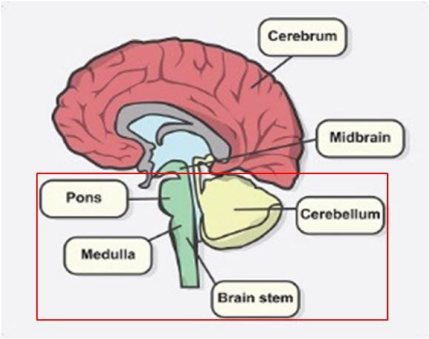


شکل۲۲- هسته های قرمز و جسم سیاه در مغز میانی

مغز میانی بسیاری از عملکرد های سیستم بینایی مانند حرکات چشم ها را کنترل می کند بخش هایی از مغز

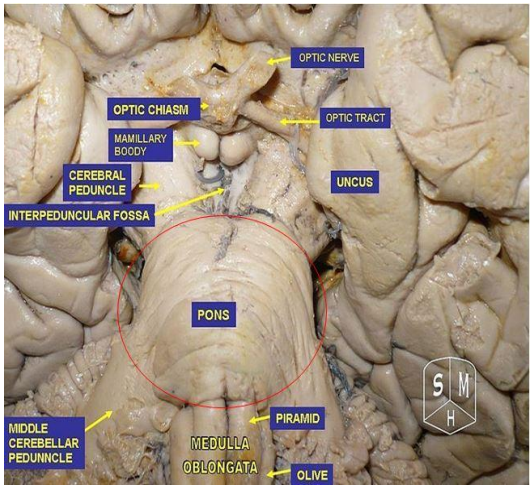
میانی به نام هسته های قرمز و جسم سیاه درگیر کنترل حرکات بدن هستند. هسته های قرمز هماهنگی حرکتی بدن را باعث می شوند. هسته های قرمز و جسم سیاه با گره های پایه (basal ganglia) در ارتباطند. جسم سیاه میانجی های عصبی مهمی نظیر دوپامین را ترشح می کند. از بین رفتن سلول های جسم سیاه باعث بیماری پارکینسون می شود.

۱۵-۳- مغز خلفی (hindbrain): شامل مدولا (پیاز نخاع)، پل مغزی و مخچه می باشد. مغز خلفی ساختمانی است که مغز را با طناب نخاعی اتصال می دهد. مدولا که بخشی از مغز خلفی است مستقیما بالای نخاع قرار دارد و کنترل کننده ی بسیاری از اعمال حیاتی خود کار نظیر سرعت ضربان قلب، تنفس و فشار خون می باشد.



شکل۲۳- داخل کادر مغز خلفی

پل مغزی (pons) مدولا و مخچه را به هم ربط می دهد و حرکت دو سوی بدن را هماهنگ می کند. پل مغزی ساختمانی است که در ساقه ی مغز قرار دارد و در واقع یک واژه ی لاتین است که به معنای پل می باشد و کاشف آن یک جراح ایتالیایی در قرن شانزدهم بوده است. پل مغزی در حدود دو و نیم سانتی متر طول دارد و با پایه های مخچه ای (cerebellar peduncles) به مخچه و مغز میانی متصل می شوند. پل مغزی از هسته هایی تشکیل شده که پیغام های مغز جلویی را به سمت مخچه تقویت می کند.



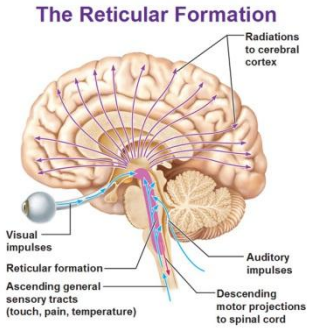
شکل۲۴- پل مغزی

مخچه (cerebellum) بخش دیگری از مغز خلفی می باشد که گاهی به مغز کوچک نیز معروف است و بالای پل مغزی و پشت ساقه ی مغز قرار دارد. مخچه از لوب ها (بخش ها) تشکیل شده که داده های سیستم تعادل گوش داخلی اعصاب حسی و دستگاه شنوایی و بویایی را دریافت می کند.

شکل۲۵- مخچه

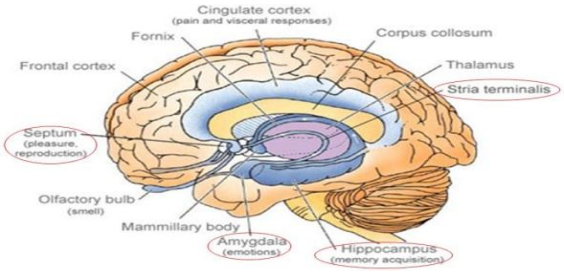
۱۵-۴- تشکیلات رتیکولار (reticular): این تشکیلات منطقه ای از ساقه ی مغز هستند که وظایف متعددی نظیر تنظیم چرخه ی خواب و بیداری فیلتر کردن تحریکات رسیده و تمایز دادن آنها از تحریکات زمینه ای بی ربط می باشد. این بخش برای هدایت برخی از اعمال اصلی در جانوران عالی تر ضروری می باشد. تشکیلات رتیکولار از بیش از صد شبکه ی کوچک عصبی با اعمال

گوناگون تشکیل شده است که برخی از بخش های مهم آن بخش کنترل حرکتی بدن، بخش کنترل قلبی عروقی، بخش تنظیم درد، بخش خواب و هوشیاری و بخش عادت به نادیده انگاری تحریکات تکراری می باشد.



شکل۲۶- تشکیلات رتیکولار

۱۵-۵- شبکه ی لیمبیک (limbic): سیتم لیمبیک از چهار بخش اصلی اجسام بادامی (amygdala)، منطقه ی لیمبیک قشری، هیپوکامپ و منطقه ی جداری تشکیل شده است. به هیپوکامپ در توضیحات بخش پس سری قشر مخ نیز پرداخته بودیم که نقش آن در حافظه، یادگیری و کنترل پاسخ های احساسی مهم است.



شکل۲۷- سیستم لیمبیک

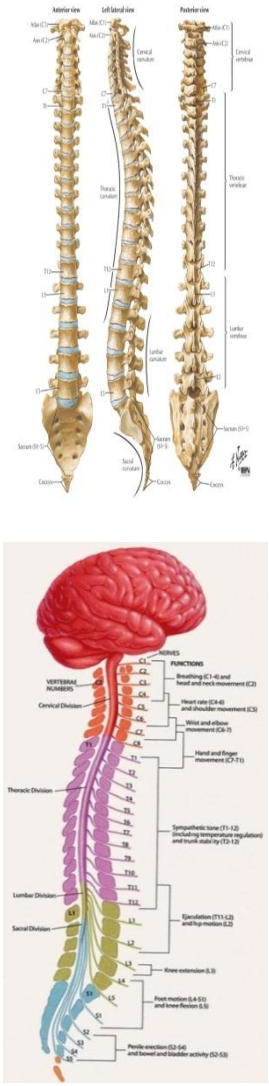
۱۶- طناب نخاعی (spinal cord)

طناب نخاعی از سوراخ پس سری تا نخستین یا دومین مهره ی کمری در کانال مهره ها امتداد می یابد. سوراخ پس سری سوراخی است بزرگ در استخوان پشت سری که مغز و نخاع در آنجا به یک دیگر متصل می شوند. از برجستگی کمر به پایین طناب نخاعی یا همان نخاع شوکی باریک شده و ناحیه ی مخروط انتهایی (conus medullaris) که در برگیرنده ی بخش ها ی خاجی طناب نخاعی است ایجاد می گردد.

۱۶-۱- اجزای طناب نخاعی

از نخاع تعداد ۳۱ جفت عصب نخاعی خارج می شود:

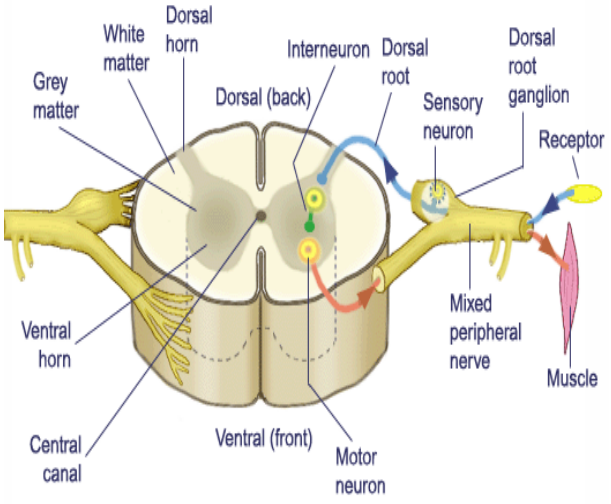
- اعصاب گردنی هشت زوج
- اعصاب سینه‌ای دوازده زوج
- پنج زوج کمری
- پنج زوج خاجی
- یک زوج دنبالچه‌ای



شکل۲۸- ستون فقرات و نخاع

۱۶-۲- اعمال طناب نخاعی

طناب نخاعی قسمتی از دستگاه عصبی مرکزی است که در اعمال حسی و حرکتی نقش دارد. درک محرک های حسی محیطی همچون گرما، سرما و فشار از طریق انتقال این پیام ها از ریشه ی حسی نخاع به مراکز بالاتر ادراکی در مغز صورت می گیرد و پس از انتقال به شاخه ی عصب حرکتی نخاع سبب بروز بسیاری از پاسخ های رفلکسی یا خود به خودی می شود. واکنش ها به تحریک های دردناک مانند جسم تیز و یا بسیار گرم از این طریق صورت می گیرد. هر نوع آسیب به مسیر های عصبی حسی یا حرکتی در خارج و یا خود طناب نخاعی باعث اختلال در عملکرد حسی یا حرکتی می گردد که بسته به میزان آن می تواند یک ضعف حسی- حرکتی تا عدم ادراک حس و فلج اندام متغیر است. طناب نخاعی علاوه بر منشاء اعصاب حسی و حرکتی مانند یک کابل ویژه شاه راهی برای عبور اعصاب از کلیه ی سطوح به سطح عالی مغز و برعکس می باشد.



شکل۲۹- ارتباط مسیر حسی حرکتی در یک جفت عصب نخاعی

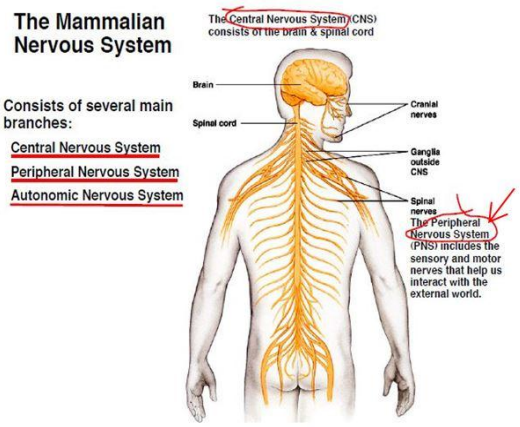
۱۷- سیستم اعصاب محیطی

در تقسیم بندی دستگاه عصبی سه بخش مرکزی، محیطی و سیستم عصبی خود گردان (اتونومیک) را یادآور شدیم.

تقسیم بندی های دیگری وجود دارد که نخاع و مغز را در سیستم عصبی مرکزی قرار می دهد و کلیه ی راه های عصبی را در سیستم اعصاب محیطی PNS (peripheral nervous system) قرار می دهد ما در ادامه از تقسیم بندی دوم پیروی می کنیم.

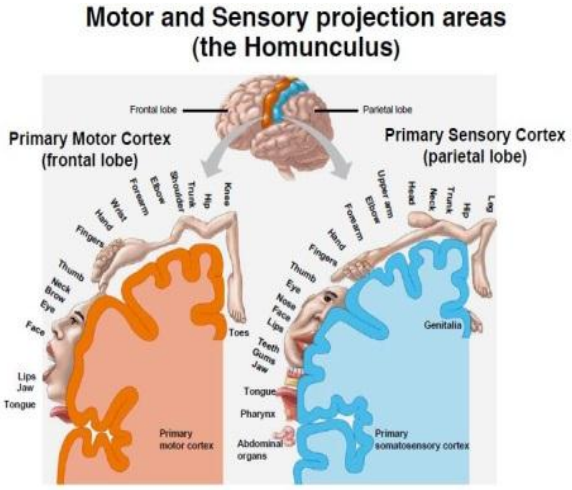
اعصاب محیطی را به دو دسته ی سوماتیک (somatic) و اتونومیک (autonomic) تقسیم بندی می کنیم.

اعصاب سوماتیک که از واژه ی یونانی soma به معنای بدن به دست آمده شامل اعصاب حسی (sensory) و حرکتی (motor) می شود که اعصاب حسی، کلیه ی گیرنده های حسی بدن را به سیستم عصبی مرکزی (مغز و نخاع) متصل می کنند و اعصاب حرکتی راه رساندن فرمان های مغز و نخاع به کلیه ی اندام های عامل بدن (حرکتی) می باشند. پاسخ بسیاری از محرک های حسی ممکن است به شکل رفلکسی یا خودکار در طناب نخاع داده شوند اما به هر صورت این پیام تا سطح بالای مغز برای اطلاع مغز و هدایت نهایی مغز بر بدن بالا می رود.



شکل۳۰- دستگاه عصبی محیطی در سیستم عصبی بدن

شکل ۳۱ دو تصویر از مناطق حسی و حرکتی اشغال شده از مغز را توسط هر یک از اندام های خارجی بدن نشان می دهد.



شکل ۳۱- مناطق حسی و حرکتی روی قشر مغز

۱۸- مشاهده عملی

شخصا در این گرد آوری یک آزمایش عملی روی یک جامعه ی آماری ده نفره بر اساس مناطق حسی و حرکتی مغز انجام دادم. همانگونه که در شکل ۳۱ می بینید اندام های صورت، زبان و سر انگشتان با وجود اندازه ی کوچک خود در مقابل تنه، دست ها و پاها، در اندازه ی بزرگتری مناطق حسی و حرکتی قشر مغز (cortex) را اشغال کرده اند. این بدین معنی است که تحریک روی مثلا لب ها، زبان، یا سرانگشتان با شدت بیش تری در مقایسه با منطقه ی شانه حس می شود.

در جدول ۱ نتایج عملی آزمایش تشخیص بین دو نقطه در دو منطقه ی سر انگشت اشاره و شانه داوطلبان مقایسه شد. از بین ده داوطلب همانگونه که ملاحظه می کنید هشت نفر دو نقطه با فاصله ی دو سانتی متری را روی شانه تشخیص می دهند اما همه ی افراد این فاصله را روی سر انگشت تشخیص می دهند با کم کردن فاصله ی دو نقطه و تکرار آزمایش فقط سه نفر روی شانه و نه نفر روی سر انگشت دو نقطه را حس کردند.

۱۹- اعصاب خودگردان (Autonomic nervous system)

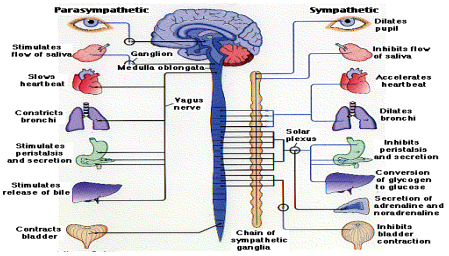
این سیستم کارکرد های حیاتی سیستم ها و اندام های داخلی بدن مانند فشار خون شریانی، حرکات و ترشحات لوله ی گوارش تخلیه ی مثانه (ادرار کردن)، تعریق، درجه حرارت بدن را تنظیم و کنترل می کند.

جدول۱- گزارش کار عملی (تشخیص بین دو نقطه)

نفرات	تشخیص دو نقطه با فاصله ۲ سانتی متر روی شانه	تشخیص دو نقطه با فاصله ۱ سانتی متر روی شانه	تشخیص دو نقطه با فاصله ۲ سانتی متر روی انگشت اشاره	تشخیص دو نقطه با فاصله ۱ سانتی متر روی انگشت اشاره
نفر اول	+	−	+	+
نفر دوم	+	+	+	+
نفر سوم	+	+	+	+
نفر چهارم	−	−	+	−
نفر پنجم	+	−	+	+
نفر ششم	+	−	+	+
نفر هفتم	−	−	+	+
نفر هشتم	+	−	+	+
نفر نهم	+	+	+	+
نفر دهم	+	−	+	+
درصد پاسخ درست	۸۰٪	۳۰٪	۱۰۰٪	۹۰٪

این سیستم خود از دو بخش سمپاتیک (sympathetic) و پاراسمپاتیک (parasympathetic) تشکیل شده است. تحریک سمپاتیک در فعالیت های جنگ وگریز، فرار، بالا رفتن فشار خون، افزایش تعداد ضربان قلب، تعریق شدید با آزاد شدن ماده ای به نام آدرنالین (adrenalin) که یک

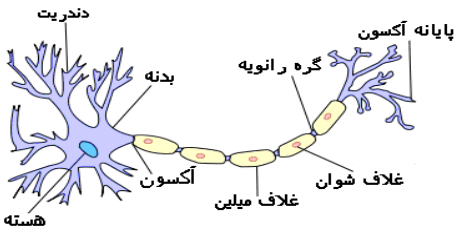
میانجی عصبی (neurotransmitter) است و از انتهای اعصاب سمپاتیک آزاد می شود، عمل می کند. تحریک پاراسمپاتیک در فعالیت های آسایشی و گوارشی نظیر ترشح آنزیم های دستگاه گوراش، کند شدن ضربان قلب، کاهش فشار خون و دفع ادرار با ترشح یک میانجی عصبی در پایانه ی عصب پاراسمپاتیک به نام استیل کولین (acetyl choline) فعالیت می کند.



شکل۳۲- سیستم عصبی خودکار سمپاتیک و پاراسمپاتیک

۲۰- کوچکترین واحد عصبی (neuron)

تمام دستگاه عصبی مجموعه ای است از میلیارد ها سلول عصبی که در کلیات در قسمت های مختلف دستگاه عصبی به یک دیگر شباهت دارند. قبل از هر چیز به نمایش اجزای مختلف یک سلول عصبی (نورون neuron) می پردازیم.



شکل۳۳- یک یاخته ی عصبی

یک یاخته ی عصبی مانند همه ی دیگر سلول های بدن از هسته تشکیل شده ویژگی خاص سلول های عصبی داشتن رشته های کوتاه دندریت در اطراف جسم سلول و یک رشته ی بلند به نام اکسون که خاصیت ارتباطی سلول عصبی را سبب می شود تشکیل شده است؛ دستگاه عصبی آدمی دارای بیش از صد میلیارد نورون است. که از راه سیناپس ها (محل اتصال synapse) با اعضای مختلف بدن و با یکدیگر مرتبط می شوند.

۲۰- نتیجه گیری

تکامل سیستم عصبی در موجودات زنده دلیل روشنی برای اساس انتخاب انسان، به عنوان برترین جاندار روی زمین می باشد. ساده ترین شکل های جانداران، ابتدایی ترین تشکیلات عصبی را نشان می دهند؛ اما در انسان به دقت، به جزئیات و گستردگی، هر فعالیت بدنی غیر ارادی (خودکار) و ارادی، حیاتی، غریزی، فکری و هنری در پوشش سیستم عصبی مرکزی عمل کرده، کنترل و هدایت می شوند.

۲۱- سپاسگزاری

با سپاس از **آقای سرمد قباد (پدرم)** برای فراهم کردن امکانات ارتباطات اینترنتی، در اختیار گذاشتن کلیه ی کتاب های مرجع در منزل و بازخوانی نهایی تحقیق برای جلوگیری از ورود غلط های علمی به عنوان کارشناس علمی (پزشک متخصص جراحی مغز و اعصاب) ؛ **خانم نوشین دخت سادات ناصری (مادرم)** برای یاری در استفاده از کتاب های مرجع و منابع موجود ؛ **جناب آقای لائینی** دبیر محترم کامپیوتر و مسئول سایت وشبکه مدرسه در بازنگری متن و پاسخ گویی در سئوالات مربوط به نگارش و کاربرد برنامه ی word و تشویق و حمایت مستمر اینجانب ؛ **جناب آقای سلیمیان** دبیر محترم علوم برای پیگیری وتشویق شرکت در سمینار ؛ **جناب آقای اعظم پور** مدیریت محترم مدرسه راهنمایی دانش قلهک برای مدیریت و پشتیبانی.

مراجع

۱- شورای کتاب کودک، فرهنگنامه ی کودکان و نوجوانان ویراسته ی میر هادی توران و گرگین ایران، جلد چهاردهم ویرایش اول، تهران، شرکت تهییه و نشر فرهنگنامه ی کودکان و نوجوانان، ۱۳۸۹

۲- صالحی راد، مهدی، کتاب آموزش، کار و تمرین، منطبق بر مطالب کتاب درسی (اول راهنمایی)، چاپ اول ،تهران، خانه ی آفتاب، ۱۳۸۸

۳- دفتر برنامه ریزی و تالیف کتاب های درسی، کتاب علوم تجربی سال سوم راهنمایی، چاپ دوازدهم، تهران، شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران

۴- گایتون آرتور، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه ی دکتر شادان فرخ، جلد سوم، چاپ هشتم، تهران، چهر، ۱۳۷۴

۵- رامین علی و فانی کامران و سادات محمد علی، دانشنامه ی دانش گستر، جلد هشتم، چاپ اول، تهران، موئسسه دانش گستر روز، ۱۳۸۹

۶- دکتر محمدی یوسف، تشریح سیستم عصبی مرکزی، چاپ اول، تهران، نشر علوم دانشگاهی، ۱۳۷۳

7- Dorland, William Alexander, DORLAND'S ILLUSTRANTED Medical Dictionary, John P. Friel Dictionary Editor, Twenty-sixth Edition, W.B.SAUNDERS COMPANY, 1981

8- aliandhasan.blogfa.com/post/5

9- animalspot.net

10- antranik.org

11- arashkhosravikohi.blogfa.com

12- backpain-guide.com

13- barzkar2.blogfa.com

14- barzkar2.persianblog.ir

15- brainviews.com

16- britannica.com/EBchecked/topic/498684/reptile/38471/Nervous-system

17- coheadquarters.com

18- cronodon.com

19- daneshnameh.roshd.ir

20- design-milk.com

21- enchantedlearning.com

22- entomology89.blogfa.com/post-16.aspx

23- faculty.washington.edu

24- hdwallpaperspics.com

25- meddic.jp/forebrain

26- mysciencebox.org

27- neuroaid.com

28- neuroskills.com

29- notebook80.mihanblog.com/post/72

30- ourenvironment.blogfa.com/category/1

31- pathmicro.med.sc.edu

32- scholarpedia.org

33- serendip.brynmawr.edu

34- spinwarp.ucsd.edu

35- tebyan.net

36- umm.edu

37- universe-review.ca

38- users.rcn.com

39- users.rcn.com

40- wfpsychology62.wikispaces.com

فیزیک هسته‌ای

سید امیر مهدی میرحسینی[1]

چکیده

در فیزیک هسته‌ای، خود هسته مورد مطالعه قرار می‌گیرد. یعنی متخصصان و دانشمندان بررسی می‌کنند که هسته از چه تشکیل شده است و چه نیروهایی بین اجزای هسته حکم‌فرما هستند و در نتیجه واکنش‌های انجام شده، چه قدر انرژی آزاد می‌گردد.

برای بررسی تاریخچه فیزیک هسته‌ای لازم است ابتدا تاریخچه اتم را مطالعه کنیم. تمام مواد پیرامون ما از مولکول تشکیل شده است، مولکول هم به نوبه خود از اتم تشکیل شده است. دانشمندان و فلاسفه یونانی حدس و گمان می‌کردند که اتم تجزیه ناپذیر است .این حدس و گمان دانشمندان یونانی حدود هزار سال دوام آورد، چند دهه طول کشید که نظریه غیر قابل تجزیه بودن اتم رد شد. اولین و اساسی‌ترین نتیجه تحقیقات ثابت کرد که اتم شامل دو جزء اصلی می‌باشد.

متأسفانه یا خوشبختانه فیزیک هسته‌ای را به هیچ عنوان از انرژی هسته‌ای (که اینجانب سال پیش درباره آن مقاله دادم) و شیمی هسته‌ای نمی‌توان جدا کرد به همین دلیل اینجانب ناگزیر شدم که بعضی مطالب را برای درک بهتر مقاله از این دو رشته نیز بیاورم. این خود دلیلی بر این شد که بتوانم دو عدد از جالب ترین موضوعات تاریخ فیزیک را نیز توضیح بدهم . بوزون هیگز و نسبیت خاص !!!

[1] **دانش‌آموز دبیرستان مفید ۲**

فیزیک هسته‌ای

درون هر اتم می‌توان سه ذره ریز پیدا کرد: پروتون، نوترون و الکترون.
پروتون‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند و هسته اتم را تشکیل می‌دهند، در حالی که الکترون‌ها به دور هسته می‌چرخند. پروتون بار الکتریکی مثبت و الکترون بار الکتریکی منفی دارد و از آنجا که بارهای مخالف ، یکدیگر را جذب می‌کنند، پروتون و الکترون هم یکدیگر را جذب می‌کنند و همین نیرو، سبب پایدار ماندن الکترون‌ها در حرکت به دور هسته می‌گردد. در اغلب حالت‌ها تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های درون اتم یکسان است، بنابراین اتم درحالت عادی و طبیعی خنثی است.
نوترون، بار خنثی دارد و وظیفه اش در هسته، کنار هم نگاه داشتن پروتونهای هم بار است.می دانیم که ذرات با بار یکسان یکدیگر را دفع می‌کنند .در نتیجه وظیفه نوترونها این است که با فراهم آوردن شرایط بهتر، پروتون‌ها را کنار هم نگاه دارند. این کار توسط نیروی هسته‌ای قوی صورت می‌گیرد

تاریخچه

هسته اولین بار توسط ارنست رادرفورد و در سال ۱۹۱۱ کشف شد او یک ورق طلا را مورد بمباران پرتو آلفا قرار داد طبق نظر تامسون باید تمام پرتو یا بازمی گشت یا عبور می کرد اما بعضی از پرتو ها عبور کرده و بعضی از پرتو ها به شدت باز می گردند پس او اینگونه نتیجه گرفت که جرم بسیار چگال و با بار مثبت(زیرا پرتو آلفا ۲ بار مثبت دارد) و متمرکز در محلی از اتم قرار دارد که بررسی های دقیقتر این محل را مرکز اتم مشخص نمود نام این محل هسته گذاشته شد

واپاشی

به اصطلاحی در فیزیک می‌گویند که ماده‌ای بنیادی تبدیل ماده‌ای تبدیل به ماده بنیادی دیگری می‌شود مانند واپاشی بتا که در آن نوترون تبدیل به پروتون ، الکترون و نوترینو می‌شود. واپاشی‌های دیگر زیادی نیز داریم مانند مواد رادیواکتیو مانند هیدروژن، تریتیوم، اورانیوم و غیره . نیمه عمر به مدت زمانی می‌گویند که جرم عنصر رادیو اکتیو به نصف برسد و عمر متوسط به زمانی می‌گویند که ماده به ۳۶ در صد مقدار اصلی خود برسد عدد ۳۶ درصد معکوس عدد eپایه لگاریتم طبیعی می‌باشد

شکافت هسته‌ای

شکافت هسته‌ای فرآیندی است که در آن یک اتم سنگین مانند اورانیوم به دو اتم سبکتر تبدیل می‌شود. وقتی هسته‌ای با عدد اتمی زیاد شکافته شود، بر پایه فرمول اینشتین، مقداری از جرم آن به انرژی تبدیل می‌شود. از این انرژی در تولید برق (در نیروگاه هسته‌ای) یا تخریب (سلاح‌های هسته‌ای) استفاده می‌شود. اوتوهان زمانی که قصد داشت از بمباران اورانیوم با نوترون آن را به رادیم تبدیل کند دریافت که به اتم بسیار کوچک‌تری دست یافته است.در تمام واکنش های هسته‌ای که تا ان زمان شناخته شده بود تنها ذرات کوچک از هسته جدا می شدند اما این بار یک تقسیم بزرگ رخ داده بود. لایز میتنر و اوتو فریش دریافتند که فراورده ی این بمباران نوترونی باریم است و جرم هر اتم اورانیم هنگام تبدیل شدن به ذرات کوچک‌تر به اندازه ی یک پنجم جرم یک پروتون کاهش می یابد و این جرم مطابق رابطه ی اینشتین $E=mc^2$ به انرژی تبدیل شده است.به خاطر شباهت این پدیده ی تقسیم هسته با تقسیم سلولی میتنر و فریش آن را شکافت نامیدند

همجوشی هسته‌ای

همجوشی هسته‌ای فرآیندی عکس عمل شکافت هسته‌ای است. در فرآیند همجوشی هسته‌ای هسته‌های سبک مانند هیدروژن، دوتریوم و تریتیوم با یکدیگر همجوشی داده شده و هسته‌های سنگین‌تر و مقداری انرژی تولید می‌شود.
برای اینکه همجوشی امکان پذیر باشد هسته‌هایی که در

واکنش وارد می‌شوند باید دارای انرژی جنبشی کافی باشند تا بر میدان الکترواستاتیکی پیرامونشان فائق آیند. بنابر این دماهای وابسته به واکنش‌های همجوشی فوق العاده بالاست.

همجوشی طبیعی

همجوشی به صورت طبیعی هم رخ می‌دهد. انرژی گرمایی که هر روزه زمین و منظومه شمسی را گرم می‌کند ناشی از واکنشهای همجوشی در خورشید است به این نحو که در خورشید (یا در ستارگان دیگر) نیروهای گرانشی قوی باعث می‌شوند ایزوتوپ‌های هسته‌های هیدروژن به اندازه کافی به هم نزدیک و با هم ترکیب شوند تا هسته هلیوم و مقداری انرژی تولید شود.

گداخت هسته‌ای

گداخت هسته‌ای فرآیندی است که در آن دوتریوم و ترتیوم ترکیب شده و تبدیل به هلیوم می شوند سازنده چنین علمی ادوارد تیلور است.

هسته ی اتم

هسته اتم ناحیه‌ای با جرم بالا است که پروتون‌ها و نوترون‌ها در آن قرار گرفته اند. اندازه هسته از اندازه خود اتم بسیار کوچک‌تر است, و تقریباً تمام جرم اتم را که از ذرات پروتون و نوترون سبب می‌شود در این ناحیه قرار دارد.

واکنش زنجیره‌ای هسته‌ای

واکنش زنجیره‌ای هسته‌ای فرآیندی است که در آن نوترون‌های ناشی از شکافت هسته‌ای باعث شکافت هسته‌های دیگر اتم‌ها می‌شوند.

فرض کنید که نوترونی در اطراف یک هسته اورانیوم ۲۳۵ آزادانه در حال حرکت است. این هسته تمایل زیادی دارد که نوترون کند را به درون خود بکشاند وآن راجذب کند. هسته اورانیوم پس از گیر اندازی این نوترون دیگر هسته‌ای پایدار نیست و ناگهان از هم شکافته می‌شود. این هسته در طی فرآیند شکافت به دو یا چند هسته با جرم کوچک‌تر، یعنی به صورت هسته‌های عناصر نزدیک به مرکز جدول تناوبی تجزیه می‌شود.

به طور کلی در فرآیند شکافت اگر یک نوترون به هسته اصابت کند به طور میانگین ۲/۵ نوترون در اثر شکافت آزاد می‌شود حال اگر ما تعداد نوترون‌های آزاد شده را ۳ عدد فرض کنیم و مدت زمان لازم برای تحقق هر شکافت ۰/۰۱ ثانیه باشد، مقدار اورانیوم مصرف شده در یک ثانیه در حدود ۱۰ به توان ۲۳ کیلوگرم خواهد بود. واضح است که واکنش زنجیره‌ای شکافت می‌تواند مقادیر قابل توجهی از اورانیوم را در مدت زمان ناچیزی به انرزی تبدیل کند. حال اگر بخواهیم واکنش زنجیره‌ای ادامه پیدا کند ، حفظ یک اندازه بحرانی برای ماده اولیه اورانیوم ضرورت دارد. در صورتی که مقدار اورانیوم را خیلی کمتر از جرم بحرانی بگیریم، بیشتر نوترون های تولیدی فرار خواهند کرد زیرا این فرار به عواملی چون شکل فیزیکی اورانیوم و جرم آن وابسته است و در نتیجه واکنش متوقف می‌شود. از سوی دیگر اگر مقدار اورانیوم را فوق العاده زیاد بگیریم مثلاً به اندازه یک ابر جرم بحرانی ، تمام نوترون های تولیدی در واکنش های بعدی شرکت خواهند کرد وانرژی آزاد شده در یک فاصله زمانی کوتاه آنچنان زیاد خواهد شد که نتیجه‌ای جز انفجار نخواهد داشت !!

واپاشی رادیو اکتیو

وحشت نکنید بر خلاف اسمش این فرایند بسیار ساده است! اتم یک ایزوتوپ رادیواکتیو طی یک واکنش خودبخودی به یک عنصر دیگر تبدیل می‌شود. این واپاشی معمولاً از سه راه زیر انجام می‌شود:

۱- واپاشی آلفا

۲- واپاشی بتا

۳- شکافت خود به خودی

در این فرآیندها چهار نوع تابش رادیواکتیو مختلف تولید می‌شود:

۱- پرتو آلفا

۲- پرتو بتا

۳- پرتو گاما

۴- پرتوهای نوترون

تابش های طبیعی خطرناک

درست است که واپاشی رادیواکتیو، یک فرآیند طبیعی است و عناصر رادیواکتیو هم بخشی از طبیعت هستند، ولی این تابش های رادیواکتیو برای موجودات زنده زیان بار هستند. ذرات پر انرژی آلفا، بتا، نوترونها، پرتوهای گاما و پرتوهای کیهانی، همگی به تابش های یون ساز معروفند، بدین معنی که بر همکنش آنها با اتم‌ها منجر به جداسازی الکترون‌ها از لایه ظرفیتشان می‌شود. از دست دادن الکترون‌ها، مشکلات زیادی از جمله مرگ سلول‌ها و جهش های ژنتیکی را برای موجودات زنده به دنبال دارد. جالب است بدانید جهش ژنتیکی عامل بروز سرطان است. ذرات آلفا، اندازه بزرگتری دارند و از این رو توانایی نفوذ زیادی در مواد ندارند، مثلاً حتی نمی توانند از یک ورق کاغذ عبور کنند. از این رو تا زمانی که در خارج بدن هستند تأثیری روی افراد ندارند. ولی اگر مواد غذایی آلوده به مواد تابنده ذرات آلفا بخورید، این ذرات می‌توانند آسیب مختصری درون بدن ایجاد کنند.

ذرات بتا توانایی نفوذ بیشتری دارند که البته آن هم خیلی زیاد نیست، ولی در صورت خورده شدن خطر بسیار بیشتری دارند. ذرات بتا را می‌توان با یک ورقه فویل آلومینیوم یا پلکسی گلاس متوقف کرد.

پرتوهای گاما همانند اشعه X فقط با لایه های ضخیم سربی متوقف می‌شوند. نوترونها هم به دلیلی بی یار بودن، قدرت نفوذ بسیار بالایی دارند و فقط با لایه های بسیار ضخیم بتن یا مایعاتی چون آب و نفت متوقف می‌شوند.

پرتوهای گاما و پرتوهای نوترون به دلیل همین قدرت نفوذ بالا می‌توانند اثرات بسیار وخیمی بر سلول های موجودات زنده بگذارند، تأثیراتی که گاه تا چند نسل ادامه خواهد داشت.

کاربردهای دیگر فیزیک هسته‌ای

۱- برای کشف مطلبی اگر احتیاج به تجزیه و تحلیل موادی باشد که هیچ گونه امکان کنترلی روی آن نیست چه کاری می‌توان انجام داد؟ مثلاً اگر بخواهیم مقداری خاک کفش مشخص مظنونی یا موی سر یک انسان و یا نفت خام یک کشتی را که مقداری از کالای خود را بطور غیر قانونی در جای دیگر فروخته است تجزیه و تحلیل نمایید، چه کاری می‌توانیم بکنیم؟ البته می‌توان از روش شیمیایی استفاده کرد؛ اما روش سریع و مطمئن تری هم وجود دارد. نمونه ای از ماده ای را که نیاز به تجزیه دارد برداشته و آن را با ایزوتوپ رادیواکتیو مخلوط می‌کنیم، نمونه رادیواکتیو شده را در یک رآکتور تحقیقاتی به وسیله نوترون بمباران می‌کنیم. با جذب نوترون نمونه پایدار شده و اتم های جسم مورد آزمایش نیز رادیواکتیو می‌شوند و تابش می‌کنند. مقدار تابش برای هر عنصر متفاوت است. بنابراین اگر ده عنصر مختلف در نمونه داشته باشیم، ده نوع تابش مختلف نیز خواهیم داشت. از روی این تابش‌ها می‌توان نوع و میزان عناصر تشکیل دهنده نمونه را مشخص کرد. از این روش می‌توان برای ردیابی آلودگی هوا و هم چنین آلودگی دریا توسط نفت کش‌ها استفاده کرد.

۲- یکی دیگر از کاربردهای تابش های هسته‌ای تصویر برداری است. همان‌طور که می‌دانید برای تصویر برداری از اجسام تیره مثل بدن انسان از اشعه ایکس استفاده می‌شود. حالا اگر از اشعه ای پرانرژی تر از اشعه X استفاده کنیم، قابلیت نفوذ در عمق بیشتری را دارد و به این ترتیب از اجسام ضخیم تر نیز می‌توان عکس برداری کرد. اشعه گاما خیلی از اشعه X قوی تر است و می‌تواند در فلزات و اجسام تیره به قطر چند اینچ نفوذ کند و این امکان را برای مهندسین فراهم کند تا داخل ماشین آلات را ببینند.

سلاح های هسته‌ای

امروز، تمایز دادن این دو نوع سلاح بسیار دشوار است؛ زیرا در سلاح های پیچیده ای که امروزه ساخته می‌شود هر دو نوع بمب با هم ترکیب شده اند. مثلاً ابتدا یک بمب شکافت کوچک منفجر می‌شود تا دما و فشار مورد نیاز واکنش هم جوشی و انفجار بمب هم جوشی فراهم شود. عناصر هم جوشی هم ممکن است در هسته یک بمب شکافت استفاده شوند، چون نوترونهایی که از

آنها تولید می‌شود باز می‌آفریند شکافت را بالا می‌برد.
وجه تمایز سلاح های شکافت و هم جوشی در این است که انرژی آنها از تغییرات هسته اتم به دست می‌آید. پس بهترین نام برای تمامی این سلاح های انفجاری، سلاح هسته‌ای یا Nuclear Weapon است. نوع دیگری از استفاده از سلاحهای اتمی هم وجود دارد که به آن بمب کثیف می‌گویند .

پسر کوچولو(Little Boy) ، بمبی که روی شهر هیروشیما منفجر شد، از همین نوع بمب بود و با همین مکانیسم عمل کرد. قدرت انفجاری آن معادل ۱۴/۵ کیلوتن تی ان تی بود و بازدهش حدود ۱/۵ درصد. یعنی قبل از آنکه بمب منفجر شود و اجزای بمب در فضا پخش شوند، ۱/۵ درصد سوخت بمب دچار شکافت هسته‌ای شده بود و انرژی حاصل از آن، معادل انفجار ۱۴۵۰۰ تن یا ۱۴/۵ میلیون کیلوگرم تی ان تی بود.
مرد چاق(Fat man) ، بمبی که برفراز شهر ناکازاکی منفجر شد، از این نوع بمب های انفجاری بود که قدرتش معادل انفجار ۲۳ کیلوتن تی ان تی و بازدهش ۱۷ درصد بود.

بمب های مکانیسم انفجاری جدید

بعدها بمب های انفجاری به طراحی های بهتری رسیدند که بازده آنها را به شدت افزایش می‌داد. نمونه ای از کار آنها به این قرار است:
۱- ماده منفجره عمل می‌کند و موج ضربه ای پدید می‌آورد.
۲- موج ضربه ای، قطعات پلوتونیوم را به درون یک کره کوچک هدایت می‌کند.
۳-قطعات پلوتونیوم در مرکز آن کره کوچک به یک ساچمه بریلیوم – پولونیوم برخورد کرده، پوشش آن را می‌شکنند.
۴-واکنش شکافت آغاز می‌شود و به سرعت گسترش می‌یابد.
بمب منفجر می‌شود . امروز تغییرات زیادی در مورد شکل بمب ایجاد شده است. در گذشته ابزارهای انفجاری کروی شکل بودند، ولی امروزه توصیه می‌شود شکل آنها به بیضی گون، همانند لیمو، نزدیک باشد.
مقایسه دو مکانیسم تفنگی و انفجاری
۱- بازده روش انفجاری بیشتر است، زیرا در روش انفجاری نه تنها جرمهای فرو بحرانی با هم ترکیب می‌شوند، بلکه چگالی پلوتونیوم هم افزایش می‌یابد. افزایش چگالی پلوتونیوم، افزایش چگالی نوترون‌های آزاد شده را نیز به همراه خواهد داشت.
۲- مکانیسم تفنگی فقط با اورانیوم ۲۳۵ قابل ساخت است، در حالی که مکانیسم انفجاری از هر دو این مواد استفاده می‌کند.
۳- خطرات سلاح تفنگی بیشتر است. در سلاح انفجاری، مقدار پلوتونیوم کمتر از حد بحرانی است و هیچ اتفاقی تصادفی نمی تواند موجب آغاز واکنش شکافت شود. ولی مثلا فرض کنید بمب اشتباهی به آب بیفتد و آسیب ببیند. آب دریا به عنوان کند کننده عمل می‌کند و بمب تفنگی منفجر می‌شود.
۴- در حالت عادی، کره پلوتونیومی درون سلاح های انفجاری نیست و فقط هنگام مسلح شدن به درون آن فرستاده می‌شود. بنابراین در صورت هر گونه آتش سوزی یا خطرات احتمالی، انفجار هسته‌ای روی نمی دهد. در برخی انواع دیگر، فضایی خالی که پلوتونیوم در آنجا فوق بحرانی می‌شود با کره ای سخت پر شده که در صورت بروز اتفاق، مانع از فشرده شدن پلوتونیوم می‌شود. به هنگام مسلح شدن بمب، این کره سخت خارج می‌شود .
برحسب نظریه اتمی عنصر عبارت است از یک جسم خالص ساده که با روش های شیمیایی نمی‌توان آن را تفکیک کرد. از ترکیب عناصر با یکدیگر اجسام مرکب به وجود می آیند. تعداد عناصر شناخته شده در طبیعت حدود ۹۲ عنصر است.
هیدروژن اولین و ساده ترین عنصر و پس از آن هلیم، کربن، ازت، اکسیژن و... فلزات روی، مس، آهن، نیکل و... و بالاخره آخرین عنصر طبیعی به شماره ۹۲، عنصر

اورانیوم است. بشر توانسته است به طور مصنوعی و به کمک واکنش های هسته‌ای در رآکتورهای اتمی و یا به کمک شتاب دهنده های قوی بیش از ۲۰ عنصر دیگر بسازد که تمام آن ها ناپایدارند و عمر کوتاه دارند و به سرعت با انتشار پرتوهایی تخریب می شوند. اتم های یک عنصر از اجتماع ذرات بنیادی به نام پرتون، نوترون و الکترون تشکیل یافته اند. پروتون بار مثبت و الکترون بار منفی و نوترون فاقد بار است.

تعداد پروتون ها نام و محل قرار گرفتن عنصر را در جدول تناوبی (جدول مندلیف) مشخص می‌کند. اتم هیدروژن یک پروتون دارد و در خانه شماره ۱ جدول و اتم هلیم در خانه شماره ۲، اتم سدیم در خانه شماره ۱۱ و... و اتم اورانیوم در خانه شماره ۹۲ قرار دارد. یعنی دارای ۹۲ پروتون است.

ساختار نیروگاه اتمی

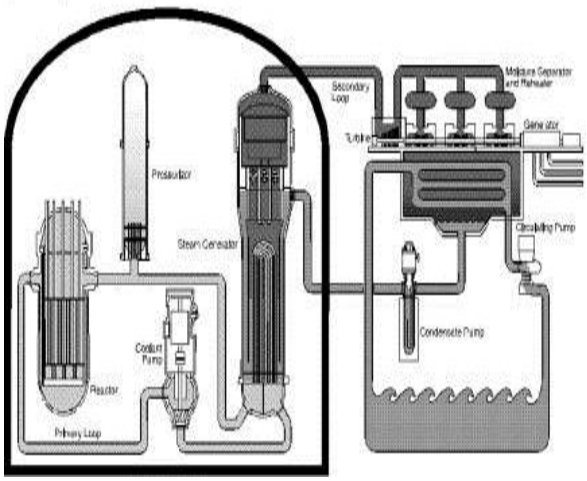
به طور خلاصه چگونگی کارکرد نیروگاه های اتمی را بیان کرده و ساختمان درونی آنها را مورد بررسی قرار می دهیم.

طی سال های گذشته اغلب کشورها به استفاده از این نوع انرژی هسته‌ای تمایل داشتند و حتی دولت ایران ۱۵ نیروگاه اتمی به کشورهای آمریکا، فرانسه و آلمان سفارش داده بود. ولی خوشبختانه بعد از وقوع دو حادثه مهم تری میل آیلند در ۲۸ مارس ۱۹۷۹ و فاجعه چرنوبیل در روسیه در ۲۶ آوریل ۱۹۸۶، نظر افکار عمومی نسبت به کاربرد اتم برای تولید انرژی تغییر کرد و ترس و وحشت از جنگ اتمی و به خصوص امکان تهیه بمب اتمی در جهان سوم، کشورهای غربی را موقتاً مجبور به تجدیدنظر در برنامه های اتمی خود کرد.

نیروگاه اتمی در واقع یک بمب اتمی است که به کمک میله های مهارکننده و خروج دمای درونی به وسیله مواد خنک کننده مثل آب و گاز، تحت کنترل درآمده است. اگر روزی این میله ها و یا پمپ های انتقال دهنده مواد خنک کننده وظیفه خود را درست انجام ندهند، سوانح متعددی به وجود می آید و حتی ممکن است نیروگاه نیز منفجر شود، مانند فاجعه نیروگاه چرنوبیل شوروی. یک نیروگاه اتمی متشکل از مواد مختلفی است که همه آنها نقش اساسی و مهم در تعادل و ادامه حیات آن را دارند. این مواد عبارت اند از:

۱- ماده سوخت متشکل از اورانیوم طبیعی، اورانیوم غنی شده، اورانیوم و پلوتونیم است.

عمل سوختن اورانیوم در داخل نیروگاه اتمی متفاوت از سوختن زغال یا هر نوع سوخت فسیلی دیگر است. در این پدیده با ورود یک نوترون کم انرژی به داخل هسته ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ عمل شکست انجام می‌گیرد و انرژی فراوانی تولید می‌کند. بعد از ورود نوترون به درون هسته اتم، ناپایداری در هسته به وجود آمده و بعد از لحظه بسیار کوتاهی هسته اتم شکسته شده و تبدیل به دوتکه شکست و تعدادی نوترون می‌شود. تعداد متوسط نوترون ها به ازای هر ۱۰۰ اتم شکسته شده ۲۴۷ عدد است و این نوترون ها اتم های دیگر را می شکنند و اگر کنترلی در مهار کردن تعداد آنها نباشد واکنش شکست در داخل توده اورانیوم به صورت زنجیره ای انجام می‌شود که در زمانی بسیار کوتاه منجر به انفجار شدیدی خواهد شد.



در واقع ورود نوترون به درون هسته اتم اورانیوم و شکسته شدن آن توام با انتشار انرژی معادل با ۲۰۰ میلیون الکترون ولت است این مقدار انرژی در سطح اتمی بسیار ناچیز ولی در مورد یک گرم از اورانیوم در حدود صدها هزار مگاوات است. که اگر به صورت زنجیره ای انجام شود، در

کمتر از هزارم ثانیه مشابه بمب اتمی عمل خواهد کرد. اما اگر تعداد شکست ها را در توده اورانیوم و طی زمان محدود کرده به نحوی که به ازای هر شکست، اتم بعدی شکست حاصل کند شرایط یک نیروگاه اتمی به وجود می آید. به عنوان مثال نیروگاهی که دارای ۱۰ تن اورانیوم طبیعی است قدرتی معادل با ۱۰۰ مگاوات خواهد داشت و به طور متوسط ۱۰۵ گرم اورانیوم ۲۳۵ در روز در این نیروگاه شکسته می‌شود و همان طور که قبلاً گفته شد در اثر جذب نوترون به وسیله ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۸ اورانیوم ۲۳۹ به وجود می آمد که بعد از دو بار انتشار پرتوهای بتا (یا الکترون) به پلوتونیم ۲۳۹ تبدیل می‌شود که خود مانند اورانیوم ۲۳۵ شکست پذیر است. در این عمل ۷۰ گرم پلوتونیم حاصل می‌شود. ولی اگر نیروگاه سورژنراتور باشد و تعداد نوترون های موجود در نیروگاه زیاد باشند مقدار جذب به مراتب بیشتر از این خواهد بودو مقدار پلوتونیم های به وجود آمده از مقدار آنهایی که شکسته می شوند بیشتر خواهند بود. در چنین حالتی بعد از پیاده کردن میله های سوخت می‌توان پلوتونیم به وجود آمده را از اورانیوم و فرآورده های شکست را به کمک واکنش های شیمیایی بسیار ساده جدا و به منظور تهیه بمب اتمی ذخیره کرد.

۲- نرم کننده ها موادی هستند که برخورد نوترون های حاصل از شکست با آنها الزامی است و برای کم کردن انرژی این نوترون ها به کار می روند. زیرا احتمال واکنش شکست پی در پی به ازای نوترون های کم انرژی بیشتر می‌شود. آب سنگین یا زغال سنگ (گرافیت) به عنوان نرم کننده نوترون به کار برده می شوند.

۳- میله های مهارکننده: این میله ها از مواد جاذب نوترون درست شده اند و وجود آنها در داخل رآکتور اتمی الزامی است و مانع افزایش ناگهانی تعداد نوترون ها در قلب رآکتور می شوند. اگر این میله ها کار اصلی خود را انجام ندهند، در زمانی کمتر از چند هزارم ثانیه قدرت رآکتور چند برابر شده و حالت انفجاری یا دیورژانس رآکتور پیش می آید. این میله ها می توانند از جنس عنصر کادمیم و یا بور باشند.

۴- مواد خنک کننده یا انتقال دهنده انرژی حرارتی: این مواد انرژی حاصل از شکست اورانیوم را به خارج از رآکتور انتقال داده و توربین های مولد برق را به حرکت در می آورند و پس از خنک شدن مجدداً به داخل رآکتور برمی گردند. البته مواد در مدار بسته و محدودی عمل می‌کنند و با خارج از محیط رآکتور تماسی ندارند. این مواد می توانند گاز $CO2$ ، آب، آب سنگین، هلیم گازی و یا سدیم مذاب باشند.

تاثیر نسبیت خاص

تاثیر نسبیت خاص هنگام بررسی اجسام در حال حرکت با سرعت‌های بسیار زیاد (نزدیک به سرعت نور) قابل ملاحظه می‌شود. بنابر این نظریه نسبیت همان‌طور که اصل همخوانی فیزیک ایجاب می‌کند باید نتایج مشاهدات قبلی را به شکل کامل تری بیان کند. در ادامه همان‌طور که خواهید دید داریم:

$$\lim_{c\to\infty}$$ تبدیلات گالیله = تبدیلات لورنتس

البته در نظر داشته باشید که هنگامی که c به سمت بی نهایت می‌رود (همان‌طور که پیش از اثبات متناهی بودن سرعت نور فرض می‌شد) کسر v/c به سمت صفر می‌رود. این بدان معناست که تبدیلات لورنتس که اساس نظریه نسبیت خاص هستند در سرعت‌های بسیار کم نسبت به نور، نتایج یکسانی را با معادلات گالیله که اساس نسبیت نیوتونی هستند به دست می‌دهند

نسبیت خاص مانند هر فرضیه دیگری بر اساس دو پنداشت پایه ریزی شده است. بر اساس این فرض‌ها و با استفاده از تبدیلات لورنتس نسبیت خاص شکل می‌گیرد.

اصل موضوع اول: اصل نسبیت

اصل نسبیت (با در نظر گرفتن یک شرایط ایده‌آل) می‌گوید که اگر شما در آزمایشگاه سربسته‌ای قرار داشته باشید و آن آزمایشگاه با سرعت ثابتی نسبت به زمین حرکت کند، شما با هیچ روشی نمی‌توانید تعیین کنید که سرعت‌تان نسبت به زمین چقدر است. در این بیان از اصل نسبیت

فرض شده است که زمین یک چارچوب لخت است (این موضوع درباره زمین به تقریب صادق است)، همچنین فرض شده است که شما نسبت به زمین به نرمی حرکت می‌کنید و آزمایشگاه هیچ لرزش و تکانی ندارد.

اصل موضوع دوم: ثابت جهانی سرعت نور

به سخنی دیگر اگر شما سوار اتومبیلی باشید که با سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کند و اتومبیل دیگری با سرعت ۲۰ کیلومتر بر ساعت به شما نزدیک شود، سرعت نسبی اتومبیل شما و اتومبیل مقابل تقریباً برابر با ۷۰ کیلومتر بر ساعت خواهد بود، اما بر طبق این اصل اگر چشمه نوری با سرعت دلخواهی به شما نزدیک شود و شما هم با سرعت متفاوتی به سمت آن چشمه حرکت کنید باز هم سرعت نور نسبت به شما همان **C**خواهد بود. چنین چیزی کاملاً مخالف شهود روزمرهٔ ماست.

اکنون چون پاسخ انسان در قبال هر سؤال یا نظری از سوی دیگران، بستگی به نحوهٔ آن سؤال و چگونگی بیان آن نظر دارد ؛ که گاه بیان آن به یک نحو ، پاسخ" آری" و به نحو دیگر، پاسخ " نه" را به دنبال خواهد داشت – و البته در خواننده وشنونده نیز شرط اصلی " انصاف و اندیشه" است حال می گوییم که:برای اثبات فرمول "تبدیل ماده به انرژی" در مسئله"نِسبیّت" ،من در این نوشتار ساده ترین راه "غیر متعارف" را طی می کنم تا هرشخصی که اندک اطلاعاتی از ریاضی وفیزیک دارد، با خواندن این توضیح آن را بفهمد و بپذیرد. نیوتون عزیزاصطلاحی را به این لفظ انگلیسی:**Proportion** **اندازه ، نسبت ، ابعاد** پیشنهاد کرده و در مباحث قانون دوّم خودش، به این فرمول رسیده بود:

$$\mathbf{P = \vec{m} \cdot V}$$

به این توضیح که: **"اندازه حرکت"** (P) هر چیز- یا به تعبیر من "نیروی حرکت هر متحرّکی" – برابر است با مضروب "جرم" (m) همان چیز- بر حَسَب کیلوگرم در"سرعت" (V) آن چیز- بر حسب متر بر ثانیه – ، که واحد آن اندازه حرکت می‌شود: $kg.m / s$

چکیده ی استدلال او این بوده که: " سرعت ، از انرژی حرکتی بوده و با آن "همسو" است، وچون تمامی اجزاء یک جسم متحرک ، آن حرکت را دریافت کرده اند، پس باید "جرم" را در"سرعت" ضرب کرد، تا حاصل آن بیانگر "اندازه نیروی حرکتی**P** باشد".

هرچه سرعت یک جسم افزایش یابد، انرژی حرکتی آن نیز افزایش خواهد یافت؛ و چون این انرژی حرکتی، درون هر جزء جسم هست، به تناسب، باید از جرم نیوتونی(m) آن کاسته شود (چون سابقاً گذشت که مادّه وانرژی،یک چیزند؛ پس هرچه انرژی حرکتی یا اندازه حرکت یک متحرّک بیشتر شود، ازمادّهٔ متحرک یا جرم نیوتونی آن، بهمان میزان کاسته میشود؛ برخِلاف جرم نِسبیّتی، که همان مادّهٔ تبدیل شده به انرژی است و در سرعت، افزایش می یابد؛و این مسأله سبب اشتباه وخطای برخی از فیزیکدانان بزرگ، در فهم و تفسیر نِسبیّت اینشتین شده وگاه موجب سرگردانی ایشان گشته که چرا گاهی گفته جرم جسم درسرعت کاهش می یابد و گاهی گفته: افزایش مییابد؟! غافل از آنکه جرم کاهش پیدا کننده در سرعت، جرم نیوتونی، و جرم افزایش یابنده در سرعت، جرم نسبیّتیاست؛این است راز اینکه اگر مثلاً یک کامیون باربری با سرعت به یک اتومبیل کوچکبزند، انرژی حرکتی آن کامیون، آن اتومبیل را لِهْ و خُرد میسازد؛ اما چون از جرم نیوتونی آن کامیون کاسته شده ، خود آن کامیون نیز به طرفی چپ می‌کند و یا حتی پرتاب میشود!

(منظور اینشتین اینست که: جرم نِسبیّتی کامیون – که ترکیبی است ازجرم طبیعی وانرژی حرکتی حاصله بر اثر سرعت، افزایش یافته؛ وبرای همین، اتومبیل دیگر رادر اثر برخورد، لِه وخُرد می‌کند؛ ولی چون جرم نیوتونی یا طبیعی کامیون کاهشیافته، خودش نیز چپ میکند یا معلّق میزند!)

قبلاً نیز ثابت نمودیم که: هرچه سرعت افزایش یابد از جرم نیوتونی کاسته شده و بر انرژی حرکتی؛یعنی همان جرم نِسبیّتی افزوده میشود؛ تا آن هنگام که به سر حدّ سرعت نور برسد که (نور) اصل هر جسم است و در این سرعت، جسم تبدیل به " نور" خواهد شد. و سرعت نور را با حرف cنشان میدهیم. پس ثابت شد که در حالت سرعت نوری جسم، میتوان در آن فرمول (اندازه حرکت) به جـای V که علامت سرعت است، c که سرعت نور است را جایگزین کرد؛ یعنی...((اندازه حرکتِ" نوری))...

$$P = m \,.\, V \rightarrow P_c = m \,.\, .c$$

اکنون می گوییم که: چون نور در اصل(ذات) هر جسم موجود است، پس این فرمول اخیر (اندازه حرکت نوری) فقط میزان " انرژی حرکتی نوری نهفته در جرم یک چیز" را بیان میکـند. بنابراین برای بیرون کشیدن این انرژی (راز نیروی انفجار اتمی) ناچاریم به آن جسم با اینـکه اصل آن همچـون هر جسمی دیگر، از نور است –سرعت خارجی نور را بدهـیم؛ یعنی یک c دیگر را بایستی در آن ضرب کنیم، که می‌شود:

$$c \times \{m \times .c\} = m \times .c^{2}$$

و بعبارت بهتر: توان ۲ بیانگر فعّالیّت عملی و خارجی " نور نهفتهٔ حرکتی" (c بدون توان ، که در اصل همگی اجسام نهفته است) میباشد.پس بهترست اکنون بجای P_c (اندازه حرکتِ نوری اجسام)،علامت E.(انرژی نهفته در اجسام، در حالت سکون) را قرار دهیم و اینگونه برای مکانیک نیوتونی ، فرمول "استخراج انرژی نهفته" را بنویسیم:

$$E = m \,.\, {}_0c^{2}$$

که می خوانیم: " انرژی نهفته در یک جرم نیوتونی اصلی و در حالت سکون، برابراست با: جرم آن شیء ساکن (اِم صفر) ضربدر " نور به فعّالیّت رسیده و متحرّک آن شی ء" c^{2} ؛ و در تناسب ریاضی مینویسیم:

$$E = \text{œ} \;.m.$$

یعنی: E. (انرژی جسم) متناسب است با mصفر(جرم جسم)،

(چون فونت کامپیوتری علامت تناسب در ریاضی را پیدا نکردم ، به جای آن، œ را گذاشتیم؛ چون شبیه به آن است، ولی کشیده تر و بدون خطّ افقی e و تا اندازه ای شبیه به علامت بی نهایت میباشد، امّا با دهانهٔ باز.)

که عامل این تناسب،همان سرعت نوری فعّالیّت یافتهٔ آن جسم در خارج است (یعنی سی به توان دو).اکنون وارد مرحلهٔ میانی و واسطهٔ مکانیک نیوتونی و مکانیک نِسبیّتی خودم می شوم و می گویم که: علامت (عدد) صفر در"ای صفر" و "اِم صفر"، دیگردرعالَم فیزیک نِسبیّتی مفهومی نخواهد داشت؛ پس باید آن را حذف کنیم (چون در فیزیک نسبیتی ، سکون و حرکت با هم تفاوت ریشه ای و اصلی ندارند و اموری نسبی و بیرونی و ظاهری به حساب می آیند؛ لذا رقم صفر مذکور، دیگر در اینجا بکار نخواهد آمد)؛ به این بیان که: فیزیک نِسبیّتی، تحقّق و نمایش عَمَلی یا خارجی فیزیک نیوتونی است(وتبدیل مادّه به انرژی درآن،طبیعی محسوب میشود).و در فیزیک نِسبیّتی، هـرچه سرعت جسم بیشتر شود، "جرم نسبیتی" آن "افزایش"می یابد؛ چون در اعتبار نسبیّت، همهٔ اجسام، تراکمی از " نور"؛ و" نـور" نیز گونه ای از آشکاری و نمایـش انرژی است. و می‌توان " نـور" را" انرژی ثـقـیـل شده" نامید ، که از " انرژی صفر" فراتر آمده و از " مادّه" فروتر؛یعنی: (نور) واسطهٔ (فیزیکی) سیر تبدیل " انرژی" به "جسم" است.

پس در فیزیک نیوتونی، چون فقط جسم ظاهری(m.)مورد بحث است،قطعاً توأم با افزایش سرعت، "کاهش" خواهد یافت.اما در فیزیک نسبیتی چون ظاهر و باطن اجسام باهم اعتبار میشود، لذا(افزایش) سرعت باعث افزایش جرم نسبیتی که همان " نور" است میشود. و ما این افزایش را اینگونه باید نشان بدهیم:

$$\Delta m = m - m.$$

که می دانیم " دلتا " علامتی یونانی است برای (نشان دادن) اختلاف اندازهٔ دو چیز،درعرف اهل ریاضیّات.

پس "تفاضل" واختلاف اندازه ای که بر اثر سرعت گرفتن برای "اِم صفر" حاصل میشود، بصورت "دلتا اِم" نمایش داده شد. و به همین اندازه" انرژی نسبیتی" E حاصل شده است":

$$E = \Delta m \cdot c^2$$

اکنون باید جمع کنیم میان این "انرژی نِسبیّتی" حاصله براثر سرعت، با آن "انرژی ذاتی و درونی" هر جسم درحالت (سکون و) ظاهر(هندسی) طبیعی خود(پس "جرم سکون اصلی" را با " تفاضل جرم" جمع میکنیم تا "جرم مطلق"- شامل هر دو حال"سکون و حرکت" به دست آید:

$$m = \Delta m + m$$

(پس، ازجمعبندی دو فرمول " نِسبیّت سکونی" و " نسبیّت تفاضلی(دلتایی)" اکنون شاهد اثبات فرمول بزرگ "نسبیت مطلق" هر جسم در هر حالت میباشیم . پس، از این "برزخ" (میان فیزیک نیوتونی و فیزیک نسبیتی، یا میان فرمول اندازه حرکت نیوتون و فرمول "نسبیّت مطلق") به راحتی خارج شده و برای این که خیال خود را آسوده کرده باشیم، کلّ فرمول واجزاء آن را طبق قانون نسبیت(مطلق) می نویسیم و دیگر نیازی به " دلتا "(علامت تفاضل) نیز وجود ندارد:

$$E = m.c^2$$

بوزون هیگز

سازوکار BEH معروف به**ذرّه خدا**، یک ذره بنیادی اولیه فرضی دارای جرم است که وجود آن توسط مدل استاندارد فیزیک ذرات پیش‌بینی شده است.. مشاهده تجربی این ذره ممکن است بتواند درباره چگونگی جرم‌دار شدن ماده توسط ذرات بنیادی بدون جرم دیگر، توضیح دهد. به طور خاص، بوزون هیگز، احتمالاً می‌تواند دلایلی برای تفاوت‌های بین فوتون که بدون جرم است و بوزون‌های W و Z که نسبتاً پرجرم هستند، ارائه کند. جرم ذرات بنیادی ، تفاوت‌های بینالکترومغناطیس که توسط فوتون‌ها ایجاد می‌شود و نیروی هسته‌ای ضعیف که توسط بوزون‌ها W و Z ایجاد می‌شود در ساختار میکروسکوپیک ماده مؤثر هستند؛ بنابراین، بوزون هیگز یک مؤلفه بسیار مهم در دنیای ماده‌است.

بوزونِ هیگز چیست؟

هیگز آخرین بخش گمشده مدل استاندارد است. تئوری که بلوک های اصلی سازنده جهان را تشریح می‌کند. ۱۱ ذره دیگری که توسط این مدل پیش بینی شده اند، تا کنون کشف شده بودند و حالا پیدا شدن هیگز می تواند مدل استاندارد را تایید نماید. با اثبات وجود این ذره، ما مجبور به باز اندیشی در خصوص نحوه شکل گیری جهان خواهیم بود.

دانشمندان عقیده دارند در یک میلیاردم ثانیه پس از بیگ بنگ، جهان هستی یک سوپ فوق العاده غول پیکر از ذراتی بوده که با سرعت نور با یکدیگر مسابقه گذاشته بودند و هیچ جرمی نداشته اند. در این میان برهم کنش آنها با میدان هیگز باعث شده که جرم پیدا کنند و سرانجام جهان شکل بگیرد.

میدان هیگز، یک میدان انرژی تئوری و نادیدنی است که تمام کیهان را در برگرفته است. برخی ذرات (همچون فوتون ها که اجزاء نور هستند) توسط این میدان تحت تاثیر قرار نگرفته اند و در نتیجه جرمی ندارند. بقیه ذرات اما به خوش شانسی فوتون ها نبودند و همانند قاشقی که در آش گیر می‌کند، در این میدان انرژی به دام افتادند. تمامی ذرات با فواصل کم و زیاد در اطراف این میدان هستند و در حال بده بستان و اثرات متقابل با آن هستند و بوزون های هیگز را که به صورت خوشه ای به تعداد کاملا متفاوت در اطراف هر ذره هستند، به خود جذب می‌کنند. جهان را همانند یک میهمانی تصور کنید. میهمانان عادی که یکدیگر را نمی شناسند با سرعت و بدون هیچ توجهی از کنار یکدیگر رد می شوند. اما میهمانان مشهور و

اشخاص مهم، گروه هایی از مردم (بوزن های هیگز) را به دور خود جذب می‌کنند و در نتیجه سرعت حرکت آنها در اتاق کند خواهد شد.

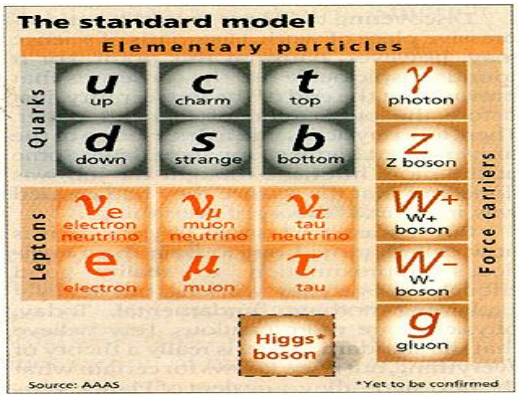
سرعت حرکت ذرات در میدان هیگز هم بسیار شبیه به این داستان است. برخی ذرات معین، گروه بزرگتری از بوزون های هیگز را جذب می‌کنند و جرم بیشتری هم پیدا خواهند کرد.

ذره هیگز که تا کنون فقط یک موضوع تئوری بوده است، برای اولین بار در سال ۱۹۶۴ توسط شش فیزیکدان وارد فرضیات علمی شد، که یکی از آنها Briton Peter Higgsبود. اما جستجو برای یافتن این ذره فرضی از اوایل دهه ۱۹۸۰ شروع شد. این آزمایشات ابتدا در Fermilab و با استفاده از برخورد دهنده Tevatron در نزدیکی شیکاگو انجام می شدند و امروزه در CERN با دستگاهی شبیه به آن (ولی بسیار بزرگتر) دنبال می شوند. اما تمرکز عمده بر این ذره، از سال ۲۰۱۰ و با آغاز کار LHC، شکل گرفت.

مدل استاندارد چیست؟

مدل استاندارد در علم فیزیک جایگاهی همانند نظریه تکامل در علم زیست شناسی دارد. این تئوری بهترین توضیح و تفسیری است که فیزیکدانان درباره چگونگی کنار هم قرار گرفتن بلوک های سازنده جهان توانسته اند ارائه کنند. این تئوری شرح می دهد که چگونه ۱۲ ذره بنیادی توسط چهار نیروی اصلی کنترل می شوند.

نکته: البته بسیاری از منابع فیزیک تعداد این ذرات بنیادی در مدل استاندارد را به شکل دقیق تر و جزئی تر، به این صورت تقسیم بندی می‌کنند: ۱۲ لپتون، ۳۶ کوارک (و آنتی کوارک)، ۱۲ ذره واسطه و ذره هیگز. یعنی جمعا ۶۱ ذره.



اما جهان هستی جای بسیار بزرگی است و مدل استاندارد تنها می تواند بخش کوچکی از آن را توضیح دهد.

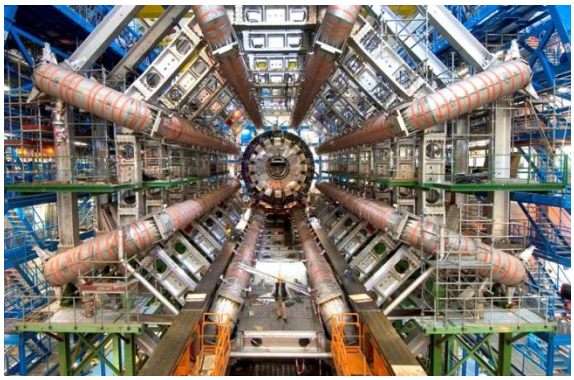
دانشمندان همیشه میان آنچه که ما می توانیم ببینیم و آنچه که باید در واقعیت وجود داشته باشد، یک فاصله و شکاف فرض می‌کنند. این شکاف باید با چیزی پر شود که ما به درستی آن را نمی شناسیم، که محققان این چیز را ماده تاریک یا Dark Matter می نامند. کهکشان ها نیز با سرعتی بیشتر از نیروهایی که ما می شناسیم و تصور می‌کنیم بر آنها وارد می‌شود، در حال دور شدن از یکدیگر هستند. این شکاف دانش نیز با انرژی تاریک یا dark energyپر می‌شود. اعتقاد بر این است که این جفت تقریبا ناشناخته بیش از ۹۶ درصد جرم و انرژی کیهان را در بر می‌گیرند.

تایید مدل استاندارد، یا شاید اصلاح آن، می تواند یک گام به جلو برای رسیدن به هدف نهایی فیزیک (نظریه همه چیز) است که ماده تاریک، انرژی تاریک و نیروی جاذبه را در بر می‌گیرد، چیزی که مدل استاندارد از پس توضیح آن بر نمی آید. این داستان همچنین می تواند نور دانش را حتی بر ایده های مبهم تری همچون امکان وجود جهان های موازی بتاباند .

ذره کوب (برخورد دهنده) بزرگ یا LHC چیست؟

برخورد دهنده بزرگ سرن در واقع بزرگترین و قدرتمند ترین دستگاه جداکننده ذرات در جهان است LHC .از یک لوله حلقوی ۲۷ کیلومتری در عمق ۱۰۰ متری زمین میان فرانسه و سوئیس تشکیل شده است. ساخت این

مجموعه عظیم بیش از ۱۰ میلیارد دلار هزینه در بر داشته است.



دو باریکه از پروتون ها در جهت مخالف یکدیگر درون این لوله عظیم به حرکت در می آیند و سپس با یکدیگر برخورد می‌کنند تا میلیون ها ذره در هر ثانیه ایجاد شود. و این واکنش، شرایطی شبیه ثانیه اول بیگ بنگ را شبیه سازی خواهد کرد، همان زمانی که به اعتقاد فیزیکدان ها میدان هیگز روشن شده است.

هم اکنون حجم بسیار عظیمی از داده ها طی آزمایشات سرن در کامپیوترهای این مرکز جمع آوری شده است. اطلاعاتی از تریلیون ها برخورد انجام شده که هر کدام نور کوچکی بودند برای افشای ذره بنیادین جهان هستی: بوزون هیگز. البته این فرآیند شکار ذره خدا، کاری کند و بسیار زمان بر بوده است .

چرا پیدا کردن بوزون هیگز اینقدر اهمیت دارد؟

در حالی که کشف بوزون هیگز هم نمی تواند همه آنچه را که درباره چگونگی کارکرد جهان هستی نیاز داریم، به ما بگوید؛ اما می تواند یک حفره عظیم در مدل استاندارد را که بیش از ۵۰ سال خالی مانده بود، پر کند. مارتین آرچر فیزیکدان کالج سلطنتی لندن می گوید:

بوزون هیگز در واقع آخرین تکه گمشده از درک فعلی ما از بنیادی ترین ذات و جوهره جهان هستی است. و اکنون به لطف LHCما قادر هستیم که مربع کنار این گزینه را تیک بزنیم: این شیوه ای است که جهان کار می‌کند، یا حداقل ما فکر می‌کنیم این گونه کار می‌کند.

در واقع این شروع یا پایان چیزی نیست، بلکه فقط درباره اینکه ما به صورت عملی درباره جهان و چگونگی اش چه بگوییم، می تواند به یاری ما بیاید و چیزهای زیادی برای گفتن داشته باشد .

دانشمندان چگونه به دنبال بوزون هیگز می گشتند؟

در هجده ماه گذشته دانشمندان جستجو برای ذره هیگز را با به هم کوبیدن پروتون ها با انرژی بسیار بالا در ذره کوب (برخورد دهنده) ۱۰ میلیارد دلاری که در مرکز سرن ژنو قرار دارد، ادامه داده اند. درون LHC که ۱۰۰ متر زیر زمین بوده و یک تونل ۲۷ کیلومتری است و قویترین برخورد دهنده ای است که تا کنون ساخته شده، تصادم پروتون های پر انرژی، مجموعه ای از ذرات کوچکتر را پدید می آورد که دانشمندان تمام آنها را بررسی می‌کنند و به دنبال یک نشانه می گردند که وجود بوزون هیگز را نشان دهد.

سوخت هسته‌ای

در کنار قابلیت شکافت ، سوخت بکار رفته در رآکتور هسته‌ای باید بتواند نیازهای دیگری را نیز تأمین کند. سوخت باید از نظر مکانیکی قوی ، از نظر شیمیایی پایدار و در مقابل تخریب تشعشعی مقاوم باشد، تا تحت تغییرات فیزیکی و شیمیایی محیط رآکتور قرار نگیرد .هدایت حرارتی ماده باید بالا باشد بطوری که بتواند حرارت را خیلی راحت جابجا کند. همچنین امکان بدست آوردن ، ساخت راحت ، هزینه نسبتا پایین و خطرناک نبودن از نظر شیمیایی از دیگر فایده‌های سوخت است .

مواد کند کننده نوترون

یک کند کننده ماده‌ای است که برای کند یا حرارتی کردن نوترون‌های سریع بکار می‌رود. هسته‌هایی که دارای جرمی نزدیک به جرم نوترون هستند بهترین کند کننده می‌باشند. کند کننده برای آنکه بتواند در رآکتور مورد استفاده قرار گیرد بایستی سطح مقطع جذبی پایینی نسبت به نوترون باشد. با توجه به خواص اشاره شده برای کند کننده ، چند ماده هستند که می‌توان از آنها استفاده کرد .هیدروژن ، دوتریم ، بریلیوم و کربن چند نمونه از کند کننده‌ها می‌باشند. از آنجا که بریلیوم سمی است، این

ماده خیلی کم به عنوان کند کننده در رآکتور مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین ایزوتوپ‌های هیدروژن ، به شکل آب و آب سنگین و کربن ، به شکل گرافیت به عنوان مواد کند کننده استفاده می‌شوند .

مواد کنترل کننده شکافت

برای دستیابی به فرآیند شکافت کنترل شده و یا متوقف کردن یک سیستم شکافت پس از شروع ، لازم است که موادی قابل دسترس باشند که بتوانند نوترون‌های اضافی را جذب کنند. مواد جاذب نوترون بر خلاف مواد دیگر مورد استفاده در محیط رآکتور باید سطح مقطع جذب بالایی نسبت به نوترون داشته باشند. مواد زیادی وجود دارند که سطح مقطع جذب آنها نسبت به نوترون بالاست، ولی ماده مورد استفاده باید دارای چند خاصیت مکانیکی و شیمیایی باشد که برای این کار مفید واقع شود .

کاربردهای رآکتورهای هسته‌ای

رآکتورها انواع مختلف دارند برخی از آنها در تحقیقات ، بعضی از آنها برای تولید رادیو ایزوتوپ‌های پر انرژی برخی برای راندن کشتی‌ها و برخی برای تولید برق بکار می‌روند.دو گروه اصلی رآکتورهای هسته‌ای بر اساس تقسیم بندی کاربرد آنها. رآکتورهای قدرت و رآکتورهای تحقیقاتی هستند .رآکتورهای قدرت مولد برق بوده و رآکتورهای تحقیقاتی برای تحقیقات هسته‌ای پایه ، مطالعات کاربردی تجزیه‌ای و تولید ایزوتوپ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کاربردهای پزشکی

تصویر برداری – تصویر برداری‌های پزشکی که از طریق منابع پرتو ایکس مانند کبالت ۶۰ یا تکنسیوم ۹۹ انجام می‌گیرد, و یکی از کاربردهایش مقطع‌نگاری با نشر پوزیترون است.

کاربردهای صنعتی

اکتشاف نفت و گاز– توانایی عبور پرتو گاما از سنگ‌ها به ما کمک می‌کند منابعی مانند نفت و گاز را شناسایی کنیم.

ساخت جاده – از مواد هسته‌ای مانند سزیم ۱۳۷ برای شناسایی چگالی آسفالت خاک و بتن استفاده می‌کنیم.

کاربردهای تجاری

یک حسگر دود ازآمرسیوم۲۴۱ , که یک منبع واپاشی آلفاست تشکیل شده است. ترتیوم و فسفر به هنگام دود شروع به اعلام خطر می‌کنند و مزیت این نوع حسگرها قابلیت دید در تاریکی است.

صنایع غذایی

از پرتوزایی هسته‌ای برای از بین بردن میکروب‌ها ویروسها باکتری‌ها و قارچ‌ها استفاده می‌شود

همه چیز درباره‌ی فیزیک هسته‌ای

اول از همه چیز تعریف فیزیک هسته‌ای:فیزیک هسته‌ای بخشی از دانش فیزیک است که به خواص و ویژگی‌های هسته اتم‌ها می‌پردازد.

نتیجه گیری

همان‌طور که در ابتدای مقاله گفت شد ، فیزیک هسته‌ای علم بررسی هسته اتم هست و از این مقاله می‌توان این موضوع را استنباط کرد که این علم ، در عین گستردگی بسیار زیادی که دارد و به شاخه‌های شیمی و انرژی نیز مربوط می‌شود ، ساده است . برای مثال معادلات نسبیت خاص بسیار ساده حل و به دست می‌آید و فقط نیاز به کمی کلنجار رفتن دارد . یا تبدیلات لورنتس که پایه و اساس فیزیک انیشتین هست بسیار ساده می‌باشد

منابع

ویکی پدیا

سایت رشد

سایت دانشگاه آزاد

www.nuclear.gla.ac.uk

www.lbl.gov

بررسی تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع

محدثه سلطان محمدی[1]

چکیده

آینه، وسیله‌ای است که به علت صافی و بازتاب بالایش، بر رویه ی خود، تصویر اجسام را نشان می‌دهد [۲]. یکی از انواع آینه ها آینه تخت است. این آینه سطحی است صاف و صیقلی که بازتاب نور از آن منظم است. آینه تخت شناخته شده ترین وسیله ی نوری است که در دسترس همگان است. وقتی یک جسم روشن در مقابل یک آینه تخت قرار می گیرد، از هر نقطه آن پرتوها به آینه تابیده و پس از بازتاب به چشم می رسند و از هر نقطه در آینه تصویری دیده می شود.

اگر دو آینه تخت را طوری قرار دهیم که سطح بازتاب کننده آنها روبروی یکدیگر باشد، و یک جسم روشن بین این دو آینه قرار گیرد، معمولا تعداد تصویرهایی که از جسم در دو آینه دیده می شود، از دو تصویر[یک تصویر در هر آینه] بیشتر است[۱]. در این پژوهش به بررسی تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع پرداخته شد و نتایج حاصله حاکی از آن است که فرمول $N=360/\alpha -1$ برای زوایای قابل تقسیم بر ۳۶۰درجه صادق است و در غیر از آن نیز اگر عدد حاصل از این فرمول به سمت بیشتر گرد شود، تعداد تصاویر بدست می آید.

[1] دانش آموز دبیرستان طلوع

۱.مقدمه

بدون شک همه ما هر روز با آینه سر و کار داریم و از آن استفاده می‌کنیم. **آینه،** وسیله‌ای است که به علت صافی و بازتاب بالایش، بر رویه‌ی خود، تصویر اجسام را نشان می‌دهد[۲]. هرگاه جسم روشنی در فضای بین دو آینه ی متقاطع قرار گیرد پرتوهایی از جسم به هر یک از دو آینه می تابد و دو تصویر مجازی به وجود می آورد. اگر پرتوها پس از باز تابش های متوالی به آینه برخورد کنند تصویرهای دیگری نمایان می شود. هر چه زاویه بین دوآینه[α]کوچکتر باشد تعداد این تصویرها بیش تر است [4]. در این پژوهش از طریق آزمون عملی به بررسی تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع می پردازیم.

۲-تاریخچه

کاوشهای باستان شناسان مبین این نکته جالب است که آینه‌های شخصی و ساده بیش از ۵۰ قرن قدمت دارند و در دورانهای گذشته از ارزشی اغراق آمیز برخوردار بوده‌اند[6]. کهن‌ترین نشانه‌های آینه مربوط به ۶۰۰۰ پیش از میلاد است که در آناتولی (در ترکیه) یافت شده‌است. پس از آن در ۴۰۰۰ پ. م. می‌توان تمدن‌های میانرودان را نام برد. در مصر باستان کهن‌ترین نشانه از آینه به حدود ۳۰۰۰ پ. م. باز می‌گردد. نمونه‌ای دیگر از وجود آینه به حدود ۳۰۰۰ سال پیش در ایران می‌رسد که یعنی در زمان هخامنشیان که آن‌ها با صیقل دادن سنگ‌ها و فلزات، آنها را به آینه‌هایی شفاف تبدیل می‌کردند که آثار آن در تالار آینه-ی تخت جمشید باقی مانده‌است. آینه‌های صیقل شده در آمریکای جنوبی و مرکزی به ۲۰۰۰ پیش از میلاد باز می‌گردد. در چین آینه‌های برنجی به ۲۰۰۰ پیش از میلاد باز می‌گردد. آینه‌های روکش شده از فلز در صیدای لبنان در سده‌ی یکم پس از میلاد یافت شده‌است. آینه‌های شیشه‌ای با روکشی از ورقه‌ی طلا در نوشته‌های پلینی مهتر در کتاب «تاریخ طبیعی (پلینی)» در سال ۷۷ پس از میلاد نوشته شده‌است[۲]. زمانی در آسیای صغیر آینه را از جنس برنز و مس مفرغ می‌ساختند و آن را صیقل داده و با دسته‌های پر نقش و نگار عرضه می‌کردند و به تدریج آینه‌های فولادی به علت قابلیت صیقل یافتن بیشتر و شفافیت بیشتر ، نسبت به برنز و مس و مفرغ ، جایگزین آینه‌های قدیمی‌تر شدند، تا اینکه تحول اساسی در صنعت تولید آینه بوجود آمد. در قرن ۱۲ میلادی کاربرد شیشه در تولید آینه کشف شد و اولین آینه‌های شیشه‌ای که با ورقه‌هایی پوشیده از سرب به بازار عرضه می‌شدند بوجود آمدند. مدتی بعد ماهیت سمی بودن سرب آشکار گردید و به همین دلیل استفاده از مخلوط جیوه و قلع بجای سرب آغاز شد.

۳-مفاهیم و چارچوب نظری تحقیق

آینه ها قطعات شیشه ای هستند که پشت آنها نقره اندود یا جیوه اندود شده و می توانند نور را بازتاب دهند. بازتاب از سطح آینه منظم است. پرتوهای نور بازتابیده از رویه یک آینه در نقطه‌ای به نام نقطه کانونی آینه به هم می‌رسد. بسته به دوری جسم تا آینه و نوع آینه، فاصله نقطه کانونی آینه از آن متفاوت است[۲]. ویژگی های تصویر در آینه تخت عبارتند از:

۱-تصویر مجازی است. یعنی وجود خارجی ندارد و ما تصورمی‌کنیم پرتوهای نور از درون آینه گسیل می-شوند[1].

۲-تصویر مستقیم است.

۳-تصویربرگردان(وارون جانبی) دارد.

۴-طول تصویر با طول جسم برابر است.

۵- فاصله تصویر تا آینه با فاصله ی جسم تا آینه برابر است[4].

آینه‌ها بر پایه ساختار به گونه‌های زیر بخش می‌شوند:

۱-آینه‌های تخت

آینه‌های شیشه‌ای: که بر حسب نوع کیفیت و صیقل بودن شیشه و مواد اندود کننده دارای کیفیت متفاوتی می‌باشند.

آینه‌های فلزی: آینه‌های فلزی را بیشتر از نوع تخت می‌سازند و در دندانپزشکی و قطعات ریز اپتیکی کاربرد دارند.

آینه‌های لایه گذاری شده: آینه‌ای با چند لایه اندود جهت بالا بردن ضریب بازتابش و اصلاح آینه‌ها شیشه‌ای و جلوگیری کامل از شبح نوری ساخته شده‌اند

۲-آینه‌های کروی به دو صورت آینه کاو یا مقعر و آینه کوژ یا محدب می باشند

۳-آینه‌های شلجمی (در چراغ خودروها)

۴-آینه‌های توان بالا(کاربرد در آزمایش و محاسبات)[۲].

اختراع و تولید آینه را نباید جزو نیازهای اولیه و تنها در حد یک ابزار شخصی تصور کنیم، کاربردهای علمی آینه‌ها بسیار بیشتر از کاربردهای اولیه و ظاهری آنها هستند. دانشمندان از مدتها قبل خواص آینه‌های تخت و کوژ و کاو را می‌شناختند و حتی با استفاده از آنها برای متمرکز کردن نور آفتاب وسایلی را برای به آتش کشیدن اجسام اختراع کرده بودند[6].

امروزه بهره وری آینه‌هِ ی تخت را بالا برده‌اند و آینه‌هایی با ضریب بازتابش بسیار بالایی هم ساخته‌اند. در سیستمهای نوری و برخی دستگاههای حساس نوری از جمله لیزرها از این آینه‌ها استفاده می‌شود، آینه‌های شیشه‌ای نیم بازتابان نیز از این نوعند.

از جمله کاربرد های آینه ی تخت میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

۱-استفاده از تصویر مستقیم آن در خانه و وسایل نقلیه

۲- استفاده از آینه برای ارسال علایم مخابراتی به فاصله دور(سامانه‌های رادار و روش‌های پیچیده‌ی هواپیمایی)

۳- استفاده از آینه ی تخت برای اندازه گیری سرعت نور و وسایل نور بازتابی(تلسکوپ بازتابی)

۴- پریسکوپ: این دستگاه از لوله ای تشکیل شده که در دو طرف آن دو آینه ی تخت موازی نصب شده که هر یک از این آینه ها با محور آینه زوایه ۴۵ درجه می سازد. هر تصویری که در یکی از این آینه ها دیده می شود در دیگری نیز مشاهده می شود[4].

۵-میکروسکوپ‌ها و ابزار آلات پزشکی

۶- در خودروها جهت افزایش میدان دید

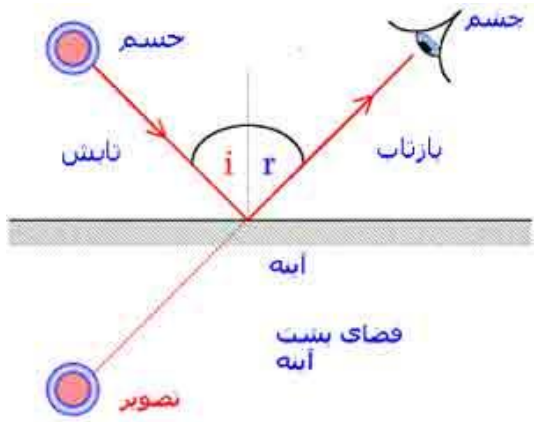
۷- در دوربین‌های شکاری

۸- در عینک‌های مختلف

۹-تلسکوبهای زیردریایی[۲].

تصویر در آینه تخت

آینه‌ها سطوح بازتابنده هستند که تصویر جسم نورانی قرار گرفته در جلوی خودشان را نشان می‌دهند، بسته به فاصله جسم از آینه مشخصات تصویر (مکان - وارونگی - برگردان جانبی – بزرگی) ممکن است متفاوت باشد.



شکل ۱: تصویر در آینه تخت

انتقال آینه ی تخت

هرگاه جسمی در برابر آینه ی تختی قرار گیرد، تصویر مجازی آن در آینه دیده می شود. چنانچه آینه به اندازه d جابه جا شود. تصویر به اندازه $2d$ نسبت به جسم جابجا می شود. اگر آینه ثابت باشد و جسم به اندازه d نسبت به آینه جا به جا شود تصویر نسبت به جسم به اندازه d جا به جا می‌شود.

سرعت انتقال تصویر در آینه ی تخت در حالتی که آینه ثابت باشد و جسم با سرعت V در راستای عمود بر سطح آینه حرکت کند، نسبت به مکان اولیه اش برابر V است. در حالی که جسم ساکن باشد و آینه در راستای عمود بر سطح آینه با سرعت V حرکت کند، سرعت انتقال تصویر در آینه نسبت به مکان اولیه اش برابر V۲ خواهد بود. در حالی که جسم و آینه هر یک با سرعت V به طرف هم حرکت کنند، سرعت انتقال تصویر در آینه نسبت به مکان اولیه اش برابر V۳ خواهد بود.

تصویر در آینه های متقاطع

هرگاه جسم روشنی در فضای بین دو آینه ی متقاطع قرار گیرد پرتوهایی از جسم به هر یک از دو آینه می تابد و دو تصویر مجازی به وجود می آورد. اگر پرتوها پس از باز تابش های متوالی به آینه برخورد کنند تصویرهای دیگری نمایان می شود. هر چه زاویه بین دوآینه کوچکتر باشد تعداد این تصویرها بیش تر است. در حالتی که دو آینه موازی باشند(α=۰) تعداد تصاویر بی نهایت زیاد است[4].

مروری بر پیشینه

شما آینه های متقاطع را در فروشگاه های لباس دیده اید. وقتی وارد چنین اتاق هایی می‌شوید، چند آینه با زوایای ۹۰ درجه قرار گرفته اند و هر کدام تصویری از شما به وجود می آورند. اما این آینه ها چند تصویر به وجود می آورند؟ تعداد تصویر در دو آینه متقاطع بستگی به زاویه بین دو آینه دارد . اگر زاویه بین دو آینه را θ بنامیم، آن گاه رابطه تعداد تصویر بدین گونه می‌باشد: $N = {}^{360}/_{\propto} - 1$

این تحقیق در پی بررسی و آزمون صحت فرمول مطرح شده می باشد و بر این اساس سوال تحقیق به این صورت مطرح میگردد.

آیا تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع از فرمول فوق پیروی می‌کند؟

۴-روش شناسی تحقیق

در این پژوهش وسیله ای جهت آزمون صحت فرمول مطرح شده ساخته میشود و به صورت تجربی تعداد تصاویر مشاهده شده ثبت و با تعداد تصاویر حاصل از فرمول مقایسه می‌گردد.

دو آینه تخت با لولا کنار هم قرار گرفتند و یکی از آینه های تخت در روی صفحه ای که به وسیله نقاله مدرج شده روی صفر درجه ثابت قرار داده شد. سپس زوایای مختلف با حرکت آینه دوم ساخته میشود.زاویه های بین دو آینه را به دو حالت مقسوم علیه ۳۶۰ و غیر از آن انتخاب کردیم . نتایج حاصل از این آزمونها در جدول۱ قابل مشاهده است. بر طبق نتایج به دست آمده برای زوایای غیرقابل تقسیم بر ۳۶۰ درجه میبایست مقدار اعشار عدد حاصل از فرمول را به سمت بیشتر گرد کنیم.

جدول ۱: مقایسه تعداد تصاویر مشاهده شده

زاویه بین دو آینه متقاطع	تعداد تصاویر مشاهده شده	تعداد تصاویر طبق فرمول
۱۲۰ درجه	۲	۲
۱۰۵ درجه	۳	۲.۴۲
۶۰ درجه	۵	۵
۹۰ درجه	۳	۳
۳۵ درجه	۱۰	۹.۲۸
۱۵۰ درجه	۲	۱.۴

۵- نتیجه گیری

چندین متغیر در تعداد تصاویر مشاهده شده موثر هستند. زاویه دید مشاهده کننده ، قابل تقسیم بودن زاویه بین دو آینه متقاطع بر ۳۶۰ درجه و نیز محل قرار گرفتن شیء. بر اساس پژوهش انجام شده می‌توان گفت برای زوایای

مقسوم علیه ۳۶۰ درجه که شیء روی نیمساز زاویه قرار گرفته باشد و ناظر در راستای نیمساز زاویه باشد، درست است. بدین ترتیب آزمون دیگر متغیر ها و نیز تعداد تصاویر تشکیل شده در چند آینه متقاطع می‌تواند موضوع تحقیقات آتی قرار گیرد.

مراجع:

۱–محمود زاده، غلامعلی؛ فیزیک ۱ و آزمایشگاه؛ تهران: مبتکران.

۲– از ویکی‌پدیا، دانشنامه‌ی آزاد

۳–گروه مدرسه اینترنتی سایت تبیان

4-www.olympiadelmi.ir

5-www.tebyan.net

6-daneshnameh.roshd.ir

7-www.hupaa.com

باتری های شگفت انگیز

مطهره رفیعا، فاطمه شاهرخی، مونا معینی[1]

چکیده

باتری یا پیل الکتریکی (ولتائیک) چشمه‌ای از انرژی پتانسیل الکتریکی است که سایر انرژی ها مانند انرژی شیمیایی، نور و ... را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند و این انرژی در قطب‌های باتری قابل دریافت است.

در باتری خشک معمولی، بر اثر واکنش ماده آند (قطب مثبت) و ماده کاتد (قطب منفی) با الکترولیتی که محیط بین آند و کاتد را تشکیل می‌دهد، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. در باتری های امروزی عموما نواقص و خطراتی وجود دارد مثل : انفجار ، نشتی ، خطرات زیست محیطی . در باتری خورشیدی، انرژی الکترومغناطیسی نور تابیده شده به سلول‌های خورشیدی، با جداسازی های مثبت و منفی درون باتری، به شکل انرژی الکتریکی در می‌آید. در این پروژه شما می توانید نگاهی به باتری های میوه ای داشته باشید با استفاده از میوه ها و صیفی جات گوناگون در شرایط مختلف اختلاف پتانسیل را اندازه گیری کرده و برای روشن کردن وسایل کوچک و کم مصرفی استفاده کردیم. این نوع باتری مزیت هایی دارد که از جمله ی آن می توان به منفجر نشدن، نشتی نداشتن و در پی نداشتن خطرات زیست محیطی اشاره کرد.

[1] دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی ستوده

۱ – مقدمه

انرژی را نمی توان تولید نموده یا از بین برد ، اما می توان آن را به صورتهای مختلف ذخیره نمود. یکی از روش های ذخیره سازی ، ذخیره نمودن انرژی شیمیایی در باتری است. با اتصال باتری به یک مدارمی توان الکتریسیته تولید نمود.اگر به یک باتری توجه کنید ، خواهید دید که دو سر به نامهای قطب مثبت و منفی دارد. اگر دو قطب را توسط یک سیم به هم وصل کنیم ، می توانیم یک مدار بسازیم . الکترونها از سیم عبور نموده و جریان الکتریسیته یا برق را تولید می نمایند. درون باتری، واکنشی بین مواد شیمیایی انجام می شود. اما این واکنش صرفاً در زمان جریان الکترونها رخ می دهد . در زندگی روزمره با باتری های بیشماری آشنا هستیم از باتری اتومبیل ، لپ تاب ، موبایل گرفته تا باتری کوچک و ساده ای که لامپ کوچکی را روشن میکند همه و همه جهت ذخیره و استفاده انرژی مورد نیاز می باشند .این باتری ها در کنار مزایایی که به همراه دارند معایبی نیز دارند با توجه به این که عمر هر باتری روزی به اتمام میرسد خطرات ناشی از ضایعات شیمیایی این باتری ها پس از پایان عمرشان بشر را تهدید میکند در این پروژه سعی داریم انواع دیگری از باتری هارا معرفی کنیم که به علت استفاده از اجزای طبیعی در این نوع باتری ها علارغم عمر کوتاه و کارایی کمشان دیگر نگرانی از جهت خطرات زیست محیطی وجود ندارد امیدواریم روزی بشر با استفاده کارآمدتر از این انرژی های پاک بتواند ضمن گسترش علم و تکنولوژی درجهت ایجاد و حفظ محیط زیستی پاک و ایمن برای آیندگان قدم های مهمی بردارد.

۲– باتری تیسفون افتخار امپراتوران اشکانی:

در سال ۱۳۳۰ خورشیدی، باستان شناس آلمانی ویلهلم کونیک و همکارانش در نزدیکی تیسفون ابزارهایی از دوران اشکانیان را یافتند. پس از بررسی معلوم شد که این ابزارها پیل‌های الکتریکی هستند که به دست ایرانیان در دوران اشکانیان ساخته شده و به کار برده می‌شده‌اند. او این پیل‌های تیسفون را بغداد باتری نامید.

اکتشاف این اختراع ایرانیان به اندازه‌ای تعجب و شگفتی جهانیان را بر انگیخت که حتی برخی از دانشمندان اروپایی و امریکایی این اختراع ایرانیان را به موجودات فضایی و ساکنان فراهوشمند سیارات دیگر که با بشقاب‌های پرنده و کشتی‌های فضایی به زمین آمده بودند، نسبت دادند، و آن را فراتر از دانش اندیشمندان و پژوهشگران ایرانی دانستند. برای ایشان پذیرفتنی نبود که ایرانیان ۱۵۰۰ سال پیش از گالوای ایتالیایی(۱۷۸۶ میلادی) پیل الکتریکی را اختراع نموده باشند. در شکل شماره (۱) تصویری از این باتری را می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره (۱)

۳– چگونه واکنش شیمیایی در باتری انجام می شود؟

یکی از باتری های خیلی ساده باتری روی – کربن است که به اختصار باتری کربن نامیده می شود. این باتری شامل مادهٔ اسیدی و یک میله از جنس روی در مرکز است. اینجا داشتن اطلاعات کمی در خصوص شیمی به ما کمک خواهد کرد. زمانی که روی به داخل اسید وارد می شود ، اسید شروع به خوردن روی کرده و گاز هیدروژن و انرژی گرمایی آزاد می شود. مولکولهای اسید به اجزای تشکیل دهندهٔ خودش تفکیک می شود. این اجزا معمولاً شامل هیدروژن و سایر اتمها می باشد. در طی این فرآیند الکترونهای مربوط به اتم روی آزاد شده و با یونهای هیدروژن اسید ترکیب می شوند و تولید گاز هیدروژن می کنند .اگر یک میلهٔ کربن به داخل اسید وارد شود ، اسید هیچ گونه واکنشی با آن انجام نخواهد داد .امّا اگر میلهٔ

کربن را با یک سیم به میلهٔ روی وصل کرده و یک مدار تولید کنید ، الکترونها شروع به عبور از سیم نموده و با هیدروژن موجود برروی میلهٔ کربن ترکیب می شوند. این عمل باعث آزادی مقدار کمی گاز هیدروژن شده و گرمای بسیار کمی را نیز تولید می کند. مقداری از این انرژی گرمایی ، انرژی است که از مدار عبور می کند .حال انرژی موجود در مدار می تواند یک لامپ چراغ قوه را روشن کرده و یا یک موتور کوچک را به حرکت در آورد. سرانجام میلهٔ روی کاملاً توسط اسید باتری حل شده و باتری دیگر قابل استفاده نمی باشد.

۴- انواع باتری:

باتری های مختلف دارای مواد و واکنش های شیمیایی متفاوتی هستند. بیشترین باتریهای مورد استفاده عبارتند از:

- **باتری قلیایی**: مثل باتری Duracell و Energizer و سایر باتریهای قلیایی. الکترودهای این نوع باتری از جنس روی و اکسید منگنز می باشد. امّا الکترولیت (تجزیه کننده) آن از جنس خمیر قلیایی است .

این نوع باتری را در شکل شماره(۲) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۲)

-**باتری سرب – اسید**: این نوع باتری بیشتر در اتومبیل استفاده می شود. الکترودهای این نوع باتری از جنس سرب و اکسید سرب ، و الکترولیت آن از جنس یک نوع اسید قوی است.

این نوع باتری را در شکل شماره(۳) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۳)

- **باتری لیتیم**: این باتری برای چراغ فلاش دوربین عکاسی استفاده می شود. مواد آن شامل لیتیم ، یدورلیتیم و یدور سرب است.

این نوع باتری را در شکل شماره(۴) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۴)

- **باتری یون لیتیم**: این نوع باتریها بیشتر در کامپیوترهای دستی (Laptop) ، تلفنهای پیلی و سایر وسایل الکتریکی قابل حمل استفاده می شود.

این نوع باتری را در شکل شماره(۵) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۵)

-باتری نیکل – کادمیم : جنس الکترودهای این نوع باتری هیدروکسید نیکل و کادمیم است. الکترولیت مورد استفاده در این نوع باتری نیز هیدروکسید پتاسیم می باشد.این نوع باتری را در شکل شماره(۶) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۶)

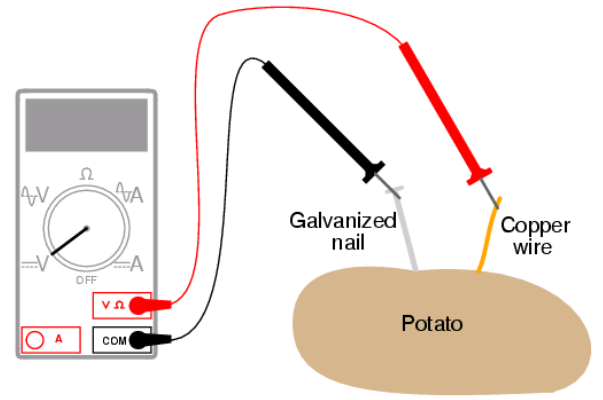
- باتری روی – کربن یا باتری کربن : روی و کربن در کلیه باتریهای خشک نوع A , C و D استفاده می شود. در این نوع باتری، الکترودها از جنس روی و کربن بوده و الکترولیت آن خمیری از مواد اسیدی است. این نوع باتری را در شکل شماره(۷) می توانید مشاهده کنید.

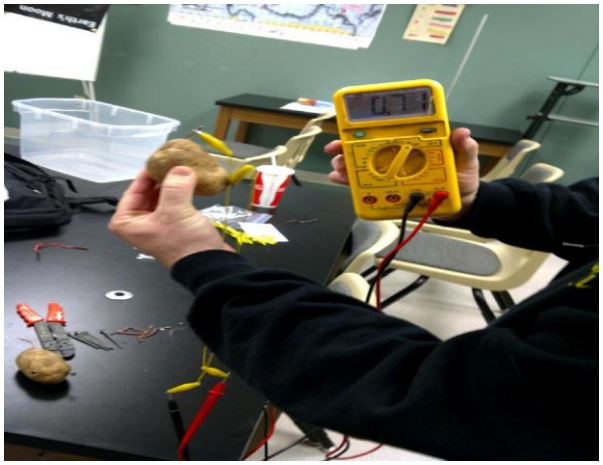
شکل شماره(۷)

- باتری سیب زمینی:

اگر به یک باتری نگاه کنید دوقسمت را در هر باتری مشاهده می کنید.یک سر (+) و یک سر (-). یک باتری پر است از یک سری واکنشهای شیمیایی که منجر به تولید الکترون می شوند.به واکنش های شیمیایی که الکترون تولید می کنند، واکنش الکترو شیمیایی نامیده می شوند.

محتویات یک سیب زمینی حاوی مواد شیمیایی است که برای تولید واکنش های الکترو شیمیایی مناسب است. در اینجا ما می خواهیم با ایجاد دو سر منفی و مثبت در یک سیب زمینی باعث ایجاد ساختاری مشابه با ساختار یک باتری ایجاد کنیم.با قرار دادن میخ گالوانیزه (از جنس روی) و یک ورقه مسی در دوسر سیب زمینی دو قطب مثبت و منفی برای باتری سیب زمینی درست کنیم و با اتصال سیم به این دو پایانه ما قادر به ساخت یک مدار ساده هستیم که می توان به کمک ولت متر مقدار جریان عبوری را اندازه بگیریم می توان از انرژی تولید شده برای روشن کردن یک لامپ استفاده کرد. برای بدست آوردن ولتاژ بالاتر می توان سیب زمینی ها را به صورت سری به یکدیگر متصل کرد.





شکل شماره(۸)

طی این پروژه مشاهده شده که سیب زمینی های پخته شده ولتاژ بالاتری نسبت به سیب زمینی های خام ایجاد میکنند.

- باتری گوجه فرنگی

نوعی لامپ بسیار عجیب ابداع شده است که با استفاده از گوجه فرنگی می تواند یک اتاق را روشن کند . شاید زمانی دور از تصور بود که گیاهی چون گوجه فرنگی در تامین روشنایی اتاق نقش داشته باشد اما امروزه به نظر می رسد این تصور غیرممکن در قالب لامپی بسیار عجیب به واقعیت تبدیل شده است.

این لامپ در سالن "روشن/ خاموش" نمایشگاه بین المللی مبلمان میلان به نمایش درآمده است. این سالن در واقع ویترین بین المللی خلاقیت ایده پردازان زیر ۳۵ سال است و در آن ۷۰۰ ذهن جوان ایده های جالب خود را به معرض دید گذاشته اند.

این لامپ شگفت انگیز از فناوری LED (دیودهای ساطع کننده نور) برخوردار است و با جمع آوری انرژی که از یک واکنش شیمیایی میان اسیدهای گوجه فرنگی، روی و مس ایجاد می شود همانند یک لامپ معمولی روشنایی محیط را تامین می کند.

به گزارش لارپوبلیکا، این روشنایی نیازمند حجم زیادی گوجه فرنگی است و لامپ تنها تا زمانی روشنایی خود را حفظ می کند که میوه رشد می کند و به محض آنکه گوجه فرنگی رسیده شد نور لامپ ضعیف می شود به این ترتیب گوجه فرنگی می تواند مورد مصرف خوراکی قرار گیرد در ابداع این لامپ شگفت انگیز و استفاده از فناوری روشنایی، مواردی از قبیل توجه به کمیت منابع طبیعی لازم حتی برای تولید کوچکترین انرژی لازم برای مصارف روزانه رعایت شده است.

- چه واکنش شیمیایی درون گوجه فرنگی باعث تولید برق می شود؟

باتری گوجه فرنگی متشکل از ۳ بخش مهم است:

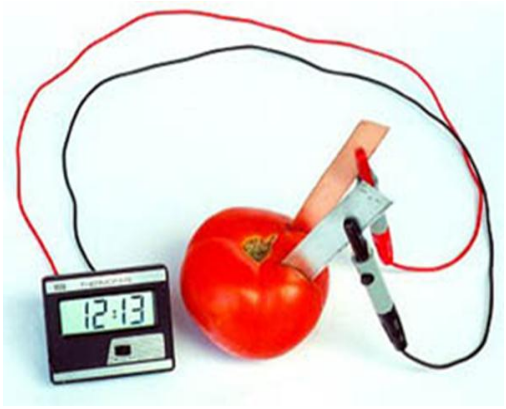
۱-اسید درون گوجه فرنگی ۲- الکترود روی ۳ -الکترود مس.

فلز روی قطب منفی (-) باتری است به نام آند اسید موجود درون گوجه فرنگی باعث آزاد شدن الکترون ها از سطح الکترود روی می شود .جامد روی با انتشار ۱جفت الکترون به حالت یون روی تغییر شکل می دهد و اجازه می دهد در مایع الکترولیت که در اینجا همان اسید موجود در آب گوجه فرنگی است حل شود.ورقه مس قطب مثبت باتری است (کاتد).اتم مس از نظر قدرت جذب الکترون (الکترون دوستی)قوی تر از اتم روی است.الکترون های آزاد شده توسط اتم روی جذب اتم مس می شوند.

- اسید چگونه کمک می کند؟

اسید موجود در آب گوجه فرنگی با الکترود ها واکنش انجام می دهد و باعث آزاد شدن یون هیدروژن و تجمع حباب های گاز هیدروژن اطراف الکترود روی می گردد.به تدریج با افزایش حبابها در اطراف الکترود روی،تماس این الکترود با آب گوجه فرنگی(الکترولیت) کم وکمتر شده قدرت باتری کاهش می یابد . با خارج کردن الکترود روی از آب گوجه فرنگی حباب ها به سرعت از بین میروند و با بازگرداندن الکترود به درون مایع باتری قدرت خود را بدست می آورد.به تدریج پس از انجام این فعل و انفعالات که بین صفحه روی و مایع الکترولیت مدام در حال انجام است الکترود روی به تدریج خورده می شود.

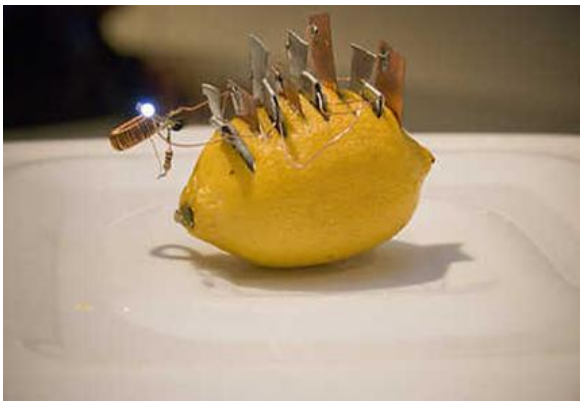
نکته ای که لازم است به آن اشاره کرد این است که اسید می تواند باعث آزاد شدن الکترون ها از سطح الکترود و تولید جریان برق گردد. برای این منظورگوجه فرنگی سبز رنگ اسیدی تر از گوجه فرنگی رسیده و قرمز رنگ است.بنابراین برای ساخت این باتری الزاماً نیاز به استفاده از گوجهفرنگی عالی و با کیفیت و قابل خوردن نیست .اگر شما خودتان به پرورش گوجه فرنگی می پردازید می توانید از گوجه فرنگی که هنوز سبز رنگ است استفاده کنید که به علت اسیدی تر بودن آب آن باتری مناسب تری می توان ساخت.

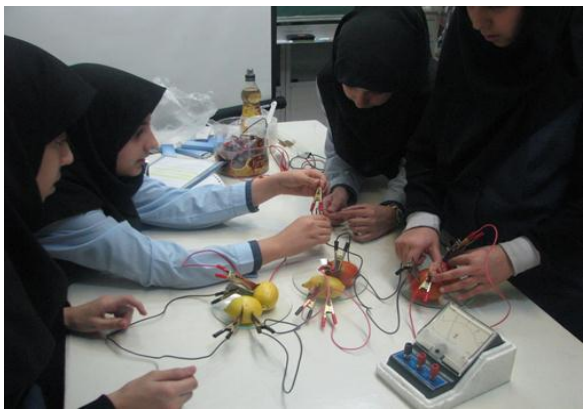


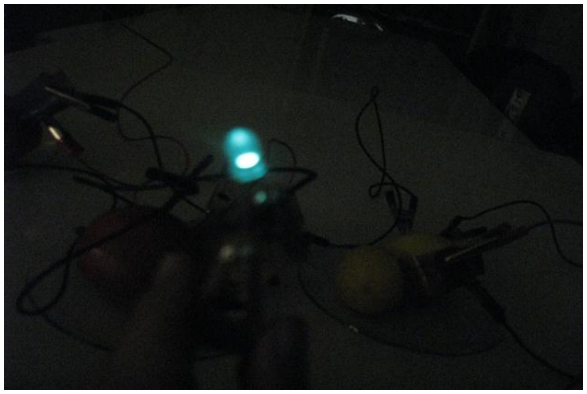
شکل شماره(۹)

- باتری با لیموترش

مکانیسم کار این باتری یک واکنش الکترولیز ساده است. دو الکترود از جنس مس و فلز روی زیر لیموها قرار می‌گیرند و مایع مورد نیاز هم همان آب لیمو می‌باشد. بدین ترتیب یک واکنش اکسیداسیون ساده انرژی مورد نیاز برای تقریبا یک هفته کار ساعت دیجیتال را فراهم می‌کند. البته منطقی که بخواهیم فکر کنیم با خرید این ساعت هم مجبورید هر روز به جای باتری، دنبال خرید لیمو و پرتقال باشید! اما سازندگان این ساعت هدف از ساخت آن را یادآوری به مردم در مورد طبیعت و انرژی‌های آن بیان کرده اند. تا کنون نمنه های خلاقانه ای از این باتری ساخته شده است!







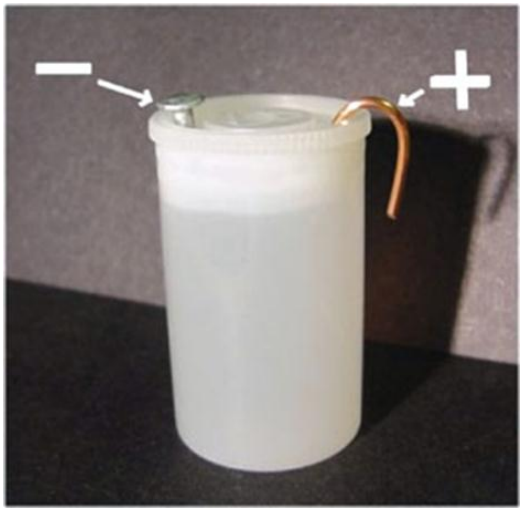
شکل شماره(۱۰)

- باتری با چاشنی سرکه

برای ایجاد جریان الکتریسیته از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد. یکی از این روش‌ها، به کار بردن محلول‌هایی است که خاصیت اسیدی دارند و نقش الکترولیت باتری را ایفا می کنند.

سرکه یکی از این محلول‌هاست که به خاطر وجود اسید استیک، در ساخت باتری‌هایی با ولتاژ پایین استفاده می‌شود. ساخت این نوع باتری‌ها کار سختی نیست. اگر دوست داشته باشید می‌توانید مقداری محلول سرکه و یک میخ گالوانیزه یا ضدزنگ و یک سیم مسی تهیه کنید و به سرعت باتری بسازید. مطابق شکل مقداری سرکه در ظرفی مثل قوطی فیلم ریخته و میخ گالوانیزه و سیم مسی را دو طرف در آن فرو کنید. دقت کنید که سیم مسی قطب مثبت و میخ قطب منفی باتری را تشکیل می‌دهد. با اتصال یک ولت‌متر به باتری می‌توانید مقدار ولتاژ ایجاد شده را اندازه بگیرید. البته توقع نداشته باشید که ولتاژ قابل توجهی ایجاد

شود. می‌توان با استفاده از چند باتری و اتصال آنها به صورت سری، میزان ولتاژ را بالا برد و از آن برای روشن کردن یک لامپ کوچک استفاده کرد.



شکل شماره(۱۱)

- بزرگ‌ترین باتری دنیا ۷۵٪سطح زمین را فراگرفته است!

یکی از راه‌های تامین انرژی پاک در آینده، می‌تواند استفاده از آب شور اقیانوس‌ها به عنوان رسانای درون باتری باشد. اگر دو الکترود مناسب در معرض جریان آب بگذاریم، انرژی الکتریکی به دست خواهیم آورد.

با افزایش گرمایش جهانی و خطر تخریب زمین در حدی که حتی ما انسان‌ها هم دیگر نتوانیم روی آن زندگی کنیم، بسیاری از مردم، مسئولان و دانشمندان خواهان استفاده از منابع انرژی پاک یا به اصطلاح سبز به جای منابع فسیلی شده‌اند تا شاید بتوانیم زمین را و در واقع خودمان را نجات بدهیم. بعد از فاجعه هسته‌ای فوکوشیمای ژاپن و افزایش مخالفت مردمی با استفاده از انرژی هسته‌ای، این منابع انرژی پاک بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. شاید یکی از مهم‌ترین این منابع در آینده آب اقیانوس‌ها باشد.

وقتی صحبت از آب اقیانوس به عنوان منبع انرژی به میان می آید، اغلب مردم به فکر انرژی امواج یا انرژی جزر و مد می‌افتند که از انرژی جنبشی آب برای تولید برق استفاده می‌شود. اما مطالعه تازه دانشمندان، پیشنهاد جدیدتری دارد: استفاده از یکی از ویژگی‌های آب اقیانوس به نام شوری برای تهیه یک باتری بسیار بزرگ!

چرخه یک باتری به طور کلی تبادل الکترون‌ها و یون‌ها از طریق الکترودها و ماده‌ای رسانا را شامل می‌شود. به طور معمول، یون‌ها درون محفظه باتری باقی می‌مانند. اما به گزارش وایرد، ابزار پیشنهادشده جدید رویکردی کاملا متفاوت را دنبال می‌کند و به یون‌ها اجازه می دهد آزادانه با آبی که در اطراف قرار دارد در حال تبادل باشند.این ابزار تازه الکترودهایی دارد که به طور خاص با برخی از یون‌های نمکی که معمولا در آب دریا یافت می‌شوند واکنش می‌دهد. یکی از جنس دی‌اکسید منگنز است که می‌تواند با یون سدیم واکنش دهد. از دیگر مزیت‌های این ماده این است که ارزان‌قیمت است، برای محیط زیست خطری ندارد و چگالی بالایی از انرژی دارد.اما به نظر می‌رسد محققین این مطالعه، خیلی در مورد انتخاب الکترود دوم دقت به خرج نداده‌اند و نقره را انتخاب کرده‌اند که با کلرین واکنش می‌دهد. به هر حال هر دو الکترود انتخاب شده برای این ابزار تازه می‌توانند با یون‌های کلراید سدیم (یا همان نمک خوراکی) که در آب حل می‌شود واکنش دهند.بنابراین یک چرخه ساده داریم. وقتی آب نمک اطراف الکترودها جریان یابد، آن‌ها یون‌ها را می‌گیرند و یک باتری به وجود می‌آید. اگر آب شیرین جایگزین آب نمک شود، چرخه معکوس می‌شود و برای این کار، الکترون‌ها باید بین دو الکترود جریان داشته باشند و یک جریان االکتریکی قابل استفاده به وجود می‌آید.در حال حاضر ابزار پیشنهادی انرژی الکتریکی چندانی تولید نمی‌کند، محققین برآورد کرده‌اند که جریان ۴۰ متر مکعب آب شیرین در ثانیه تا ۱۰۰ مگاوات برق تولید می‌کند. برای مقایسه، می‌توانیم آبشار نیاگارا را در نظر بگیریم که جریان آب آن ۱۸۰۰ متر مکعب بر ثانیه است. به طور کل از این طریق می‌توان ۲ تراوات انرژی به دست آورد. در مقایسه با نیاز انسان‌ها به انرژی، این مقدار اندک است، اما باز می‌تواند با جدا نگه داشتن آب شیرین از آب شور، سهمی در تامین انرژی زمینی‌ها داشته باشد.

- باتری نوشابه:

یک طراح انگلیسی طرح مفهومی جدیدی را برای نوکیا ارائه داد که در آن یک گوشی موبایل را می توان با استفاده از نوشابه های معمولی شارژ کرد . این طراح به این نتیجه رسید که باتری گوشی بعنوان منبع نیرو ، پر هزینه است و علاوه بر اینکه از منابع ارزشمند ساخت و تولید استفاده می کند آلودگی های محیطی نیز به همراه دارد.

شکل شماره(۱۲)

۵- نتیجه گیری

باتری ها امروزه در انواع گوناگون و برای مصارف مختلف تولید می شوند.اگرچه تولید روز افزون باتری ها در جهت بهبود کیفیت زندگی مدرن امروزی است اما از خطرات زیست محیطی آنها نباید غافل شد.در این پروژه سعی بر آن داشتیم که با تری هایی دوست دار محیط زیست تهیه کنیم که با اندک امکانات نیز قابل بهره برداری باشد . برای تهیه این نوع از باتری ها حتماً لازم نیست که الکترولیت ما گوجه فرنگی یا سیب زمینی و لیمو ترش باشد. نکته ای که برای تهیه این نوع باتری ها لازم است رعایت شود این است که جنس فلزات (الکترود ها) باید متفاوت باشد(علت این تفاوت هم این نکته است که استفاده از دو فلز متفاوت از نظر خصلت الکترون دوستی نیز با هم متفاوت بوده باعث حرکت الکترونها در مدار می شوند)و نکته دیگر این که الکترولیت باید یک هادی الکتریسیته باشد.حتی آب نمک می تواند نقش الکترولیت یک باتری را داشته باشد که در این صورت به این باتری باتری هوا گفته می شود با این وجود استفاده از اسید باعث ایجاد قدرت بیشتر و ولتاژ بالاتر می شود. اگر چه در این نوع باتری ها در اکثر موارد این واکنش بین فلزات و مایعات به اندازه کافی قوی نیست که جریان الکتریسیته قابل توجهی ایجاد کند و همان جریان اندک تولید شده در آنها به زودی متوقف می شود.در این گونه باتری ها برای ادامه ایجاد جریان باید پس از مدتی حباب های جمع شده روی سطح الکترود را پاک کرد تا جریان کاهش نیابد. ما از جریان اندک تولید شده توسط این باتری های توانستیم لامپ LEDو همچنین یک ساعت دیجیتال کوچک را روشن کنیم.

۶- سپاسگزاری

با تشکر از زحمات سرکار خانم زعفرانی مدیر محترم راهنمایی ستوده
و سرکار خانم مهرآیین مدیر پروژه
و همه ی عزیزانی که ما را در اجرای این پروژه یاری کردند.

۷- مراجع

کتاب علوم سال سوم راهنمایی
سایت علمی تبیان
سایت علمی رشد

ساختمان و فیزیولوژی دستگاه تنفسی انسان

امیر حسین علی بخشی[1]

چکیده

موجودات زنده برای ادامه‌ی حیات به انرژی نیازمندند. این انرژی از طریق مواد غذایی وارد بدن می شوند ولی این مواد بدون وجود اکسیژن قابل استفاده نمی باشند. دستگاه تنفس وظیفه‌ی تأمین اکسیژن مورد نیاز برای سوخت و ساز (متابولیسم) بدن را بر عهده دارد. از دیگر وظایف دستگاه تنفس (Respiratory System) علاوه بر تأمین اکسیژن برای سلولهای بدن، می توان به دفع دی اکسید کربن (CO_2) حاصل از متابولیسم نیز اشاره کرد . تمام حیوانات پرسلولی دارای دستگاه تنفس می باشند که بسته به محل زندگی آنها محل تبادل این گازها، شش و یا آبشش می باشد. دستگاه تنفس انسان شامل دو بخش فوقانی و تحتانی می باشد. که هر کدام وظیفه ی مخصوص به خود را انجام می دهند. در این میان دستگاه تنفس مانند دیگر دستگاه های بدن گرفتار عوارض و بیماری های مختلفی می شود که با رعایت بعضی نکات و تغییر الگوی زندگی می توان از این گونه بیماری ها تا حدی جلو گیری نمود.

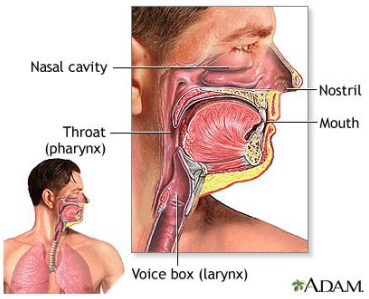
[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

مقدمه

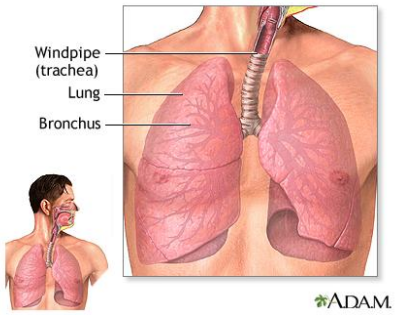
در این مقاله تلاش گردیده است تا درباره آناتومی و فیزیولوژی دستگاه تنفس انسان توضیح داده شود و بیماریهای این سیستم در حد امکان برای مخاطب بیان گردد. با توجه به شیوع بیماریهای تنفسی بویژه در جامعه ی شهر نشین، علل و عوامل خطر زای بیماریهای تنفسی و روشهای جلوگیری از آن نیز بصورت مختصر بیان گردیده است . امید است که با ارائه ی این مقاله برای افزایش آگاهی خوانندگان جهت جلوگیری از ابتلا به بیماریهای دستگاه تنفسی و کاهش عوارض ناشی از آن قدمی کوچک برداشته باشیم.

آناتومی دستگاه تنفس

دستگاه تنفس انسان شامل دو بخش می باشد. راه های هوایی فوقانی و تحتانی(Upper and Lower Respiratory tract).راه هوایی فوقانی شامل بینی، حلق وحنجره(شکل۱) و راه هوایی تحتانی شامل نای(Trachea)، برنش(Bronchi)، ریه ها و پرده ی جنب می باشد(شکل۲). در ذیل توضیحات بیشتری راجع این اعضا داده شده است.



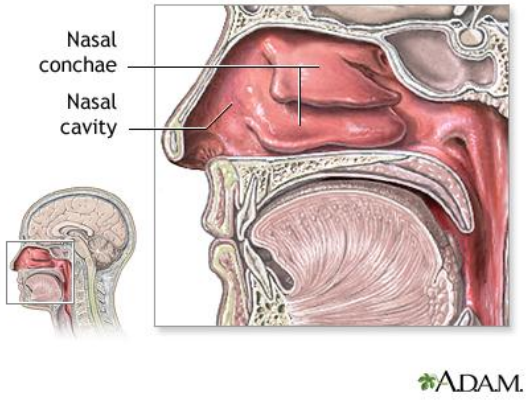
شکل (۱) راه هوایی فوقانی



شکل (۲) راه هوایی تحتانی

بینی و سینوس ها (شکل۳)

حفره بینی بوسیله دیواره بینی به دو بخش قرینه تقسیم می شود. کام سخت حفره بینی را از حفره دهانی جدا می‌کند. حفره بینی شامل بخش تنفسی و بویایی است. پوشش این ناحیه از بافت مطبق سنگفرشی غیر شاخی همراه با مو ، غده‌های چربی و غده‌های عرق است. در فضای داخل بینی برجستگیهایی پوشیده از مخاط وجود دارد که شاخک (Conchae) نامیده میشوند. شاخک ها سطح تماس مخاط با هوا را افزایش میدهند. هوای خشک محیط در عبور از روی آنها مرطوب و گرم میشود. سطح مخاط بینی و سینوس پوشیده از ترشحات چسبناکی است که مواد رسوب کرده را به دام میاندازند. سطح سلولها پوشیده از مژکهاییست که دائماً در حرکتند. با حرکت مرتب مژکها ذرات معلق به دام افتاده از داخل بینی و سینوس خارج وبه سمت دهان فرستاده میشوند.



شکل (۳) آناتومی حفره ی بینی

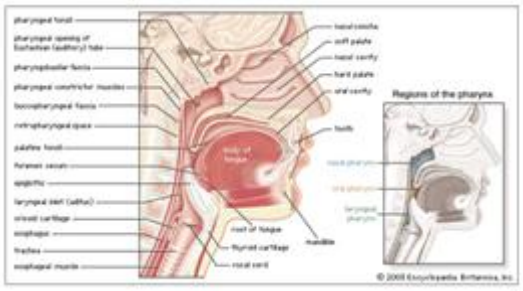
حلق

حلق به دو بخش بینی- حلقی و دهانی- حلقی تقسیم شده است که توسط کام نرم از هم جدا شده اند. ناحیه دهانی- حلقی راه تنفسی و گوارش است. مخاط ناحیه بینی- حلقی دارای سلولهای مژه‌دار و غدد موکوسی (مخاطی) است و مخاط ناحیه دهانی- حلقی دارای غدد موکوسی می باشد . لوزه‌های حلقی در سقف ناحیه بینی- حلقی قرار دارند. ماهیچه حلق از نوع مخطط و متشکل از دو طبقه طولی در درون و حلقوی در بیرون است .

حنجره

حنجره که در عقب حفره بینی و در بالای نـای قـرار دارد (در محاذات سومین تا ششمین مهره گردنـی) هـم راهـی برای عبور هوا است و هم صدا را تولید می کند. ساختمان حنجره از چندین غضروف و عضله تشـکیل شـده اسـت. غضروفهای حنجره باعث باز نگه داشتن آن می شـوند. در حنجـره تعـدادی تـار یـا طنـاب صـوتی وجـود دارد کـه ارتعاش آنها بوسیله هوای بازدم باعث تولید صدا می شـود یک زایده غضروفی به نام اپی گلوت در هنگـام بلـع غـذا دهانه حنجره را می بندد و مانع ورود غـذا بـه درون نـای می‌شود. تارهای صوتی از جنس بافت پیونـدی ارتجـاعی هستند که خروج هواااز ششها هنگام بازدم موجب ارتعاش این تارها و تولید صدا می‌شود.

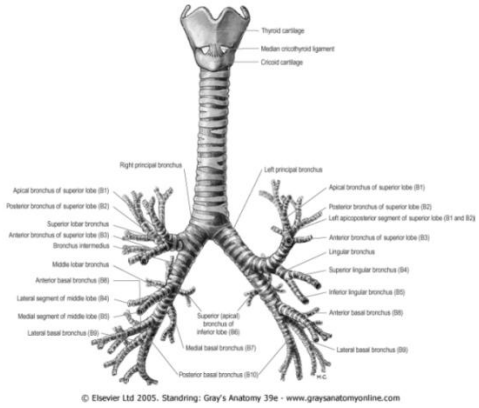
(شکل۴)



شکل (۴) فضای حلق و حنجره

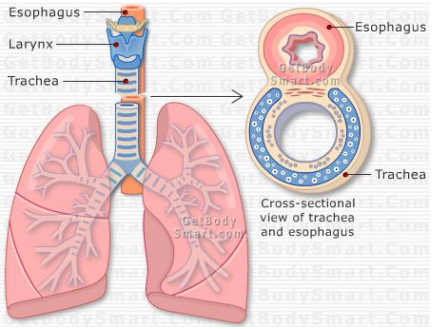
نای(Trachea) و انشعابات آن

لوله تنفسی که پس از حنجـره قـرار گرفتـه نـای نامیـده میشود. ساختمان نای از غضروف هـایی بـه شـکل حلقـه ناقص تشکیل شده است. نـای ۱۲-۱۰ سـانتی متـر طـول دارد و قطر داخلی آن ۲-۱/۵ سانتی متر است. این لوله از ششمین مهره گردن به سمت پایین می آیـد و بعـد بـه دو لوله به نام نـایژه (Bronchus) تقسـیم مـی شـود. نـایژه راست و چپ به ترتیب حدود ۵/۲ و ۵ سانتی متـر طـول داشته و وارد ریه های راست و چپ میشوند. ساختار نای و نایژه اصلی مشابه یکدیگر است گر چه غضروف بخش انتهایی نایژه‌ها نامنظم می‌شود. نایژه‌های اصلی به تعـدادی مجاری هوایی کوچکتر تقسیم مـی‌شـوند کـه بـه ترتیـب میتوان به نایژه‌های بزرگ ، نایژکهـا ، نایژکهـای انتهـایی ، نایژکهای تنفسی ، مجرای آلوئولی و کیسـه هـوایی اشـاره کرد. داخل لوله های هوایی و برونش‌ها سلول‌های مژکدار وجود دارند که با حرکـت خـود بـه سـمت دهـان ذرات موجود در هوا را بیرون می‌رانند و مـانع رسـیدن آنهـا بـه ریه‌ها می‌شوند. (شکل۵)



شکل (۵) نای و انشعابات آن

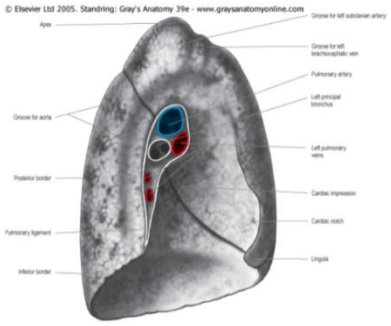
هوا پس از حنجره وارد نای می شود. نـای دارای ۱۶ الـی ۲۰ بند است وهر یک از بندها قطعه‌ای به شـکل حـرف U لاتـین و دارای غضـروف شـفاف اسـت کـه بوسـیله نوارهایی از ماهیچه صـاف در ناحیـه بـاز U بـه یکـدیگر متصل می‌شوند. نوارهای ماهیچه‌ای بطـور طـولی و مایـل قرار گرفته اند. حلقه های غضروفی بوسیله بافـت پیونـدی متراکم بهم متصل می‌شوند. .(شکل۶)



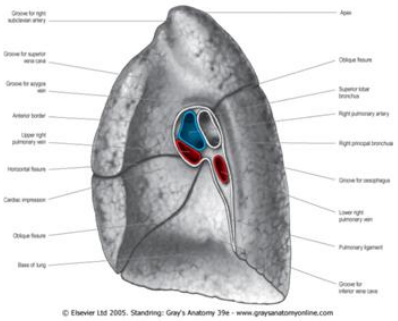
شکل (۶) مقطع نای و طرز قرار گرفتن آن نسبت به مری

ریه‌ها (Lungs) و پرده ی جنب (Pleura)

ریه ها یا ششها به صورت جفت در داخل پرده جنب قرار دارند. بافت پیوندی درون ریه دارای مقدار زیادی رشته های ارتجاعی و ماهیچه صاف است. برنش های اصلی و رگهای ریوی از طریق ناف ریه وارد آن می شوند. به علت وجود قلب در سمت چپ قفسه ی سینه ریه چپ از ۲ لوب(شکل۷) ولی ریه راست از ۳ لوب(شکل۸) تشکیل شده‌است. هر لوب که از تعدادی لوبول تشکیل شده، یک شاخه از نایژه اصلی را دریافت می‌کند. ساختار درونی ششها دارای سیستمی شاخه‌ای است که به نام درخت نایژکی خوانده می‌شوند. نایژک‌ها در ریه‌ها به حفره‌های هوایی کوچکی به نام آلوئول ختم می‌شوند. آلوئول‌ها که دارای مویرگ‌های فراوانی هستند، محل تعویض اکسیژن هوا با دی اکسید کربن خون در هستند. حدود ۳۰۰ میلیون کیسه هوایی در مجموع دو ریه وجود دارد که تبادل گازهای تنفسی را به عهده دارند.

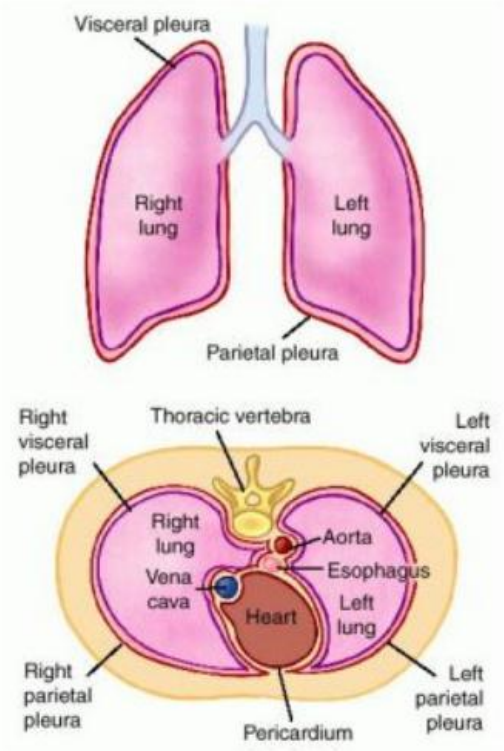


شکل (۷)ریه سمت چپ و ناف ریه



شکل (۸)ریه راست و ناف ریه

ریه ها در فضایی که از دو لایه تشکیل شده است قرار گرفته اند که به این فضا ولایه های آن جنب (Pleura) گفته می شود. در فضای میان دو لایه جنب کمی مایع وجود دارد که حرکات ریه ها را آسان می‌کند. همانطور که گفته شد ریه‌ها ساختمان ارتجاعی دارند و تمایل دارند تا مثل بادکنکی بدون هوا روی خود بخوابند ولی فشار منفی موجود بین دو پرده جنب باعث باز نگه داشتن ریه‌ها می‌شود.(شکل۹)



شکل (۹)پرده جنب ی احشایی و دیواره ا

فیزیولوژی دستگاه تنفس:

دستگاه تنفسی، اکسیژن مورد نیاز سلولهای بـدن را تـامین می‌کند و دی‌اکسید کربن موجود در بافتها را بـه خـارج از بدن دفع می‌کند. این عمل توسـط دم و بـازدم انجـام مـی شود. در هنگام دم ، ریه‌ها بزرگ مـی‌شـوند، فشـار درون ریه کاهش می‌یابد. اختلاف فشار بین ریه و هوای بیـرون افزایش می‌یابد و باعث می‌شود که هوا به درون ریه‌ها راه یابد. در هنگام بازدم حجم ریه کمتر می‌شـود فشـار درون ریه افزایش یافته و اختلاف فشار با هـوای بیـرون بیشـتر شده و هوا از ریه‌ها خارج می‌شود.تمامی ایـن اعمـال بـا تغییر اندازه و شکل قفسـه ی سـینه بـه دنبـال انقبـاض و انبساط عضلات تنفسی بین دنده ای و دیـافراگم صـورت می گیرد.(شکل ۱۰)

هدف تنفس، همانطور که قـبلاً گفتـه شـد، فـراهم آوردن اکسیژن بـرای بافتهـای بـدن و دفـع دی اکسـید کـربن از سلولها میباشد. برای انجام این کار میتوان عمـل تـنفس را به ۴ بخش تقسیم کرد ۱-تهویه ریوی که به معنی ورود و خروج هوا بین اتمسـفر و آلوئولهـا میباشـد،۲- دیفیـوژن (انتشـار) اکسـیژن و دی‌اکسـید کـربن بـین حبابچـه‌هـا و خون،۳- انتقـال اکسـیژن و دی‌اکسـید کـربن در خـون و جابجایی اکسـیژن و دی اکسـید کـربن در سـطح سـلولی مایعات بدن و۴- تنظیم تنفس.

مکانیسم تهویه ی ریوی: ریه ها برای باز و بسـته شـدن از دو روش تبعیت میکنند؛ اول دیافراگم که با انبساط و انقباض خود به بالا و پایین حرکت کرده و سبب کوتـاه و بلنـد شـدن ارتفـاع قفسـه ی سـینه مـی شـود. دوم عضلات بین دنده ای که با فعالیـت خـود سـبب بـالا و پایین رفتن دنده ها شـده کـه بـه نوبـه ی خـود باعـث افزایش و کاهش قطر قدامی- خلفی قفسه ی سینه مـی شود. در یک تنفس کامل و نرمال از انبسـاط و انقبـاض دیـافراگم اسـتفاده مـی شـود(دیافراگم یـک عضـله ی مسطح و نسبتاً وسیع می باشد که فضای قفسه ی سـینه و شکم را از هم جدا می کند و نقـش مهمـی در عمـل تنفس دارد). با انقباض دیافراگم عمل دم و با انبساط آن و خاصیت ارتجاعی ریه عمل بازدم اتفاق می افتد. ولی در فعالیت های سنگین خاصیت ارتجاعی ریه به تنهایی برای عمل بازدم کافی نمـی باشـد بنـابراین از انقبـاض عضلات شکمی برای بـالا رانـدن محتویـات شـکم در کمک به عمل بازدم استفاده می شـود. در عمـل تـنفس عضلات مهم دیگری نیز دخالـت دارنـد کـه مـی تـوان ازعضـــــــــله ی اســـــــــترنو کلیـــــــــدو ماستوئید(Sternocleidomastoid) نام برد.استفاده از ایـن عضـله در هنگـام تـنفس مـی توانـد نشـانه ای از وخامت حال بیمار یا مصدوم باشد.(شکل ۱۱)

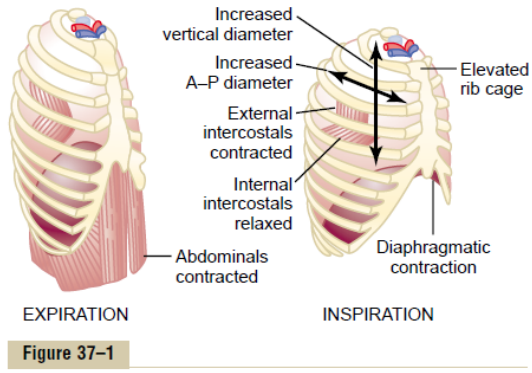
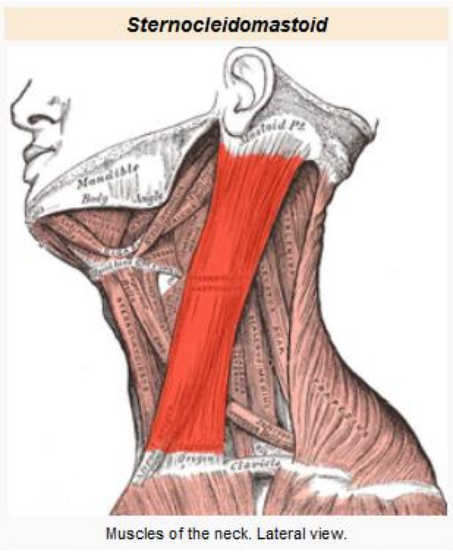


Figure 37–1

Contraction and expansion of the thoracic cage during expiration and inspiration, demonstrating diaphragmatic contraction, function of the intercostal muscles, and elevation and depression of the rib cage.

شکل (۱۰)عضلات تنفسی



Muscles of the neck. Lateral view.

شکل (۱۱)عضله استرنوکلیدوماستوئید

با عمل دم فشار داخل ریه از فشار اتمسفر کم تر شده در نتیجه هوا پس از گرم و مرطوب شدن در قسمت های فوقانی دستگاه تنفس به داخل مجاری هوایی و حبابچه ها جریان می یابد. دراین زمان فرصت برای عمل انتشار و جابجایی گاز ها فراهم می آید و سپس عمل باز دم به دنبال افزایش فشار داخل ریه انجام می شود.

دیفیوژن: بعد از این که آلوئول ها با هوای تازه تهویه شده اند مرحله ی بعدی روند تنفسی که همان انتشار می باشد آغاز می گردد.تمامی گاز هایی که در این مرحله جابجا می شوند از ملکول های ساده تشکیل شده اند که همگی قادرند به واسطه ی فرایند انتشار مابین خون مویرگی و فضای آلوئولی، به دنبال اختلاف فشار جابجا شوند. وقتی گلبول قرمز حاوی دی اکسید کربن به مویرگ های ریوی که مجاور آلوئول ها واقع شده اند میرسد تنها شش لایه ی ظریف آن را از فضای آلوئولی جدا می کند که به ترتیب می توان به آنها اشاره کرد: ۱-دیواره ی مویرگی،۲-غشای پایه ی مویرگی،۳- فضای بینابینی ظریف ،۴- غشای پایه ی اپیتلیال، ۵-دیواره ی آلوئول ۶- در نهایت یک لایه ی نازک مایع به نام سورفاکتانت که سبب کاهش فشار سطحی در داخل آلوئول می شود.(شکل ۱۲و۱۳)

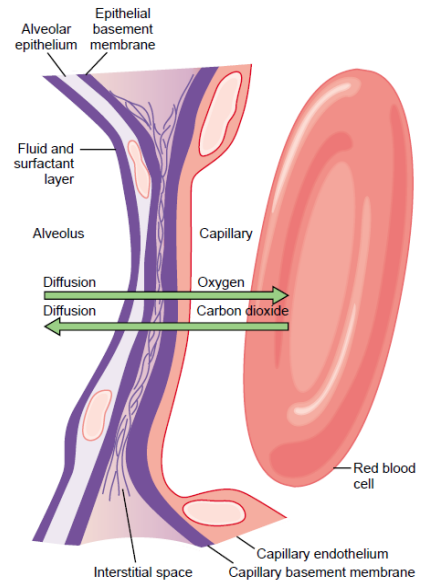
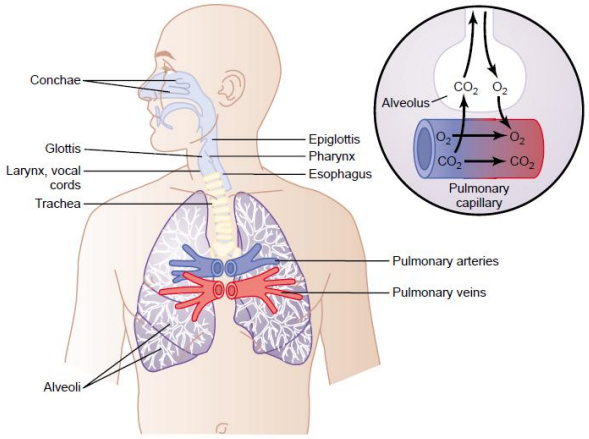


Figure 39–9

Ultrastructure of the alveolar respiratory membrane, shown in cross section.

شکل (۱۲)غشا تنفسی آلوئولی



شکل (۱۳) عروق ریوی و مجاورت آنها با آلوئولها

جابجایی اکسیژن و دی اکسید کربن در خون :وقتی که اکسیژن از حبابچه ها به داخل خون ریوی منتشر می شود توسط هموگلوبین به بافت ها منتقل می شود. با توجه به اختلاف فشار اکسیژن خون و بافت منطقه ای اکسیژن از هموگلو بین جدا شده و به داخل بافت نفوذ می کند. و از آن طرف تفاوت فشار دی اکسید کربن خون و بافت باعث جابجایی این ماده از بافت به خون میشود.

(شکل ۱۴و۱۵)

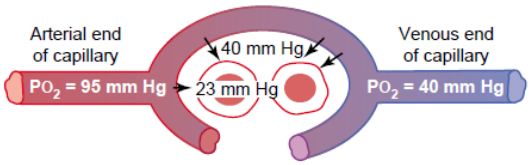


Figure 40–3

Diffusion of oxygen from a tissue capillary to the cells. (P_{O_2} in interstitial fluid = 40 mm Hg, and in tissue cells = 23 mm Hg.)

شکل (۱۴)جابجائی اکسیژن در بافتها

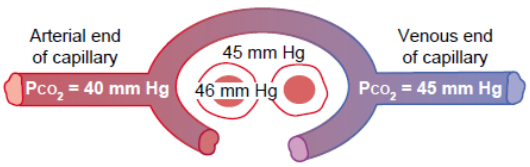


Figure 40–5

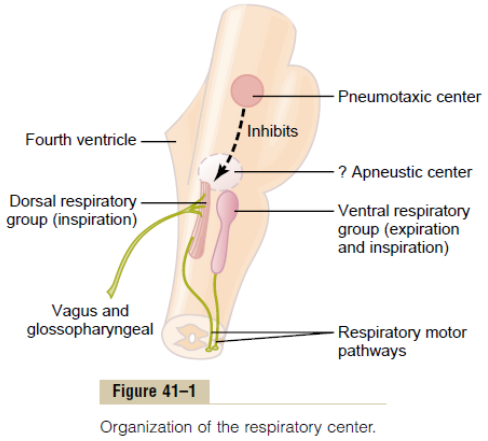
Uptake of carbon dioxide by the blood in the tissue capillaries. (P_{CO_2} in tissue cells = 46 mm Hg, and in interstitial fluid = 45 mm Hg.)

شکل (۱۵) جابجائی دی اکسید کربن در بافتها

تنظیم تنفس: سیستم عصبی بطور طبیعی تعداد تنفس را بر اساس نیاز بدن متعاقب تغییرات فشار اکسیژن و کربن دی اکسید در طول فعالیت ورزشی و یا هرگونه استرس تنفسی تنظیم میکند.

مرکز تنفسی

مرکز تنفسی از سه مجموعه ی عمده نورونها(سلول های عصبی) تشکل شده است که در دو طرف بصل‌النخاع و پل مغزی قرار گرفته‌اند.(شکل۱۶)



شکل (۱۶)مراکز تنفسی در بصل االنخاع

۱-یک گروه تنفسی پشتی که در ناحیه پشتی بصل‌النخاع قرار داشته و بطور عمده موجب عمل دم می‌شوند. این گروه نقش اصلی را در کنترل تنفس دارند.

۲-یک گروه تنفسی شکمی که در بخش شکمی - جانبی بصل‌النخاع قرار داشته و بسته به اینکه کدام نورونها در این گروه تحریک شوند، می‌تواند موجب عمل دم و بازدم شود.

۳-مرکز پنوموتاکسیک که در ناحیه پشتی در بخش فوقانی پل مغزی واقع شده و به کنترل فرکانس و طرح تنفس کمک می‌کند .

کنترل شیمیایی تنفس

هدف نهایی تنفس حفظ غلظتهای مناسب اکسیژن ، دی‌اکسید کربن و یونهای هیدروژن (اسیدیته ی خون)در مایعات بدن است.

زیادی دی‌اکسید کربن یا یونهای هیدروژن بطور مستقیم خود مرکز تنفس را تحریک می‌کنند و موجب افزایش شدید تحریک سیگنالهای دمی و بازدمی به عضلات تنفسی می‌شوند.

از طرف دیگر اکسیژن اثر مستقیم قابل ملاحظه‌ای بر روی مرکز تنفسی مغز از نظر کنترل تنفس نداشته بلکه بطور تقریبا مجزا بر روی گیرنده‌های شیمیایی محیطی واقع در اجسام آئورتی و کاروتیدی عمل می‌کند و اینها به نوبه خود سیگنالهای عصبی مناسب را جهت کنترل تنفس به مرکز تنفسی ارسال می‌کنند .

سایر عواملی که بر تنفس تاثیر دارند

کنترل ارادی تنفس

تنفس را بطور ارادی نیز می‌توان کنترل کرد و انسان می‌تواند آنقدر زیاد یا کم نفس بکشد که اختلالات شدیدی در فشار دی‌اکسید کربن ، PH(میزان غلظت هیدروژن خون)و فشار اکسیژن در خون بوجود آورد. به نظر نمی‌رسد که کنترل ارادی تنفس با واسطه کنترل مرکز غیر ارادی تنفسی در بصل‌النخاع به انجام برسد، بلکه دستور عصبی برای کنترل ارادی تنفس مستقیما از قشر و سایر مرکز بالاتر صادر می شود که به نوبه ی خود عضلات تنفسی را فعال می‌کنند.

بیماری های دستگاه تنفس(جدول 5 ضمائم)

بیماری های تنفسی شامل گروهی از بیماری‌ها هستند که از طریق درگیر کردن بخش یا قسمت‌هایی از دستگاه تنفس باعث اختلال در عملکرد تنفس می‌گردند. گاهی بیماری تنفسی در نتیجه آسیب به پرده جنب(پلورا)، حفره پلورال یا ماهیچه‌ها و اعصاب تنفسی ایجاد می‌شود. ریه‌ها مهمترین قسمت دستگاه تنفسی هستند که در عمل تبادل گازهای تنفسی جهت تامین اکسیژن بافت‌های مختلف بدن و دفع دی اکسید کربن نقش دارند. برونش‌ها، برونشیول‌ها و آلوئول‌ها از اجزای مهم هر کدام از ریه‌ها محسوب می‌شوند که در یک بیماری تنفسی ممکن است

درگیر شوند. گاهی ضایعه در بافت ریه یا عروق خونی آن ایجاد می‌گردد. بیماری‌های ریوی در هر سال بسیاری از افراد جامعه را مبتلا می‌کنند که باعث کاهش سطح عملکرد فرد در فعالیت‌های روزمره می‌گردند. میزان اختلال در عملکرد تنفس در یک بیماری ریوی به نوع بیماری و وسعت آسیب وارده بستگی دارد. بیماری‌های ریوی یکی از عوامل مهم مرگ و میر افراد در سراسر جهان است. (جدول۴)

یک بیماری ریوی ممکن است باعث درگیری مجاری تنفسی، بافت ریه یا عروق خونی گردد معمولا ترکیبی از این اختلالات در بسیاری از بیماری‌ها ی تنفسی دیده می‌شوند.

انواع بیماریهای تنفسی

۱-بیماری‌های انسدادی ریوی

بیماری‌های انسدادی ریه در ارتباط با انسداد مجاری هوایی برونش‌ها، برونشیول‌ها، مجاری آلوئولی و آلوئول‌ها هستند. این گروه از بیماری‌ها با کاهش سرعت جریان بازدمی مشخص می‌شوند.. در بیماری‌های انسدادی ریوی وضعیتی ایجاد می‌شود که باعث مقاومت به عبور جریان هوا می‌گردد. از میان بیماری‌های انسدادی ریوی، بیماری‌های انسدادی مزمن ریوی (COPD) و آسم شیوع بیشتری دارند

۲-بیماری‌های محدود کننده ریوی

بیماری‌های محدود کننده ریه در ارتباط با کاهش ظرفیت ریه‌ها است که باعث کاهش حجم ریه‌ها می‌گردند. در شرایط فیزیولوژیکی، بیماری‌های محدود کننده ریوی از طریق کاهش ظرفیت کل ریوی (TLC)، ظرفیت حیاتی (VC) یا حجم استراحت ریوی (ظرفیت باقیمانده عملکردی یا FRC) مشخص می‌گردند. عواملی که در ایجاد این گروه از بیماری‌ها نقش دارند مربوط به بیماری‌های موثر بر بافت ریه، پلورا (پرده جنب)، دیواره قفسه سینه یا اختلالات دستگاه عصبی-ماهیچه‌ای است.

۳-بیماری‌های ارتشاحی منتشر ریوی

بیماری‌های ارتشاحی منتشر ریه بنام بیماری‌های بینابینی ریه (ILD) نیز نامیده می‌شوند. عامل آسیب به ریه‌ها در این گروه از بیماری‌ها ممکن است از طریق سمیت مستقیم و با ایجاد پاسخ التهابی یا به واسطه واکنش‌های ایمونولوژیک ایجاد گردد. در یک بیماری ارتشاحی منتشر ریه با ورود سلول‌های التهابی به داخل بافت بینابینی ریه، فضای دور عروقی و فضای آلوئولار همراه است که باعث ایجاد آلوئولیت یا واسکولیت می‌گردد و در صورت کامل شدن و تداوم این روند، فیبروز ریوی اتفاق می‌افتد. در برخی موارد عامل بیماری مشخص است ولی در بیشتر موارد ناشناخته می‌ماند و فقط پاسخ آن قابل مشاهده‌است. تشعشعات خارجی و برخی از داروها نیز ممکن است سبب بیماری ارتشاحی منتشر ریوی گردند.

۴-بیماری‌های عروقی ریوی

بیماری‌های عروقی ریوی، رگ‌های خونی ریه را درگیر می‌کنند که ممکن است از طریق التهاب، لخته خونی یا اسکار ایجاد شوند. این بیماری‌ها، تبادل گازهای تنفسی را مختل می‌کنند (دریافت اکسیژن و دفع دی اکسید کربن). بیماری‌های عروقی ریوی ممکن است باعث تغییرات قابل توجهی در عملکرد قلب گردند. (جدول۱)

انواع بیماریهای تنفسی		
بیماری های دستگاه تنفسی فوقانی	**بیماری های شایع**	رینیت الرژیک سینوزیت تونسیلیت فارنژیت لارنژیت کروپ تراکئیت
بیماری های دستگاه تنفسی تحتانی	**بیماری‌های انسدادی ریوی**	برونشیت مزمن آمفیزم آسم بیماری انسدادی مزمن ریوی (COPD) که شامل بیماری‌های برونشیت مزمن، آمفیزم و بیماری مجاری هوایی کوچک است. [۶] فیبروز سیستیک برونشکتازی
	بیماری‌های محدود کننده ریوی	بیماری‌های ارتشاحی منتشر ریوی بیماری‌ها و اختلالات دیواره قفسه سینه بیماری‌ها و اختلالات دستگاه عصبی-ماهیچه‌ای پنومونی سندرم زجر تنفسی حاد (ARDS) فیبروز آلوئولیت
	بیماری‌های ارتشاحی منتشر ریوی	پنوموکونیوزها (Pneumoconioses) که گروهی از بیماری‌های ریوی ناشی از استنشاق غبارهای معدنی هستند (مانند آزبست، سیلیس و فلزاتی چون آهن و بریلیوم) پنومونیت بیش حساسیتی (Hypersensitivity pneumonitis) یا آلوئولیت آلرژیک خارجی (اکستارینسیک) بیماری‌های کلاژن عروقی (مانند بیماری‌های آرتریت روماتوئید، اسکلرودرمی و پلی میوزیت) واسکولیت ریوی ارتشاح ریوی همراه با ائوزینوفیلی (PIE) (مانند سندرم لوفلر، PIE در آسم و پنومونی ائوزینوفیلیک مزمن) سارکوئیدوز بیماری‌های خونریزی دهنده ریوی (مانند سندرم گودپاسچر) فیبروز ایدیوپاتیک ریوی بیماری‌های متفرقه (مانند هیستوسیتوز X ریوی و اختلالات ارتشاحی لنفوسیتیک)
	بیماری‌ها و اختلالات دیواره قفسه سینه	پلورزی (التهاب پلورا یا پرده جنب) افیوژن پلورا (تجمع مایع در حفره پلورال) پنوموتوراکس (وجود هوا در فضای پلورا) کایفو-اسکولیوز مشکلات قفسه سینه به علت ضریه یا بیماری (مثلا بیماری اسپوندیلیت آنکیلوزان)
	بیماری‌ها و اختلالات دستگاه عصبی-ماهیچه‌ای	میوپاتی‌ها (مانند دیستروفی ماهیچه‌ای) نوروپاتی محیطی (مانند سندرم گیلن باره و بیماری شارکو ماری توث) ضایعات تماس عصبی-ماهیچه‌ای (مانند میاستنی گراویس) آسیب طناب نخاعی (همانند قطع عرضی طناب نخاعی) بیماری‌های نورون حرکتی (همانند ALS) ضایعه عصب فرنیک که منجر به فلج دیافراگم می‌گردد. بیماری‌های سلول‌های شاخ قدامی نخاع (مانند پولیومیلیت) بیماری‌های تحلیل برنده دستگاه عصبی (همانند ام اس و بیماری پارکینسون)
	بیماری‌های عروقی ریوی	هیپرتانسیون ریوی آمبولی ریوی آنوریسم شریان ریوی
	بیماری‌های دیگر	تومورهای ریه آبسه ریوی سل ریوی

جدول(۱) لیست بیماریهای تنفسی شایع

علایم و نشانه‌ها

علایم و نشانه‌ها در بیماران تنفسی بر اساس نوع بیماری و میزان پیشرفت آن متفاوت است. در حالت‌های مزمن، علایم اغلب به تدریج آشکار می‌گردند و به صورت پیشرونده‌ای بدتر می‌شوند و در شرایط حاد، علایم ممکن است خفیف تا شدید باشند. اگرچه هر بیماری ریوی مشخصه‌های خاص خودش را دارد، ولی علایم و نشانه‌های مشترک در بسیاری از اختلالات ریه مشاهده می‌شوند (همانند سرفه مزمن و تنگی نفس). کمبود اکسیژن با گذشت زمان ممکن است در برخی از افراد منجر به چماقی (Clubbing) گردد که این حالت عبارت است از بزرگ شدن نوک انگشتان بدون تغییرات استخوانی و رشد ناهنجار ناخن. (جدول۲)

جدول(۲)

علایم و نشانه‌های بیماری های تنفسی
الگوهای تنفسی غیر طبیعی
سرفه که ممکن است مزمن باشد
احتمال وجود خلط که ممکن است خونی باشد
خس خس سینه
تب که ممکن است خفیف تا شدید باشد
درد شکم
درد قفسه سینه
خستگی
اختلال در تعداد ضربان قلب
احساس فشار در پشت جناغ
ارغوانی شدن لب‌ها و انگشتان دست
کبودی ناخن‌ها
کاهش اشتها
کاهش وزن
تب و لرز
اختلال در حرکت قفسه سینه
اختلال در صدای ریوی یا ایجاد صداهای اضافی
جابجایی مدیاستین

از میان علائم و نشانه های بیماری های تنفسی، تنفس غیر طبیعی و سرفه شایع ترند که مختصری راجع به سرفه توضیح داده می شود.الگوهای تنفسی غیر طبیعی شامل تنگی نفس، افزایش یا کاهش سرعت تنفس و اختلال تنفس در طی دم یا بازدم می باشند.

سرفه

سرفه یک بازدم انفجاری است که سبب پیدایش یک مکانیزم محافظتی طبیعی جهت پاک نمودن مجاری تنفسی از ترشحات و اجسام خارجی میشود.برونشها و نای آنقدر به اجسام خارجی حساس هستند که مقادیر بیش از حد ماده خارجی یا هر علت تحریکی دیگر موجب شروع رفلکس سرفه میشود. حنجره و کارینا (محلی که در آن نای به دو برونش تقسیم میشود) بسیار حساس هستند و برونشیولهای انتهایی و حتی حبابچه ها به محرکهای شیمیایی سوزانده از قبیل دی اکسید گوگرد و گاز کلر حساس هستند.

مکانیسم سرفه

سرفه به صورت ارادی یا رفلکسی ایجاد میشود. سرفه با یک دم عمیق آغاز شده و با بسته شدن اپی گلوت و با انقباض ماهیچه های تنفسی در برابر گلوت بسته شده، دنبال میشود. این امر سبب بالارفتن فشار داخل قفسه سینه شده و در اثر فشار مثبت قفسه سینه ، نای تنگ میشود. ناگهان گلوت باز شده و به علت اختلاف فشار موجود میان مجاری هوایی و اتمسفر و نیز تنگ شدن نای ، میزان زیادی از جریان هوا به سرعت (با سرعتی حدود ۹۰ کیلومتر در ساعت)از نای خارج میشود. این نیروها سبب میشوند تا ترشحات مخاطی و اجسام خارجی ، از ریه به بیرون رانده شوند(حدود ۳۰۰۰ ذره بزاق در هر سرفه به بیرون رانده می‌شود).

علل ایجاد سرفه

سرفه در اثر مکانیزم حفاظتی ریه علیه اجسام خارجی ای که از طریق استنشاق (دود سیگار ، گرد وغبار و ...) یا ترشحات مجاری هوایی فوقانی ، شیره معدی و اجسام خارجی دیگر که وارد ریه میشوند، آغاز میگردد. زمانی که سرفه به علت ترشحات مجاری هوایی فوقانی و شیره معده پدید می آید، امکان دارد عامل اولیه ناشناخته باقی مانده و سرفه بطور مرتب ادامه یابد.

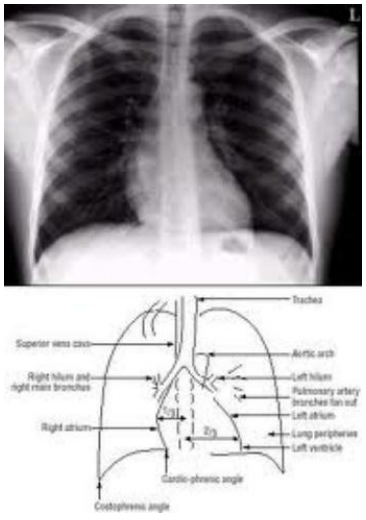
عوارض سرفه

عوارض شایع سرفه عبارتند از ایجاد درد در دیواره قفسه سینه و دیواره شکم ، بی اختیاری ادراری و خستگی. بعضی وقتها ، حملات سرفه میتواند سبب سنکوپ شود که این امر میتواند در اثر فشار بسیار مثبت داخل قفسه سینه و آلوئول ، کاهش بازگشت وریدی و کاهش برون ده قلبی صورت بپذیرد.

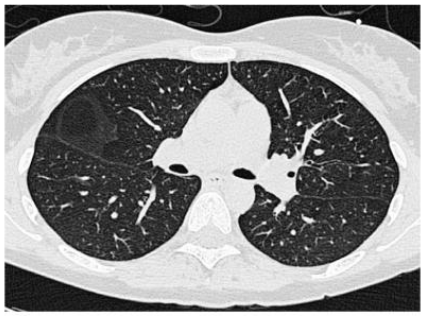
تشخیص و درمان سرفه

درمان قطعی سرفه ، به تشخیص علت بیماری زمینه ای بستگی دارد. حذف عامل محرک خارجی یا عامل تشدید کننده داخلی در صورت تشخیص، مفید خواهد بود.

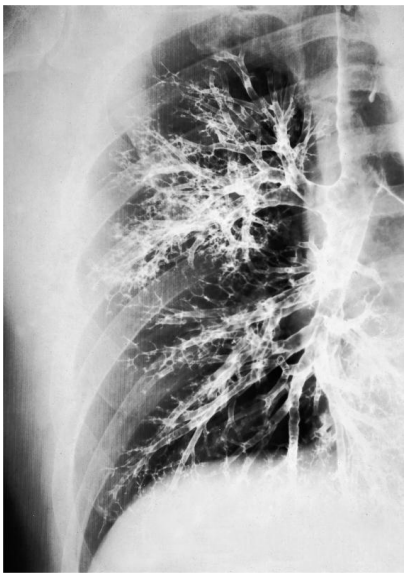
روش‌های مختلفی جهت تشخیص یا تعیین شدت بیماری ریوی وجود دارد که با توجه به شرایط بیمار طبق نظر پزشک معالج درخواست می‌گردد.شایع ترین روش تشخیصی در بیماری های تنفسی رادیوگرافی ساده قفسه سینه میباشد(شکل۱۷). رادیوگرافی قفسه سینه ، به ویژه در طرح یا اثبات علت سرفه مفید است. یافته های مهم رادیوگرافی عبارتند از: وجود یک ضایعه توده مانند در درون قفسه سینه و بیماری منتشر بافت بینابینی یا آلوئولی ، وجود یک ناحیه لانه زنبوری یا کیست مانند . آزمون‌های دیگر مربوط به بیماری‌های تنفسی در جدول و اشکال زیر آورده شده است.(جدول۳)



شکل(۱۷) رادیوگرافی ساده


© Elsevier Ltd 2005. Standring: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline.com

شکل(۱۸) سیتی اسکن ریه


© Elsevier Ltd 2005. Standring: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline.com

شکل(۱۹)برونکوگرافی

جدول(۳)

روش‌های تشخیصی بیماری های تنفسی
تست‌های آزمایشگاهی
آزمون عملکرد ریوی
اکسی متری غیر تهاجمی
رادیوگرافی قفسه سینه
توموگرافی کامپیوتری(CT) یا اسکن توموگرافی کامپیوتری (CTS)
اولتراسونوگرافی
برونکوسکوپی
بیوپسی
مدیاستینوسکوپی
توراکوسنتز و بیوپسی پلور
آسپیراسیون سوزنی از طریق دیواره قفسه سینه
ام آر آی
اسکن هسته‌ای ریه
توموگرافی با تشعشع پوزیترون (PET)

عوامل خطر زا

عواملی که باعث ایجاد بیماری تنفسی می‌گردند یا در تسریع روند بیماری‌های تنفسی نقش دارند در جدول۵ آورده شده است. **(جدول ۴)**

جدول(۴)

عوامل خطر زای بیماری های تنفسی
مصرف سیگار
آلودگی هوا
ذرات ریز غبارهای صنعتی (مانند زغال سنگ، آزبست، آهن، تالک و سیلیس)
سابقه قبلی بیماری تنفسی
رعایت نکردن اصول بهداشتی
بیماری‌های قلبی
دیابت
عوامل ژنتیکی
سن کم (مثلا در نوزادان و کودکان)
فرآیند پیری
چاقی
تغذیه نامناسب
اعتیاد به الکل
سابقه خانوادگی بیماری سل
بیماری هوچکین
خانواده‌های پرجمعیت
ایدز
در معرض مواد شیمیایی و گرد و غبار قرار گرفتن
گاهی به علت هوای سرد و مرطوب
شیمی درمانی
پرتو درمانی
مصرف برخی از داروها
تزریق خون
بستری شدن در بیمارستان به هر علتی (مثلا پس از انجام جراحی)
ضعیف بودن سیستم ایمنی بدن
گاهی به علت غواصی
ضایعات قفسه سینه
صعود به ارتفاعات بالا یا پرواز در ارتفاعات
بیماری‌های عفونی
بیماری‌های روماتیسمی (مانند آرتریت روماتوئید و اسکلرودرمی)
سکته‌های مغزی (حوادث عروقی مغز) و ضربه مغزی
آسپیراسیون ریوی
سوختگی‌ها
نارسایی‌های کلیوی و کبدی
تابش پرتوهای خارجی
ضعف ماهیچه‌های تنفسی به هر علتی (مثلا در میوپاتی‌ها و پولیومیلیت)
مسمومیت با اکسیژن

پیشگیری و درمان

درمان بیماری‌های تنفسی بر اساس تشخیص نوع بیماری توسط پزشک معالج، حاد و مزمن بودن، شدت علایم و عوارض برجای مانده بر دستگاه تنفسی متفاوت بوده که ممکن است شامل یک یا چند روش زیر باشد(جدول۵)

جدول(۵)

لیست درمان های مورد استفاده در بیماری های تنفسی
رعایت اصول بهداشتی
ترک سیگار
دارو درمانی
کنترل عفونت‌ها
اکسیژن درمانی
فیزیوتراپی تنفسی
دوری ازعوامل خارجی تشدید کننده بیماری
دستگاه مرطوب کننده جهت رقیق کردن ترشحات ریوی
اسپری‌های استنشاقی
دستگاه تهویه مکانیکی
دستگاه نبولایزر
واکسیناسیون (مثلا واکسن آنفولانزا و پنوموکوکی)
جراحی

با توجه به اهمیت و شیوع بعضی از بیماری های دستگاه تنفس در ذیل به توضیح مختصری از شایعترین آنها پرداخته شده است.

استنشاق جسم خارجی یا آسپیراسیون

آسپیراسیون ریوی ورود هرنوع مایع (مانند بزاق دهان، خلط و ترشحات معده)و یا جسم خارجی جامد به دنبال عمل دم ، به درون مجرای تنفسی است. این مواد می‌توانند شامل شیر مادر درهنگام تغذیه نوزاد، استفراغ در فرد بیهوش، آب در فرد غرق شده و یا یک شیء کوچک (مثل دانه تسبیح و یا تکه غذا) باشند.

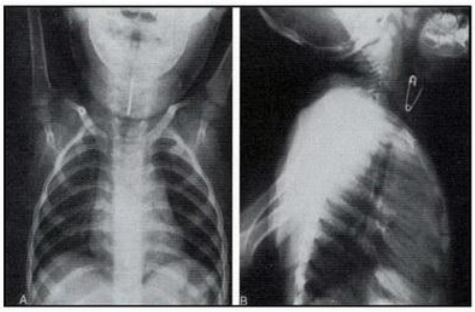
آسپیراسیون اجسام خارجی در سنین بین ۶ ماه تا ۸ سال شایعتر است. علت این امر، نداشتن دندان آسیا و مشکل جویدن و نارسائی عمل بلع در این گروه سنی می باشد. در میان اجسام خارجی به ترتیب شیوع ، استخوان، آجیل، سکه، تکه های آهن، سنجاق و دندان را می توان ذکر

کرد. آسپیراسیون سوزن در شاگردان خیاطی و خانمها و دختر بچه ها و قطعات اسباب بازی بیشتر در نزد پسر بچه ها دیده می شود. از عوامل فیزیکی موثر در آسپیراسیون می توان به سرفه کردن ، شنا ، عصبانیت ، فریاد کشیدن و استفراغ اشاره کرد.

علائم و نشانه ها

از بدون علامت بودن تا سرفه ، گرفتگی صدا ، تنگی نفس ، سیانوز(کبودی)، عفونتهای مکرر تنفسی بدون علت و احساس خفگی از مهمترین علائم آسپیراسیون هستند.

برای تشخیص از معاینه ، شرح حال دقیق بیمار و رادیوگرافی می توان استفاده کرد. (شکلهای۲۱،۲۰و۲۲)



شکل(۲۰)جسم خارجی در نای

شکل(۲۱) جسم خارجی در نای

شکل(۲۲) جسم خارجی در برونش

پیشگیری و درمان

۹۵ در صد موارد آسپیراسیون قابل پیشگیری است . از دادن بادام، پسته، فندق، وسایل بازی کوچک و گرد، دانه تسبیح، دگمه، به دست بچه های کمتر از ۳ سال باید خود داری کرد.در صورت آسپیراسیون هرچه زودتر نسبت به خارج کردن جسم خارجی می بایست اقدام کرد.

پیشگیری از خفگی ناگهانی

حرکت تکنیکی و ساده هملیخ (HeimlichManeuver) شما را قادر می‌سازد تا در حد امکان، اشخاص را از خطر خفگی نجات دهید. فرد در حال خفگی نه می تواند صحبت کند و نه توانائی تنفس دارد، لذا به کمک شما سخت نیازمند است.

نشانه‌های خفگی عبارتند از : ۱- ناتوانی در تنفس و صحبت کردن۲- ناتوانی در سرفه کردن۳- تغییر رنگ صورت به کبودی۴-از دست دادن هوشیاری.

چگونه خودمان را از خطر خفگی نجات دهیم

۱-یک دستتان را مشت کنید و انگشت شست خود را بر روی شکم (بین قفسه سینه و ناف) بگذارید.

۲- این دست را محکم با دست دیگرتان بگیرید و هر دو دست را با حرکت سریع رو به بالا فشار دهید. همچنین می توانید بر روی جسمی ثابت و افقی (مانند لبه میز، صندلی، نرده، ...) خم شوید و شکمتان را با حرکات سریع به لبه جسم فشار دهید.

۳-این حرکت را تا خارج شدن جسم خارجی ادامه دهید. (شکل۲۳)

شکل(۲۳)مانور هملیخ توسط خود شخص

کودکان

۱-در ابتدا سعی کنید جسم خارجی را (در صورتی که قابل مشاهده است) با گرداندن انگشت در داخل دهان نوزاد خارج نمائید. باید مراقب باشید که این کار شما جسم خارجی را بیشتر در حلق کودک فرونبرد. (شکل۲۴)

شکل(۲۴) مانور هملیخ در خردسالان مرحله اول

۲-در صورتی که با انگشت موفق به خارج کردن جسم خارجی نشدید، مانند شکل ، پنج بار با پاشنه دست به پشت نوزاد بزنید. سر نوزاد باید پائین تر از بدنش قرار بگیرد. (شکل۲۵)

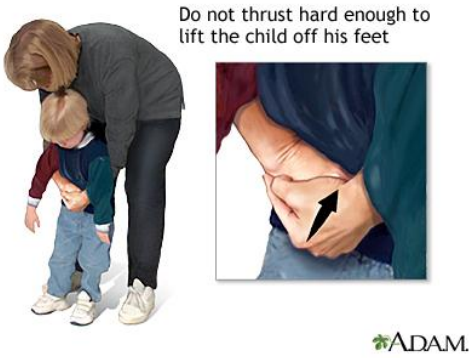
(شکل۲۵) مانور هملیخ در خردسالان مرحله دوم

۳-در صورتی که با استفاده از روشهای قبلی مشکل برطرف نشد، دو انگشت میانی را مانند شکل، در وسط قفسه سینه نوزاد بگذارید و پنج بار به سرعت رو به پایین فشار دهید. سر نوزاد در این حالت نیز باید پائین تر از بدنش قرار بگیرد. (شکل۲۶)

شکل(۲۶) مانور هملیخ در خردسالان مرحله سوم

نوجوانان

همانگونه که پیشتر توضیح داده شد، ابتدا یک دستتان را مشت کنید و انگشت شست خود را بر روی شکم کودک (بین قفسه سینه و ناف) بگذارید. سپس این دست را محکم با دست دیگرتان بگیرید و هر دو دست را با حرکت سریع رو به بالا فشار دهید. شدت بالا کشیدن نباید به حدی باشد که کودک از روی زمین بلند شود. (شکل۲۷)



شکل(۲۷) مانور هملیخ در نوجوان و کودک

بزرگسالان هوشیار

پشت سر شخص مصدوم بایستید و دستانتان را به نحوی که قبلاً توضیح داده شد به دور کمر وی گره بزنید. آنگاه آنها را بر روی شکم مصدوم به طرف بالا فشار دهید. این حرکت را چند بار تکرار کنید. در صورتی که شخص بر

روی صندلی نشسته باشد، می‌توانید این حرکت را از پشت صندلی انجام دهید. (شکل۲۸)

شکل(۲۸) مانور هملیخ در بزرگسال هوشیار

بزرگسالان بیهوش

پاشنه یک دست را مقداری بالاتر از ناف قرار دهید. دست دیگرتان را بر روی آن بگذارید. دستانتان را چند بار به سرعت به سمت بالا فشار دهید تا جسم خارجی به طرف بیرون هدایت شود. در مورد کودکان، می توانید این حرکت را با کمک دو انگشت میانی دستانتان انجام دهید (شکل۲۹)

شکل(۲۹) مانور هملیخ در بزرگسال بیهوش

تذکرات مهم درباره مانور هملیخ

۱-در صورتی که شخص مصدوم می تواند سرفه کند، نیازی به کاربرد این روش نیست .

۲-مانور هایملیخ برای کودکان کمتر از یک سال توصیه نمی شود و در مورد خردسالان و کودکان باید با احتیاط و ملایمت فراوان رفتار کرد .

۳-در صورتی که در مورد مصدوم مردد به سکته و یا خفگی هستید، مبنا را بر خفگی بگذارید. چرا که موارد مشاهده شده خفگی در حین غذا خوردن به مراتب بیش از سکته می‌باشد.

پنومونی (ذات الریه یا سینه پهلو)

به التهاب بافت ریه که یک یا دو طرف قفسه ی سینه را درگیر میکند و معمولا در اثر عفونت ایجاد میشود، پنومونی یا عفونت ریه گفته میشود. ممکن است، منبع عفونت ریه در نقطه دیگری از بدن باشد و از طریق جریان خون عفونت ریه ها را در پی داشته باشد. این بیماری به خصوص در افراد مسن و کودکان کم سن، خطرناک است.

علل پنومونی

ارگانیسم های مختلفی شامل ویروسها، باکتری ها، قارچ ها و انگل ها و همچنین در اثر استنشاق مواد شیمیایی مانند بخارهای سمی می توانند سبب التهاب ریه می شوند. هنگام استفراغ، بخشی از محتویات معده می تواند وارد ریه شده و موجب التهاب آن گردد.

علائم پنومونی

تب و لرز، کم اشتهایی، سردرد، درد قفسه سینه که با تنفس عمیق یا سرفه ایجاد میشود. سرفه در ابتدا، خشک است. اما ۱ تا ۲ روز بعد ، خلط دار میشود .خلط معمولا زرد رنگ است و ممکن است رگه های خونی داشته باشد.تنگی نفس و تنفس سریع و سطحی نیز از علائم پنومونی می باشند.

افراد مبتلا به بیماریهای مزمن قلبی، ریوی، کبدی، کلیوی، آسم، دیابت، افرادی که سیگار میکشند، کودکان، سالخوردگان و افرادی که سیستم ایمنی ضعیفی دارند (مبتلایان به ایدز) بیشتر در معرض ابتلا به پنومونی قرار دارند.

پیشگیری از پنومونی(ترک سیگار و واکسیناسیون)

سیگار کشیدن بافت ریه را تخریب میکند و ریه را نسبت به عفونتها آسیب پذیر میکند.پس با ترک آن میتوان در جلوگیری از سینه پهلو قدمی مثبت برداشت.این احتمال وجود دارد که آنفلوانزا باعث پنومونی شود. بیماران مبتلا به آنفلونزا میتوانند دچار سینه پهلو، عوارض مغزی، و قلبی عروقی، تورم مغز و تورم مخاط داخلی قلب و حتی مرگ شوند. بهترین روش مقابله با عوارض این بیماری، رعایت بهداشت فردی و واکسینه کردن افراد بر علیه آنفلوآنزا است. برای باکتری پنوموکوک واکسنی تهیه شده است، اما جزء برنامه ی واکسیناسیون کشوری نیست.

تشخیص پنومونی

پنومونی با معاینات و برخی اقدامات دیگر (مانند: رادیوگرافی)، تشخیص داده میشود .

فارنژیت

التهاب گلو یا فارنژیت، به عنوان یک علامت در بسیاری از بیماری های عفونی و التهابی دستگاه تنفس فوقانی دیده می شود. این علامت بسیار شایع می باشد. بسیاری از عوامل ویروسی و باکتریال و حتی غیرعفونی باعث گلودرد می شوند. فارنژیت میتواند باعث ورم لوزه ها شود و گاه با تب و سرفه همراه است.

ورم لوزه

ورم لوزه معمولا بر اثر بیماری ویروسی یا باکتریایی اتفاق می افتد. علائم آن تب و گلودرد است. حتی کسانیکه لوزه های خود را با عمل در آورده اند نیز مستعد این بیماری هستند .تورم لوزه ای که توسط باکتری آلوده شده است با آنتی بیوتیک ها درمان میشود، این در حالی است که داروی خاصی برای ورم لوزه ای که از طریق ویروس ها ایجاد شده وجود ندارد.

خروسک

خروسَک یا *کروپ* (croup) یا خُنّاق به بروز حمله های شدید سرفه و تنگی تنفس در کودکان خردسال گفته میشود. این حالت در اثر التهاب نای و حنجره ایجاد میشود. تنفس صدادار(stridor inspiratory) ، سرفه مداوم، گرفتگی صدا و خس خس سینه از مشخصه های بیماری خروسک است.

آلرژی

آلِرژی یا حَسّاسیَت واکنش افراطی سیستم ایمنی بدن نسبت به عوامل گوناگون است. برای مثال گرده گیاهان، میتواند سیستم ایمنی شخص آلرژیک را طوری تحریک کند که گویی با یک خطر جدی روبرو شده است. اگر ماده حساسیت زا در هوا باشد، واکنش آلرژیک در چشمها، بینی (خارش و آبریزش و تنگی نفس)و ریه رخ میدهد و اگر این ماده خورده شود، واکنش آلرژیک در دهان، معده (تهوع و اسهال) و سایر بخشهای دستگاه گوارش بروز میکند.

گاهی واسطه های شیمیایی آزادشده در بدن به قدری زیاد است که علایم بسیار شدیدی نظیر کهیر، کاهش فشار خون، شوک یا بیهوشی نیز به وجود می آورند.

رینیت آلرژیک

رینیت آلرژی نوعی واکنش ازدیاد حساسیتی است . هنگامیکه فرد دارای سیستم ایمنی حساس شده، آلرژنی مانند گرده گل یا گردو غبار را تنفس میکند واکنش ازدیاد حساسیتی آغاز میشود.

انواع رینیت آلرژیک

نوع حاد و فصلی که تب یونجه نامیده می شود بیشتر در فصل بهار و اواخر تابستان به دنبال برخورد با دانه ها و گرده درختان، علفها و گلها ایجاد میشود.

در انواع مزمن معمولاً شدّت علایم از نوع فصلی کمتر است زیرا عوامل آلرژی زا تقریباً همیشه در محیط زندگی

بیمار وجود دارند. این نوع مـی توانـد ناشـی از قارچهـا Miteها، گرد و غبار خانه، دود سیگار، روزنامـه، مـواد شوینده، پشم، پر، غذا (مثـل مـاهی، تـوت فرنگـی، تخـم مرغ، خربزه و ...) و فضولات حیوانات خانگی باشد.

آسم

آسم اختلالی است که در آن گاهی تنفس مشکل می شود و تنگی نفس به صورت متناوب رخ می دهد. برخی افراد سرفه، خس خس سینه و تنگـی نفـس را تقریبـاً هـر روز دارند. برخی دیگر در فواصل بـین حمـلات تنگـی نفـس علامتی ندارند .

در بیشتر موارد آسم در اثر تنگ شدن مـوقتی و برگشـت پذیر مجاری هوایی ایجاد می شود. ولـی در برخـی افـراد التهاب مجاری تنفسی در اثر آسم منجر به تغییرات دائمی می شود

راههای هوایی به دو علت تنگ میشوند. یک علت تنگـی راههای هوایی، منقبض شدن عضلات ظریفی است که در دیواره آنها قرار دارند و علت دیگر التهاب راههای هوایی است. هنگام التهاب، دیواره مجاری هوایی متورم شـده و ماده مخاطی فراوانی ترشح می کند. ایـن تغییـرات سـبب سرفه تنگی نفس و خس خس سینه می شود.

محرک حمله آسم می تواند هـوای سـرد، گـرد و غبـار ، موی حیوانات خانگی، و جانـداران میکروسـکوپی ماننـد مایت که اکثرا در گرد و غبار لوازم منزل وجود دارد باشد. این عوامل موجب آغاز حمله آسم می شـوند. گفتـه مـی شود ۳۵ درصد کودکان تهرانی به دلیل آلودگی هوا علایم آسم و آلرژی دارند و این مساله نگران کننده است. به نظر می رسد اصلی ترین عامل خطرزا که باعث شیوع گسترده آسم در تهران شـده اسـت، آلـودگی هـوای ناشـی از دود خودروها باشد.

آنفلوانزا

آنفلوآنزا یا گریپ (Grippe) بیماری واگیردار ویروسی است که با سردرد ناگهانی، درد ماهیچه، تب و ضعف و بیحالی شدید نمایان میشود.این بیماری در موارد حاد به خصوص در خردسالان ممکن است باعث ذات الریه شود. سه گونه ویروس آنفلوآنزا به نامهایA ، B ، C وجود دارد . در حالت معمولی دوره بیماری ۳ تا ۴ روز است . بیماریهایی چون بیماری های قلبی، ریوی، کلیوی، دیابت و آسم و همچنین بارداری و کهنسالی امکان مبتلا شدن افراد به آنفلوانزا را افزایش میدهند . همچنین کودکان به علت سیستم دفاعی ضعیف، بیشتر در معرض ابتلا به این بیماری می باشند.

برونشیت

برونشـیت بـه التهـاب نـایژه هـا در شـش گفتـه میشـود. برونشیت حاد یا مـزمن، نمـا و تظـاهراتی متفـاوت دارد. هنگامی که نایژه ها ملتهب میشوند معمولاً انسـداد نسـبی راه تنفسی، سرفه و ترشح خلط بیمار را آزار می دهد.

برونشیت حاد

برونشیت حاد شروعی ناگهانی دارد و برای مدت کوتاهی باقی میماند .معمولاً عـواملی ماننـد ویروسـها، باکتریهـا، قارچها، مواد شیمیایی (ماننـد استنشـاق آمونیـاک و سـایر علل) میتوانند باعث برونشیت حاد شوند.

برونشیت مزمن

برونشـیت مـزمن کـه اغلـب ناشـی از اسـتعمال سـیگار، آلودگی هوا و علل شغلی مـی توانـد بـه از دسـت رفـتن قابلیت ارتجاعی حبابچه های هوایی شـش (آمفیزم)منجـر شود.این بیماریها جزو بیماریهـای مـزمن انسـدادی ریـه (COPD)طبقه بندی میشود .

برونشیت مزمن یک بیمـاری ناشـی از التهـاب مـزمن در برونشها(نایژه) است .این بیمـاری تشـخیص بـالینی دارد. وقتی فردی حداقل به مدت ۲ سال پی در پی و هـر سـال حداقل در بیشتر روزهای ۳ مـاه پـی در پـی سـرفه هـای خلط دار داشته باشد مبتلا به بیماری مزمن انسدادی ریـه COPDتلقی میشود.این بیمـاری اغلـب (تـا ۸۰٪) بـا سیگار کشیدن ارتبـاط دارد. در برخـی از بیمـاران کمبـود

مادرزادی آنزیم آلفا یک آنتی تریپسین دیده میشود . در برخی بیماریهای شغلی که محیط دارای آزبست می باشد برونشیت مزمن و مزوتلیوما بیماری های شایعی می باشند.

علایم شایع سرفه مکرر، تنگی نفس، خلط و تنفس سطحی است . این بیماری، معمولاً یک بیماری پیشرونده است . ترک سیگار در درمان برونشیت مزمن نقش مهمی دارد .

نتیجه گیری

در این مقاله با آناتومی و فیزیولوژی دستگاه تنفسی و بیماریهای رایج مرتبط با آن آشنا شدیم و همچنین متوجه شدیم بیشتر آسیب هایی که منجر به بیماریهای این دستگاه مهم بدن می شوند به دنبال اشتباهات انسانی بوجود می آیند که تا حد زیادی قابل پیشگیری هستند.آلودگی هوا به عنوان بزرگترین معضل جامعه شهر نشین از مهمترین عوامل ایجاد بیماریهای تنفسی است. در حالی که میتوان با رعایت نکاتی از جمله: عدم استفاده از اتومبیلهای شخصی، انتقال مشاغل آلوده کننده به خارج از شهر ها، استفا ده از سوختهای پاک مانند انرژی خورشیدی و ... تا حد زیادی میزان آن را کاهش داد. از سوی دیگر رعایت بهداشت فردی و شغلی جهت پیشگیری از شیوع بیماریهای عفونی تنفسی و سرطان ریه در جامعه از نکات مهمی است که باید از سنین پایین به همه آموزش داده شود. عدم استفاده از سیگار، قلیان و سایر دخانیات نیز از مهمترین راههای حفظ سلامتی دستگاه تنفسی انسان می باشد.

سپاسگزاری

با تشکر فراوان از پدر و مادر عزیزم که در تهیه این مقاله مرا یاری کردند.

مراجع

کتاب ها:

Medical Physiology Guyton (11th Edition)
Gray's Anatomy (39th Edition)
A.D.A.M Anatomy
Encyclopedia Britannica 2012
Cecil Textbook of Medicine (23rd Edition)

سایت ها:

http://www.nlm.nih.gov/medlineplus
http://www.aboutkidshealth.ca
http://fa.wikipedia.org
http://daneshnameh.roshd.ir
http://www.salamatnews.com

مـــوج

عرفان بحیرایی[1]

چکیده

اگر سنگ کوچکی را در آب آرام بیندازیم در سطح آب تک موجی تشکیل می‌شود که به صورت دایره‌های هم جهت منتشر می‌شود. موج حرکتی است که انرژی را از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل می‌کند. در واقع انتقال انرژی بدون انتقال جرم را موج می‌نامیم. ویژگی‌های موج عبارتند از سرعت انتشار، بسامد و طول موج.

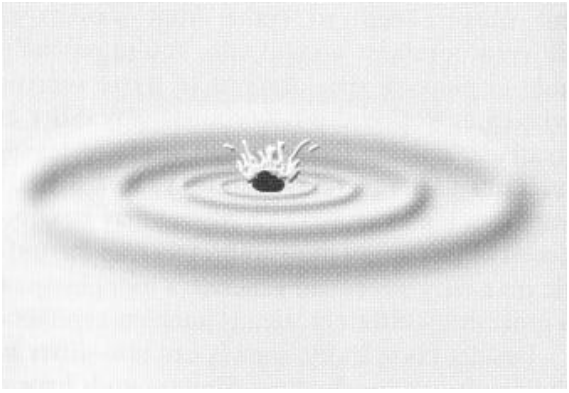
در حالت کلی امواج، از لحاظ ماهیت، به دو دسته امواج مکانیکی و الکترومغناطیس تقسیم بندی می‌شوند. از نمونه‌های امواج مکانیکی می‌توان به امواج صوت، زلزله و امواج سطح آب اشاره کرد و از نمونه‌های امواج الکترومغناطیس می‌توان اشعه ایکس و امواج رادیویی را نام برد.

[1] **دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دکتر حسابی**

مقدمه

حتما دقت کرده اید وقتی قطره آبی روی سطح آب آرام استخری می چکد در محل برخورد قطره با سطح آب،آشفتگی هایی در سطح آب ایجاد می شود که به شکل دایره است و با گذشت زمان شروع به پیش روی می کند.در این حالت می گوییم که در سطح آب موج ایجاد شده است یا وقتی در ساحل شاهد برخورد های متناوب آب با خشکی هستیم عملا حرکت موجی را مشاهده می کنیم.

برجستگی و فرورفتگی سطح آب استخر،صدای موسیقی و... همگی حرکات موجی هستند.



موج:

حرکتی است که انرژی را از یک نقطه با نقطه دیگر منتقل می کند در واقع موج انتقال انرژی بدون انتقال جرم است.موج با توجه به محیطی که در آن ایجاد می شود شکل های مختلفی دارد.

انواع موج:

به طور کلی دو نوع موج در طبیعت یافت می شود:

۱- امواج مکانیکی
۲- امواج الکترو مغناطیس

۱- موج مکانیکی:

امواجی که در محیط های مادی منتشر می شوند امواج مکانیکی نام دارند. به عبارت دیگر موج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارد.محیط انتشار این موج می تواند یک بعدی مثل یک طناب،دو بعدی مثل سطح آب و سه بعدی در هوا باشد.صوت و زلزله و امواج سطح آب نمونه هایی از امواج مکانیکی اند.

۲- موج مغناطیسی :

اگر آشفتگی های موج در میدان های مغناطیسی باشد به آن« موج الکترو مغناطیسی می گویند که با سرعت نور انتشار پیدا می کنند. نور و امواج رادیویی از این نوع هستند. امواج الکترومغناطیسی شامل اشعه گاما، اشعه ایکس، پرتوی مادون بنفش، نور مریی، پرتو مادون قرمز، میکرو موج و امواج رادیویی می باشد.

امواج الکترومغناطیسی امواجی هستند که علاوه بر بعضی محیط های مادی که برای آن ها شفاف اند از خلا نیز عبور می کنند. سرعت این امواج نسبت به امواج مکانیکی بسیار زیاد است.

حرکت نوسانی:

به حرکت های رفت و برگشتی، مثل حرکت آونگ، حرکت نوسانی می گویند، جسم در حال نوسان را نوسانگر می گویند.

دوره ی نوسان آونگ ساده:

زمان یک نوسان کامل در آونگ ساده بستگی به طول آونگ و شتاب جاذبه در محل دارد.

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

تولید موج:

اگر سنگ کوچکی را در آب آرام استخر یا برکه بیاندازیم در محل برخورد سنگ با آب دایره تشکیل می شود که شعاع آن به تدریج افزایش میابد. به عبارت دیگر در سطح آب تک موجی تشکیل می شود که به صورت دایره هم جهت منتشر می شود.

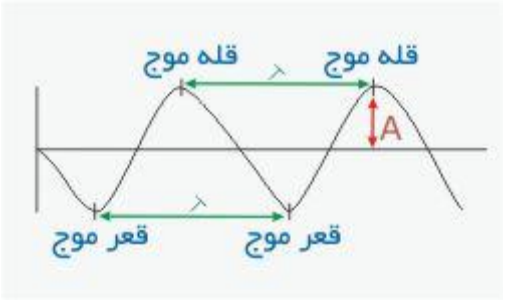
چشمه موج:

به جسمی که در یک محیط موج ایجاد می کند، چشمه موج می گویند. مانند دیاپازون

دیاپازون:

یک دو شاخه است که اگر به یکی از شاخه های آن ضربه بزنیم دو شاخه آن با حرکت هماهنگ ساده به نوسان در می آید . از این وسیله به عنوان منبع موج استفاده می کنیم.

امواج متناوب توسط فاکتور های قله(بالاترین نقاط در امواج) و قعر(پایین ترین نقاط امواج) توصیف می شوند.



دوره «T» :

مدت زمان یک نوسان کامل منبع یا مدت زمان یک نوسان کامل هر ذره از محیط است. به عبارت دیگر مدت زمان میان عبور دو قله متوالی موج یا عبور دو قعر متوالی موج از یک نقطه از محیط است و یکای آن ثانیه است.

انتشار موج:

جا به جایی موج در یک محیط را انتشار موج می گویند.در انتشار ذرات محیط همراه با موج منتقل نمی شوند.

ویژگی های موج:

۱- بسامد«f» :

تعداد نواسانات منبع موج یا تعداد نواسانات محیط در واحد زمان است یا به عبارت دیگر تعداد قله ها و یا تعداد قعر های موج است که از یک نقطه از محیط در یک ثانیه عبور می کند و یکای آن Hzمی باشد.

نکته: بسامد و دوره یک موج فقط و فقط به مشخصات منبع موج بستگی دارد و به محیطی که در آن منتشر می شود بستگی ندارد. همچنین توجه داشته باشید هر چه نوسانگر تند تر نوسان کند بسامد آن بیشتر است.

۲- سرعت انتشار:

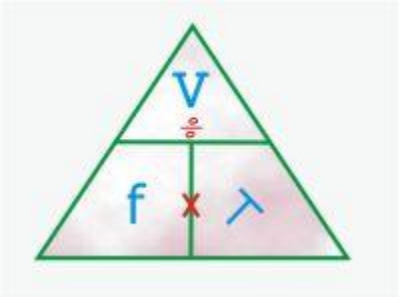
در حقیقت همان سرعت انتقال یا حرکت آشفتگی ها است. سرعت انتشار یک موج به شرایط محیط بستگی دارد اما به منبع موج بستگی ندارد. موج در هر محیط با سرعت معینی منتشر می شود که نماد آن Vو یکای آن متر بر ثانیه می باشد. برای مثال سرعت انتشار موج بر سطح آب حدود ۵ متر بر ثانیه است.

۳- طول موج:

مسافتی است که موج در یک دوره طی می کند. به عبارت دیگر به فاصله هر دو قله موج پیاپی یا فاصله هر دو قعر پیاپی را طول موج می نامند که نماد آن λ می باشد و یکا ی آن متر است.

معادله ی موج:

در مثلث موج انگشت خود را روی کمیتی که می خواهید حساب کنید قرار دهید و عمل ریاضی باقیمانده را انجام دهید.



انواع موج ها:

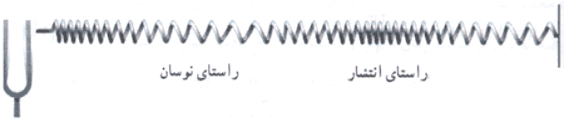
موج ها را علاوه بر تقسیم بندی مکانیکی و الکترو مغناطیسی که مربوط که ماهیت جداگانه ی آن هاست به امواج طولی، عرضی، رونده، ایستاده، تخت، کروی و قطبیده یا پولاریزه تقسیم بندی می کنند که به برخی از آن ها در ادامه اشاره خواهد شد.

موج عرضی:

موجی است که در آن راستای نوسان (ارتعاش) ذرات محیط بر راستای انتشار موج عمود است.

موج طولی:

موجی است که در آن راستای ارتعاش ذرات بر راستای انتشار موج منطبق است.



امواج عرضی فقط در جامدات و سطح مایعات منتشر می شود اما امواج طولی در هر سه حالت ماده یعنی جامد و مایع و گاز منتشر می شوند. در فنر هم میتوان موج عرضی ایجاد کرد و هم موج طولی.

موج ایستاده:

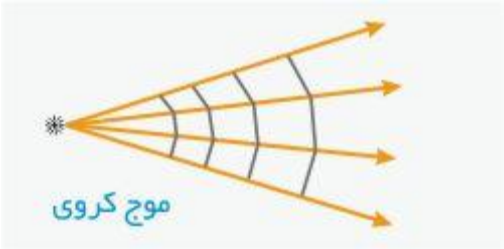
اگر طنابی را به نقطه A و B محکم ببندیم و به آن ضربه ای بزنیم و پس از برخورد به مانع در جهت اول بر میگردد و در طول طناب تعدادی گره و شکم ایجاد می شود که به آن موج ایستاده یا ساکن می گوییم.

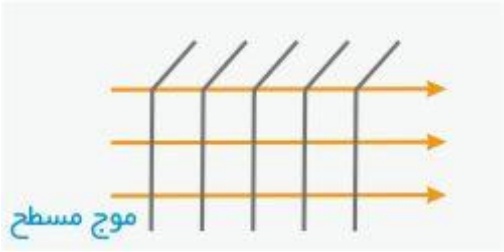
امواج مسطح و کروی:

امواج را می توان، بسته به محیط انتشار آن ها، به امواج یک بعدی، دو بعدی و سه بعدی طبقه بندی کرد.

در طناب و فنر، موج در بعد طولی، و بر سطح آب، موج در بعدهای طول و عرضی و در فضا موج در سه امتداد متفاوت، انرژی منتشر می کنند.

اگر موج در فضا منتشر شود، نقاط مختلف فضا تحت تاثیر انرژی امواج قرار می گیرند. اگر شعاع های موج موازی باشند و موج در یک محیط همگن منتشر شود، موج مسطح خواهد بود و چنانچه موج در یک نقطه تولید شود و در محیط سه بعدی همگن انتشار یابد، شعاع های موج، شعاع های واگرا خواهند بود و موج کروی خواهیم داشت.





موج های صوتی:

هر صوتی دارای انرژی است و به صورت موج از چشمه های صوت انتشار می یابد. موج های صوتی از نوع امواج طولی هستند.

موج صوتی را باید توسط یک جسم مرتعش تولید کرد. به هرجسمی که صوت تولید می کند، چشمه صوت می گویند.

حنجره انسان یک چشمه ی صوت است. با عبور دادن هوا از حنجره، تارهای صوتی آن را به ارتعاش در می آورد. وارتعاش تارهای صوتی صوت را به وجود می آورد. در واقع ارتعاش تارهای صوتی به مولکولهای هوا انرژی منتقل می کند و موج صوتی تولید می شود.

نکته: سرعت صوت در جامدها بیش تر از مایعات و در مایعات بیش تر از گازهاست، هر چه ماده متراکم تر باشد، سرعت صوت در آن بیش تر است. در مواد جامد مولکول ها نسبت به گازها به یکدیگر نزدیک ترند و در نتیجه سرعت صوت در آن ها بیش تر است.

موج های صوتی را برحسب بسامد آن ها به سه گروه تقسیم می کنند:

۱- **صوت:**

به موج های صوتی که بسامد آن ها در حدود ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ نوسان در ثانیه باشد، صوت می گویند. برای آنکه صوتی روی گوش انسان اثر بگذارد و شنیده شود، باید بسامد آن در این محدوده باشد، به این محدوده، محدوده ی شنوایی انسان گفته می شود.

۲- فرو صوت:

صوت هایی که بسامد آن ها کم تر از ۲۰ هرتز باشد، فروصوت گفته می شود.

۳- فرا صوت:

صوت هایی که بسامد آن ها از ۲۰۰۰۰هرتز بیش تر باشد، فراصوت گفته می شود.

کاربردهای فراصوت:

امروزه فرا صوت و استفاده آن در صنعت پزشکی اهمیت بسیار دارد. به عنوان مثال در پزشکی از فراصوت برای بررسی جنین در بدن مادر و اطلاع از وضعیت و اطمینان از سلامتی آن استفاده می شود.

از فراصوت در جستجوی تومورها و دیگر عوامل غیر طبیعی حفره شکمی و بررسی قلب استفاده می شود.

از یک باریکه ی پر انرژی فراصوت برای بریدن بافتهای بدن استفاده می شود(لیزر)

تفاوت موج های الکترو مغناطیسی و موج های صوتی:

سرعت موج های صوتی در هوا در دمای معمولی حدود ۳۴۰ متر برثانیه است در حالی که سرعت انتشار موج های الکترومغناطیسی در هوا حدود ۳۰۰۰۰۰۰۰۰ متر بر ثانیه است.

امواج صوتی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند در حالیکه امواج الکترو مغناطیسی از خلا نیز می گذرند.

امواج صوتی از نوع امواج طولی و امواج الکترومغناطیسی از نوع عرضی هستند.

شباهت موج های الکترومغناطیسی و موج های صوتی:

هر دو با خود انرژی حمل می کنند.

منابع:

- کتاب علوم تجربی پایه دوم راهنمایی وزارت آموزش و پرورش
- کتاب فیزیک پیش دانشگاهی وزارت آ»وزش و پرورش
- مجموعه کتاب های فیزیک ۲ و پیش دانشگاهی،آقایان بزشپور و معتمدی،انتشارات فاطمی

- http://www.tebyan.net
- http://danesh.roshd.ir
- http://www.fa.wikipedia.org
- http://www.nojum-nat3.blogfa.com
- http://www.olympiadelmi.ir

بررسی عدسی چشم، عیوب آن و نحوه ی برطرف کردن آنها

درین رستمی و مبینا مبشری[1]

چکیده

چشم ها سبب می شوند که اطراف خود را ببینیم. پرتوهای نورانی از اجسامی که در برابر ما هستند، به گیرنده های بینایی در چشم ها برخورد می کنند و از این گیرنده ها، پیام های عصبی به مغز می رود. مغز پیام ها را منظم و طبقه بندی می کند و ما می توانیم اجسام را ببینیم. فقط بخش کوچکی از کره چشم قابل دیدن است و قسمت های دیگر آن توسط استخوان جمجمه پوشیده شده است. چشم مانند یک دوربین تصویری در انتهای چشم تشکیل می دهد و از قسمت های مختلف تشکیل شده است. مهمترین بخش آن عدسی چشم است که در این تحقیق به بررسی آن می پردازیم.

[1] دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی ملائک

مقدمه

چشم سالم برای فاصله های از حدود ۲۵ سانتی متر تا بی نهایت را می تواند با عمل تطابق ببیند که به آن گسترده ی دید طبیعی یک چشم سالم می گویند.

کم ترین فاصله ی دید چشم، نزدیک ترین مکانی است که چشم می تواند یک جسم را واضح ببیند.

بیشترین فاصله ی دید چشم، دورترین مکانی است که چشم می تواند یک جسم را واضح ببیند.

ساختمان چشم به یک کره شباهت دارد. قسمت جلوی این کره که شفاف است قرنیه نام دارد،نور از قرنیه عبور کرده و پس از گذشتن از عدسی تصویری بر روی شبکیه ایجاد میکند.نوری که از اشیاء وارد چشم می شود بر روی شبکیه تصویری را تشکیل میدهد.

ساختمان چشم

چشم از بخش های مختلفی تشکیل شده است:

۱- چشم مانند یک دوربین تصویری در انتهای چشم تشکیل می دهد، ساختمان چشم به ترتیب از خارج به داخل شامل سه لایه ی صلبیه ، مشیمیه و شبکیه می باشد.

۲- چشم اندامی کروی است که لایه ی خارجی آن یعنی صلبیه نسبتاً سخت می باشد.

۳-بخش جلویی صلبیه را قرنیه می گویند که شفاف است و اولین شکست نور هنگام ورود به چشم در این محل انجام می شود.

۴-پشت قرنیه مایع شفاف زلالیه قرار دارد . ضریب شکست زلالیه تقریباً اندازه ی ضریب شکست قرنیه است و نور در مرز مشترک قرنیه و زلالیه شکست چندانی پیدا نمی کند.

۵ - پشت زلالیه مردمک چشم قرار دارد . قطر مردمک تغییر می کند و شدت نور عبوری را تنظیم می کند.

۶ - پشت مردمک عدسی قرار دارد. عدسی چشم همگراست و از ماده ی ژله مانند، انعطاف پذیر و شفاف ساخته شده است.

۷- عدسی چشم به وسیله ماهیچه های مژگانی نگه داشته شده است. ماهیچه های مژگانی می تواند ضخامت عدسی را تغییر دهد. در این صورت فاصله ی کانونی عدسی چشم تغییر می کند.

۸- وقتی عدسی مژگانی در حال استراحت است، عدسی چشم بزرگ ترین فاصله ی کانونی خود را دارد.

۹- نور پس از عبور از قرنیه، زلالیه، مردمک، عدسی و زلالیه بر روی شبکیه چشم تصویری واضح تشکیل می دهد و چشم آن را احساس می کند .

برای اینکه همواره بر روی شبکیه تصویرواضح تشکیل شود، برای دیدن اجسام دور، ماهیچه ی مژگانی منقبض می شود و ضخامت عدسی را زیاد می کند و فاصله ی کانونی عدسی کم می شود و تصویری واضح بر روی شبکیه تشکیل می شود. تغییر ضخامت عدسی که باعث

تغییر فاصله کانونی عدسی می شود تا بتواند تصویری واضح بر روی شبکیه تشکیل شود را تطابق می گویند.

شبکیه توسط پیامهای عصبی تصویر تشکیل شده را به مغز ارسال می کند.برای آنکه اشیاء به صورت دقیق و واضح دیده شوند لازم است مسیری که نور در چشم طی می کند شفاف باشد و قرنیه وعدسی نور را درست روی شبکیه متمرکزکنند.

ساختمان عدسی

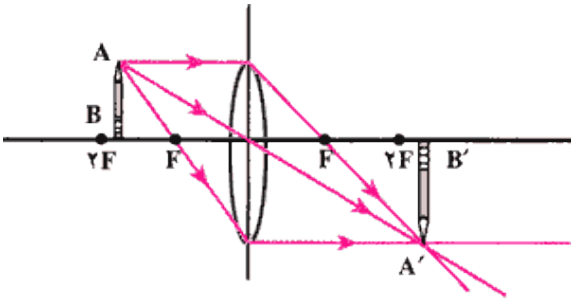
چگونگی تشکیل تصویر در عدسی های همگرا

الف) شی در فاصله خیلی دور از عدسی ، تصویر روی کانو ن تشکیل می شود و حقیقی و وارونه است.

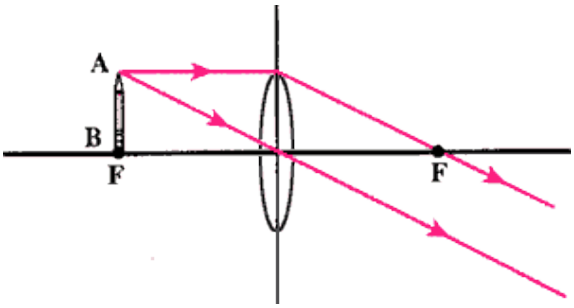
ب) شی در فاصله ای بیشتر از دوبرابر فاصله کانونی .تصویر دورتر از f و نزدیکتر از فاصله ۲f، حقیقی، کوچکتر از جسم ، وارونه

پ) شی در فاصله ۲ f از عدسی ، تصویر در فاصله ۲ f به اندازه شیء ، حقیقی ، وارونه

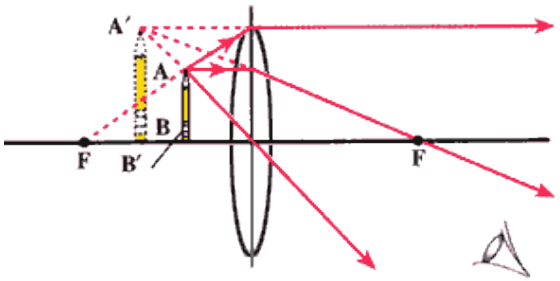
ت) شی در فاصله ای بیشتر از f وکمتر از فاصل۲f ، حقیقی ، بزرگتر از جسم ، وارونه و دورتراز۲f



ث) شی روی کانون ، تصویر در بینهایت



ج) شی بین کانون و عدسی ، پرتوهای شکست از هم دور می شوند ، امتداد پرتوهای شکست یکدیگر را قطع می کنند ، تصویر مجازی ، بزرگتر از شی و مستقیم

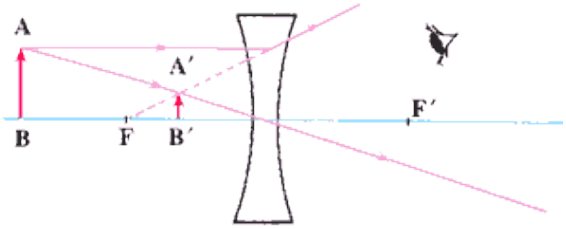


تصویر در عدسیهای واگرا

در این عدسیها نیز، تصویر هر شیء عمود بر محور اصلی را با رسم تصویر یک نقطه ی آن بدست می آوریم. از بین پرتوهای زیادی که از نقطه شی به عدسی می تابد دو پرتو تابش مشخص (پرتو موازی محور اصلی، پرتوی که به مرکز نوری می تابد یا پرتوی که امتداد آن از کانون می گذرد) را رسم و پرتو شکست را به ترتیبی که گفته شد رسم می کنیم تا تصویر نقطه ی مورد نظر را بدست آید.

عدسی واگرا: در عدسی‌های واگرا، پرتوهای تابش، پس از شکست و گذر از عدسی، از هم دور می‌شوند (یعنی واگرا می‌شوند). لبهٔ این عدسی‌ها پهن‌تر از وسط آن است و به شکل‌های دو کاو، کاو تخت و هلالی واگرا ساخته می‌شوند. این نوع عدسی را می‌توان به دو منشور که از

زاویهٔ مقابل قاعده به یکدیگر وصل شده‌اند تشبیه کرد. از این عدسی در تلسکوپ‌ها، دوربین‌ها، و همچنین عینک برای افراد نزدیک بین و نزدیک بین-آستیگمات استفاده می‌شود



تشکیل تصویر در عدسیهای محدب

فرض کنید یک عدد شمع روشن بصورت عمود بر محور اصلی و به فاصله معین P از آن قرار دارد. حال اگر از انتهای شمع خطی را بصورت موازی با محور اصلی عدسی بر سطح آن رسم کنیم، این خط با فرض اینکه بیانگر یک پرتو نوری است، باید بعد از عبور از عدسی در طرف دیگر ، از کانون بگذرد. حال خط دوم یا پرتو دوم را بر مرکز نوری عدسی می‌تابانیم. بدیهی است که این پرتو ، پرتو اولیه را در یک نقطه قطع می‌کند. حال اگر از این نقطه عمودی بر سطح محور اصلی رسم کنیم، خط حاصل بیانگر تصویر شمع در عدسی محدب خواهد بود.

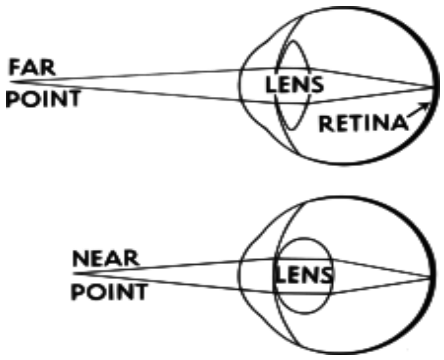
عیوب چشم

۱- نزدیک بینی: امیوپی

در افراد مبتلا به نزدیک بینی چشم بیش از حد تحدب یافته و تصویر جلوتر از شبکیه میافتد،این عیب با عدسی مقعر اصلاح میشود.

۲- دوربینی: هیپرمتروپی

در افراد مبتلا به دور بینی عدسی چشم از تحدب ان کاسته شده ، بنابراین تصویر پشت شبکیه میافتد،این افراد با عدسی محدب اصلاح می شوند.



۳- استیگماتیسم: خطای انکساری

در افراد مبتلا عدسی چشم از حالت طبیعی خارج شده و بیضی شکل شده و این افراد با عدسی های استوانه ای اصلاح میشوند.

۴- تنبلی چشم

اگر قبل از ۵ سالگی تشخیص داده شود، به سادگی قابل درمان است،با بستن یک چشم و استفاده از عینک.

۵- پیر چشمی

این عیب در افراد مسن وسالخورده پدید میاید و عدسی خاصیت ارتجاعی خود را از دست میدهد و از این به بعد عدسی عملا غیر کار امد میشود و قدرت تطابق خود را از دست میدهد. این افراد با عینک های دو کانونه چشمشان اصلاح میشود. قسمت فوقانی برای دید دور و قسمت های تحتانی برای دید نزدیک.

افراد نزدیک بین

نزدیک‌بینی (به انگلیسی: Myopia) یکی از عیوب انکساری چشم به معنی این است که چشم بیمار نوشته‌ها و علامتها را در فاصله نزدیک تشخیص می‌دهد ولی در فاصله دور (نسبت به افراد سالم) نمی‌تواند تشخیص دهد.

آسیایی‌ها و زنان بیشتر دچار نزدیک بینی می‌شوند. بیش از ۳۰٪ افراد جهان دچار درجاتی از نزدیک بینی هستند.

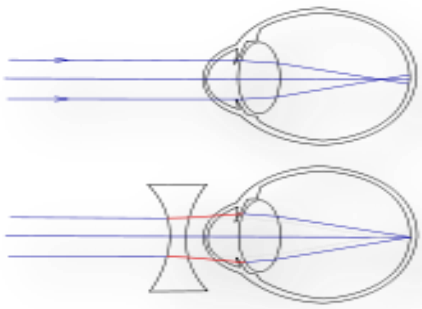
نزدیک بینی اغلب به دلیل زیاد بودن تحدب قرنیه چشم و بزرگتر بودن طول کرهٔ چشم نسبت به حالت عادی بوده که نقطه کانونی عدسی روی شبکیه قرار نمی‌گیرد و در جلوی آن تشکیل می‌شود.

افراد نزدیک بین فقط وقتی تصویر جسمی را واضح می بینند که جسم به چشم آن ها نزدیک باشد.آن ها باید از عدسی واگرا (مقعر) در عینک خود استفاده کنند.

این بیماری ارثی است ولی به عوامل دیگری بجز ژن نیز بستگی دارد. معمولاً در دوران کودکی ظاهر می‌شود و پس از ایجاد با رشد بدن و چشم منجر به افزایش طول چشم می‌شود، شدت آن افزایش یافته و شماره عینک بالاتر می‌رود.

اصلاح دید با عدسی مقعر یا واگرا است. گاه از لنز تماسی نیز استفاده می‌شود. درمان توسط جراحی با لیزر است.

عینک افراد نزدیک‌بین شمارهٔ منفی دارد و هرچه چشم ضعیف‌تر باشد شماره بالاتر خواهد بود.



افراد دوربین

دوربینی (به انگلیسی: Hyperopia) یکی از عیوب انکساری چشم و به معنی این است که چشم بیمار در دیدن اشیای نزدیک دچار اشکال باشد.

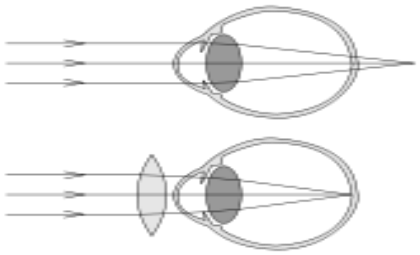
حدود ۲۵٪ افراد جامعه دچار این مشکل می‌شوند و این افراد اشیا دور را بهتر از اشیا نزدیک میبینند.

دوربینی اغلب به دلیل کم بودن تحدب قرنیه چشم یا کوچکتر بودن کرهٔ چشم این افراد نسل به حالت عادی بوده که نقطه کانونی عدسی روی شبکیه قرار نمی‌گیرد و در پشت آن تشکیل می‌شود.وفرد مجبوراست سرش را از اجسام دور کرده تا تصویر روی شبکیه بیفتد

شیوع دوربینی از نزدیک‌بینی کمتر است. دوربینی در اغلب موارد ارثی است. در دوران سالمندی ما بیماری پیرچشمی را داریم که در بعضی موارد با دوربینی اشتباه گرفته می‌شود ولی پیرچشمی هم توانایی دید نزدیک و هم دید دور مختل می‌شود. پیرچشمی به علت کاهش دامنه تطابق در نتیجه تغییرات ناشی از پیری در عدسی چشم رخ می‌دهد. بسیاری از بچه‌ها با دوربینی متولد می‌شوند و بعضی آن را مدتی پس از تولد دچار می‌شوند .

اصلاح دید با بکاربردن عینک با عدسی محدب یا همگرا است. گاه از لنز تماسی مثبت نیز استفاده می‌شود. درمان جدیدتر جراحی قرنیه با لیزر است.

شمارهٔ عینک افراد دوربین مثبت است و هرچه چشم ضعیف‌تر باشد شماره بالاتر خواهد بود.



افراد آستیگماتیسم

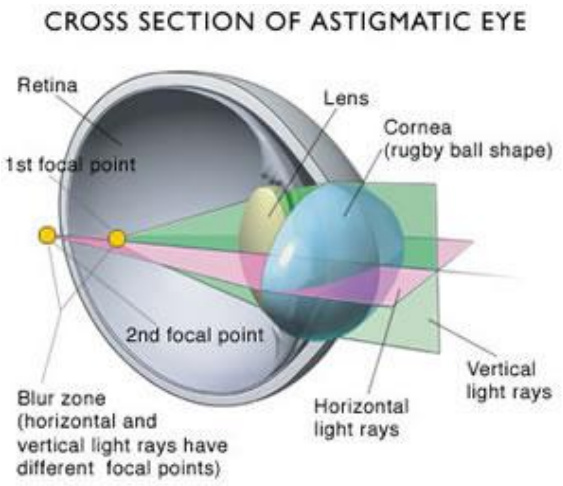
آستیگماتیسم یکی از شایع‌ترین مشکلات اپتیکی چشم است، و معمولاً علت آن نامنظمی شکل و انحنای قرنیه‌است. گاهی نیز علت آن نامنظمی شکل و انحنای لنز که در پشت عنبیه قرار دارد است .

آستیگماتیسم حالتی است که چند تا از دیوپترهای چشم کرویت خود را از دست داده‌است.

اگر چشم را به عنوان یک عدسی کروی در نظر بگیریم. هرگاه این عدسی از حالت کروی خارج شود و به سمت حالت بیضوی برود (شبیه خربزه). در این صورت دارای دو کانون خطی به جای یک کانون نقطه‌ایی خواهد بود. در نتیجه تصاویر بدلیل انکسار نامساوی در قسمت‌های مختلف قرنیه کاملا بر روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند و تصاویر چه دور و چه نزدیک تار می‌شوند. بنابراین افرادیکه دچار درجات بالایی از آستیگماتیسم هستند نه تنها همانند افراد نزدیک‌بین اشیای دور را تار می‌بینند، بلکه اشیای نزدیک را هم تار می‌بینند.

برای اصلاح آستیگماتیزم، باید نقش عدسی استوانه‌ای غیرطبیعی ایجاد شده در چشم را از بین ببریم. این کار با اضافه کردن یک عدسی استوانه‌ای برعکس و جمع توانهای آنها عملی خواهد بود. مثلا اگر چشم در یک محور یک دیوپتر نزدیک بینی دارد یا یک عدسی محدب یک دیوپتر مثبت در همان محور یا یک عدسی مقعر یک دیوپتر منفی در محور عمود بر آن بر روی چشم قرار می‌دهیم . اصلاح دید در آستگماتیسم‌های غیر منظم دشوار و نیازمند عدسی‌های پیچیده‌است .

بر اساس یک پژوهش در آمریکا، از هر ۱۰ کودک در سنین ۵ تا ۱۷ سالگی،۳ کودک مبتلا به آستیگماتیسم هستند. در بنگلادش ۳۲،۴٪ افراد بالای سی سال مبتلا به این بیماری هستند. به طور کلی، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که درجهٔ شیوع آستیگماتیسم با افزایش سن، رابطهٔ مستقیم دارد.



لنز وسیله‌ای است که عیوب انکساری چشم را اصلاح می‌کند که بعضی ترجیح می‌دهند به جای عینک از آن استفاده کنند که از نظر پزشکان بهترین وسیله برای رفع عیب انکساری چشم، عینک است زیرا عوارض آن از سایر وسایل دیگر برای اصلاح عیوب چشم کمتر است.

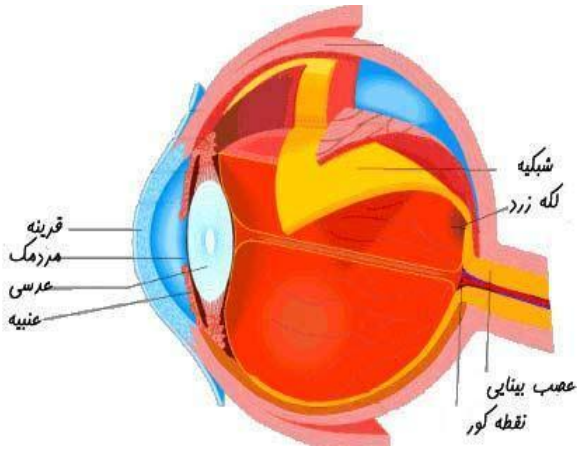
برای برخی بیماریها نظیر قوز قرنیه و استیگمات نامنظم صرفاً لنزهای سخت تجویز می‌شود که جنبه زیبایی ندارد و برای درمان اصلاح دید استفاده می‌شود.

افراد سعی کنند از لنزهای رنگی که از انواع نرم هستند، استفاده نکنند مگر در موارد خاص و در این مورد هم سعی کنند کیفیت آن مناسب باشد. انواع لنزها باید حتما تحت نظارت متخصص چشم تجویز شود.

نتیجه‌گیری

چشم بسیار خارق العاده بوده و دارای ویژگی های منحصر بفردی می باشد.

انسان ها با پیشرفت علم فیزیک توانسه اند عیوب چشم را برطرف کنند و راهی برای بیماران چشمی در اختیارشان قرار دهند.



سپاسگزاری

با تشکر از مدیریت محترم مدرسه ی غیر دولتی ملائک سرکار خانم دادگر و سرکار خانم ابراهیمی که ما را در انجام این تحقیق یاری رساندند.

منابع

- **دایرة المعارف نوجوانان و جوانان**

- **daneshnameh.roshd.ir**
- **www.wikipedia.org**
- **www.google.com**
- **www.olympiadelmi.ir**
- **www.ngdir.ir**
- **oloompirmardi.blogfa.com**
- **physicskhayam.blogfa.com**

انرژی خورشید

شایان شاه سیاه و دانیال ضرابیان[1]

چکیده

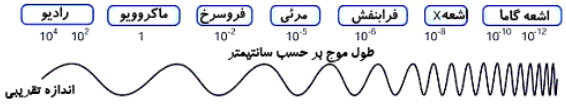
از انرژی خورشیدی می توان برای تولید الکتریسیته، گرم کردن غذا، گرم کردن خانه و به جوش آوردن آب استفاده کرد. همچنین این خورشید است که باعث غذا سازی گیاهان و تولید باد می شود. حتی زغال سنگ هم بقایای گیاهانی است که روزی با انرژی خورشیدی زنده بودند. اما چگونه می توانیم از این انرژی ارزشمند و تمیز نهایت استفاده را ببریم؟

[1] **دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی دانش قلهک**

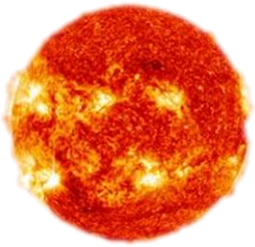
مقدمه

در طول قرن گذشته تا به حال، نیاز انسان به انرژی بیش از ده برابر شده است. به طوری که در هر ساعت، یک میلیون تن از سوخت های فسیلی سوزانده می شود. تحقیقات نشان می دهند که ذخایر نفت گاز تنها برای پنجاه سال دیگر کافی خواهد بود. حتی اورانیوم لازم برای نیروگاه های هسته ای نیز تا حدود شصت سال دیگر تمام خواهند شد و تنها ذخایر زغال سنگ برای ما باقی خواهند ماند. پس انسان طبیعتا به انرژی باد، آب، انرژی خورشیدی رو خواهد آورد. اما اصلا انرژی خورشیدی چیست؟

از انفجار ستاره ای بزرگ در گذشته، خورشید از گازها پراکنده شکل گرفت. به انرژی های تولید شده توسط این ستاره که بیشتر به صورت امواجی که از ترکیب انرژی الکتریکی و مغناطیسی به وجود آمده اند، انرژی خورشیدی می گویند. این امواج، امواج الکترومغناطیسی هستند که در فضا با سرعت ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه حرکت می کنند.

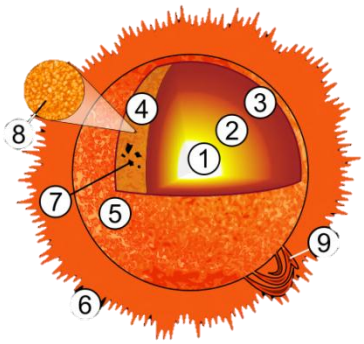


خورشید



وزن خورشید حدود ۲۰۰۰ تریلیون تن است. خورشید ستاره ای است که نیمی از عمرش سپری شده است. این ستاره که احتمالا پنج میلیارد سال پیش تولد شده، احتمالا پنج میلیارد سال دیگر هم می درخشد. دمای سطح خورشید حدود ۵۵۰۰ درجه سانتی گراد و دمای هسته آن ۱۶ میلیون درجه سانتی گراد است. همچنین دمای شراره های خورشید بین ۱/۵ تا ۲ میلیون درجه می باشد.

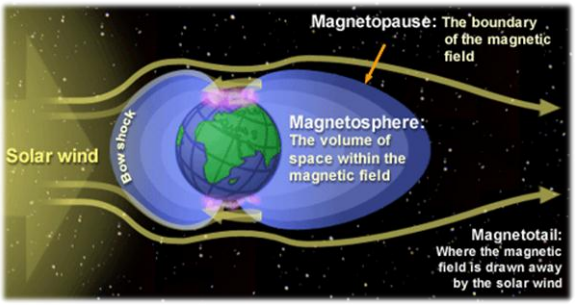
لایه های خورشید



۱. هسته
۲. ناحیه تابشی
۳. ناحیه همرفتی
۴. شیدسپهر
۵. فام‌سپهر
۶. تاج
۷. لکه خورشیدی
۸. جودانه
۹. شراره یا زبانه

شفق قطبی

فوران در تاج خورشید باعث افزایش و پخش مغناطیس در فضا می شود. این فوران ها معمولا با زبانه های خورشیدی همراه هستند که انرژی الکترومغناطیسی زیادی به زمین فرستاده و گاهی باعث اختلال در رادار ها می شوند.

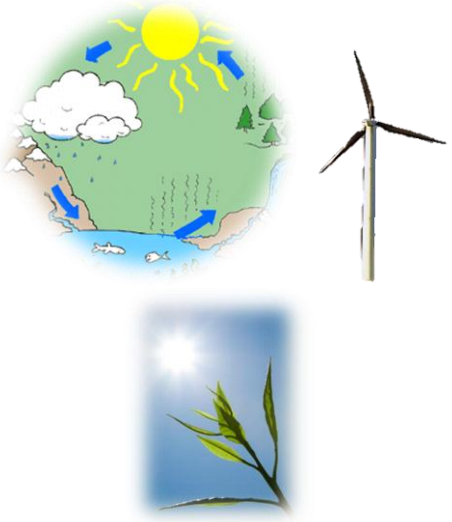


لایه های کره زمین از جمله کمربند ون آلن جلوی امواج ساطع شده (طوفان های خورشیدی) را میگیرند و باعث هدایت شدن آن ها به سمت قطب های زمین و در نتیجه پدیده شفق قطبی می شوند.

نمایی از شفق قطبی از بالای کره زمین (عکس در ایستگاه فضایی بین المللی گرفته شده است)

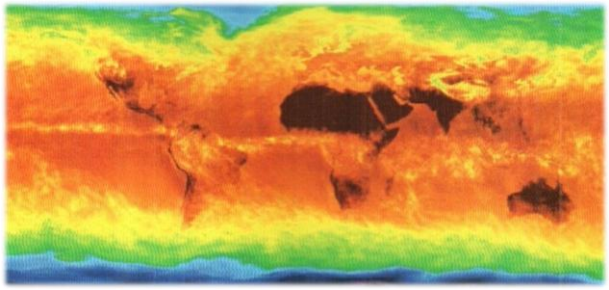
انرژی خورشیدی در نگاه اول

شاید در اول خیلی به انرژی خورشیدی اهمیت ندهیم ولی در حقیقت انرژی خورشیدی برای ما خیلی مفید بوده است. انرژی خورشیدی باعث چرخه ی آب، به وجود آمدن باد و در نتیجه توربین های بادی ،غذا سازی گیاهان و تبدیل نور خورشید به انرژی الکتریکی (توسط صفحات خورشیدی) می شود.



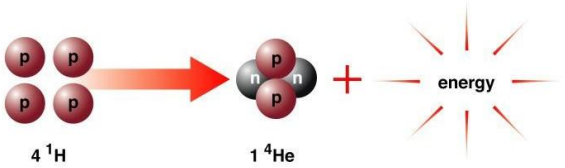
با دقت بیشتر متوجه می شویم که حتی سوخت ها یی مثل زغال سنگ هم نتیجه ی گیاهانی هستند که روزگاری با نور خورشید به زندگی ادامه می دادند.

نقشه زیر مقدار انرژی خورشیدی رسیده به کشور های مختلف را نشان می دهد که با استفاده از آن می توان مکان محل هایی را که در آن می توان از انرژی خورشیدی بیشتر استفاده کرد را دانست.



تولید انرژی خورشیدی

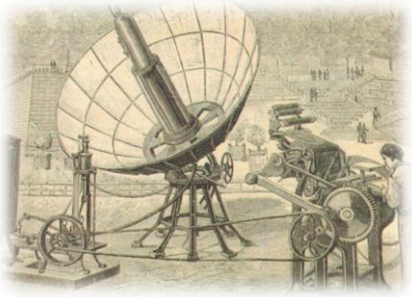
انرژی خورشیدی در درون خورشید طی فرایندی به نام همجوشی هسته ای تولید می شود. این عمل تنها در دما های بسیار بالا مثل دمای ۱۵ میلیون درجه سانتیگراد درون خورشید ممکن است. در طی این فرایند دو اتم هیدروژن به هم می چسبند و یک اتم هلیوم به وجود می آورند ولی از آن جایی که یک اتم هلیوم دو اتم هیدروژن سبک تر است، بقیه ی ماده به انرژی تبدیل می شود.



تاریخچه استفاده از انرژی خورشیدی

حدود سه هزار سال قبل، در ترکیه قصری ساخته شده بود که به وسیله ی آب گرم شده توسط خورشید گرم می شد. بعد از آن با نقشه ای که ارشمیدس کشیده بود، یونانی ها با

انعکاس دادن نور خورشید، کشتی رومی ها را سوزاندند. حدود سال صد میلادی، رومی طوری ساختمان هایشان را طراحی می کردند که گرمای بیشتری به آن برسد. در سال ۱۷۱۴ اولین کوره آفتابی ساخته شد. در سال ۱۸۸۲ دستگاه چاپی در فرانسه اختراع شد که با نیروی خورشید کار می کرد و از آن برای چاپ روز نامه ای به نام سان استفاده می شد.



نخستین سلول خورشیدی در سال ۱۸۸۰ میلادی ساخته شد. پس از آن نخستین آب گرم کن خورشیدی در سال ۱۸۹۱ ساخته شد. همچنین در دهه بعد آلبرت اینشتین پدیده فتو الکتریک را توضیح داد. بین سال های ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰ صفحات خورشیدی به قدری توسعه یافتند که هزینه آن ها تا یک پنجم کاهش یافت و همچنین ماهواره ها الکتریسیته خود را از سلول های خورشیدی گرفتند. همچنین دو نیروگاه خورشیدی در فرانسه و آریزونای آمریکا راه اندازی شد. یک نیروگاه خورشیدی دیگر هم در سال ۱۹۸۲ در کالیفرنیا ی آمریکا ساخته شد. در سال ۲۰۰۱ هم هواپیمای خورشیدی ناسا تا ارتفاع حدود سی هزار متری پرواز کرد. همچنین در چند سال گذشته چند نیروگاه بادکش خورشیدی (بعدا توضیح خواهیم داد) نیز درست شد.

دلایل استفاده از انرژی خورشیدی

- ✓ نیاز نداشتن به سوخت
- ✓ عدم نیاز به متخصص برای بررسی و تعمیرات پس از ساخت
- ✓ عمر زیاد

راه های شناخته شده برای استفاده از انرژی خورشیدی

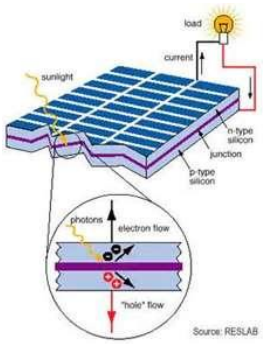
- ✓ صفحات خورشیدی
- ✓ نیروگاه های حرارتی
- ✓ دودکش های خورشیدی
- ✓ آبگرمکن های خورشیدی
- ✓ آب شیرین کن خورشیدی
- ✓ اجاق های خورشیدی
- ✓ کوره های آفتابی
- ✓ بادبان های خورشیدی[۲]

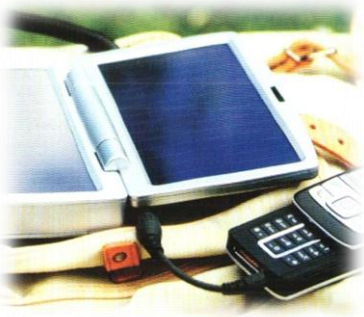
صفحات خورشیدی

اولین باتری های خورشیدی، در دهه ۱۸۸۰ میلادی اختراع شدند. صفحات خورشیدی برای تبدیل مستقیم نور خورشید به الکتریسیته استفاده می شوند. آن ها از به هم پیوستن ده ها سلول خورشیدی به وجود می آیند.

سلول های خورشیدی از دو لایه ی نیمه رسانا به نام های n و p تشکیل شده اند. لایه ی n تمایل به جذب الکترون ها و لایه ی p تمایل به رهاسازی آن ها دارد. وقتی نور خورشید به محل چسبیدن این دو لایه می خورد، الکترون ها از لایه ی p به لایه ی n می روند و در مدار الکتریکی جاری می شوند.

[2]- Solar Sail





شارژ خورشیدی

استفاده از صفحات خورشیدی در ایران: استفاده از صفحات خورشیدی در ایران نیز رایج است. در این کشور، می توان صفحات خورشیدی را روی ایستگاه های اتوبوس، برخی چراغ ها و حتی روی برخی از تابلو ها برای روشن کردن چراغ های آن مشاهده کرد

همچنین در بعضی از پارک های ایران از صفحات خورشیدی برای روشن کردن چراغ ها استفاده می شود.

تهران، دربند، پارک سورتمه: برق تمامی چراغ ها از صفحات خورشیدی روی آن تامین می شود.

اتومبیل های خورشیدی

با استفاده از صفحات خورشیدی می توان اتومبیل های الکتریکی را نیز به کار انداخت. در زیر سه اتومبیل خورشیدی را به شما معرفی می کنیم.

The Italdesign Giugiaro Quaranta:

The Italdesign Giugiaro Quaranta اتومبیل خورشیدی ایتالیایی معروف است. این ماشین می تواند از بنزین نیز استفاده کند. این ماشین دارای دو موتور الکتریکی و دارای ۸ سیلندر است که می تواند تا ۲۶۸ اسب بخار تولید و صفرتاصد را تنها به چهار ثانیه برساند. این اتومبیل نسبت به بقیه اتومبیل های خورشیدی از سرعت بیشتری برخوردار است.

Antro solo:

Antro-solo یک اتومبیل گازسوز–الکتریکی است که از انرژی خورشیدی نیز استفاده می کند.

این اتومبیل دارای سه صندلی برای سه نفر است که راننده در وسط قرار دارد و ۱۴۰ کیلومتر بر ساعت سرعت دارد. برای نگه داشتن وزن این اتومبیل زیر ۲۷۰ کیلوگرم آن را از فیبر کربن و کامپوزیت ساخته اند.

Tokai Challenger:

Tokai Challenger اتومبیل خورشیدی برنده World Solar Challenge سال های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ می باشد که دارای سرعت ۱۶۰ کیلومتر بر ساعت است. این اتومبیل که در دانشگاه توکای ژاپن ساخته شده است، ۱۶۰کیلوگرم وزن دارد.

موتور سیکلت خورشیدی

استفاده از صفحات خورشیدی در وسایل نقلیه تنها به اتومبیل ها ختم نمی شود.

یک دانشجو دانشگاه پوردو در ایالت ایندیانا آمریکا موفق شده است یک موتور سیکلت قدیمی را به یک موتور سیکلت خورشیدی تبدیل کند.

نیروگاه های حرارتی

اما صفحات خورشیدی تنها راه تبدیل انرژی خورشید به الکتریسیته نیست. برای مثال می توان از گرمای خورشید برای گرم کردن آب و بخار کردن آن و چرخاندن ژنراتور ها به وسیله ی آن است.

دودکش های خورشیدی

این تکنولوژی روش دیگری برای تولید الکتریسیته از انرژی خورشیدی است. این با استفاده از یک برج بلند و تعداد زیادی گرم خانه‌های خورشیدی که در اطراف آن است هوای گرمی که در یک گرمخانه تولید می‌شود و به طرف دودکش یا برج که در مرکز گلخانه‌ها قرار دارد، هدایت می‌شود. این هوای گرم بعلت سبکی با سرعت زیاد به بالای برج صعود کرده و هوای گرم پشت خود را نیز با خود بالا می کشد و باعث چرخیدن ژنراتوری که در پایین برج نصب شده‌است و الکتریسیته تولید می شود.

نیروگاه خورشیدی ابوظبی: نیروگاه حرارتی دیگری نیز در نزدیکی شهر ابوظبی در عربستان سعودی راه اندازی شده است که کمی با نیروگاه های دیگر فرق دارد.

در این روش آینه ها به جای آن که نور خورشید را مستقیم روی نقطه ای متمرکز کنند، آن را ابتدا روی آینه ی ثانویه ای متمرکز کرده سپس آن آینه نور خورشید را روی نقطه مورد نظر منعکس می کند.

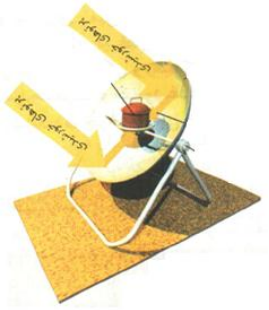
دودکش های خورشیدی

این تکنولوژی روش دیگری برای تولید الکتریسیته از انرژی خورشیدی است. این با استفاده از یک برج بلند و تعداد زیادی گرم خانه‌های خورشیدی که در اطراف آن است هوای گرمی که در یک گرمخانه تولید می‌شود و به طرف دودکش یا برج که در مرکز گلخانه‌ها قرار دارد، هدایت می‌شود. این هوای گرم بعلت سبکی با سرعت زیاد به بالای برج صعود کرده و هوای گرم پشت خود را نیز با خود بالا می کشد و باعث چرخیدن ژنراتوری که در پایین برج نصب شده‌است و الکتریسیته تولید می شود.

اجاق های گازی و کوره های آفتابی

با جمع کردن نور خورشید در یک نقطه توسط آینه های متعدد یا یک آینه ی مقعر، در یک روز آفتابی می توان آب

را به نقطه ی جوش آن یعنی ۱۰۰ درجه سانتی گراد رساند. از این مسئله می توان در اجاق های خورشیدی استفاده کرد.



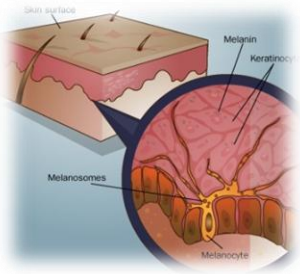
آب شیرین کن خورشیدی

از انرژی خورشیدی می توان برای تبخیر و میعان متوالی آب و از بین بردن ناخالصی های آن استفاده کرد.

انرژی خورشیدی و بدن انسان

تشکیل ویتامین: نور خورشید با برخورد با کلسترول زیر پوست، موجب تشکیل ویتامین D می شود.

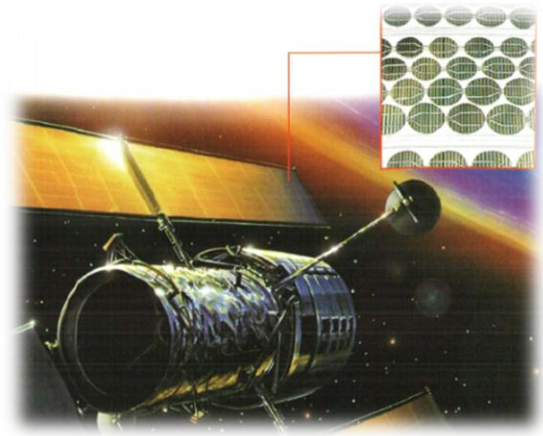
ارتباط برنزه شدن با سرطان پوست: سوختگی با اشعه فرابنفش باعث تخریب DNA پوست می شود. در صورتی که تخریب کم باشد، بدن شروع به تعمیر DNA می کند و ملانین (رنگیزه پوستی) می سازد و در پوست انبار می کند و بدن برنزه می شود.



ولی در صورتی که سوختگی شدید باشد، همراه با سوزش و ناراحتی یک قدم به سرطان پوست نزدیک می شوید. تا آن جایی که اگر بدن چهار تا پنج بار دچار سوختگی شود، حتما دچار سرطان پوست می شود.

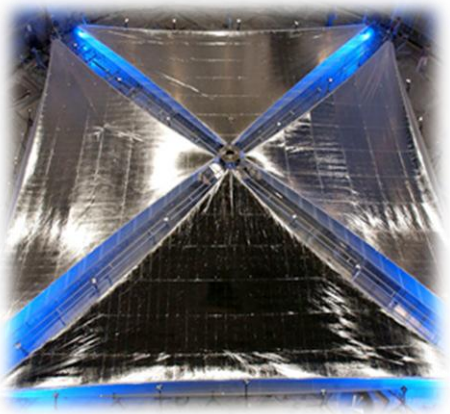
انرژی خورشیدی در فضا

شاید انرژی خورشیدی رسیده به زمین کم باشد اما در فضا، به دور از گرد و غبار و روز و شب، می توان از انرژی خورشیدی نهایت استفاده را کرد.



در فضا از صفحات خورشیدی برای تامین برق ماهواره ها، ایستگاه فضایی بین المللی، تلسکوپ هابل و... استفاده می شود.

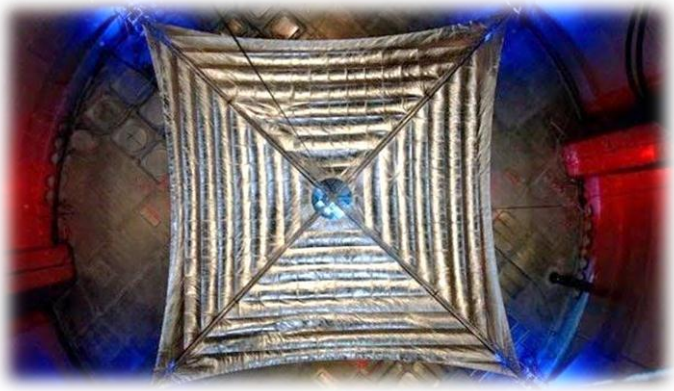
آینده انرژی خورشیدی



در آینده، از صفحات خورشیدی به صورت گسترده تر استفاده خواهد شد همچنین بادبان های خورشیدی نیز راه خود را به فضا پیما های آینده باز خواهند کرد بادبان های خورشیدی، آینه های بزرگ و نازکی اند که با بازتاب پرتو های نور، از نیرو عکس العمل استفاده کرده و بادبان را با انتقال اندازه ی حرکت خود به جلو می رانند. گرچه نیروی پیشران حاصل از یک بادبان خورشیدی از نیروی پیشرانش های شیمیایی متداول ـمانند موتور شاتل فضایی ـ کمتر است ولی فضاپیما ی بادبان خورشیدی به صورت پایا شتاب خواهد گرفت و با گذشت زمان سرعت بسیار بیشتری کسب خواهد کرد. ایده بادبان های خورشیدی توسط James Clerk Maxwell بیان شد. او با نظریه پرتو و میدان های الکترومغناطیسی نشان داد که یک بادبان می تواند توسط نور خورشید به حرکت در آید. در آینده از بادبان های خورشیدی برای سفر های بین ستاره ای استفاده خواهد شد.

هم اکنون تمام سازمان های فضایی معروف دنیا درباره بادبان های خورشیدی تحقیق کرده اند و بعضی موفق به آزمایش آن ها در فضا هم شده اند ولی هیچ کدام از آن ها به عنوان نیروی پیشران استفاده نکرده اند.

ناسا در حال آماده شدن برای هدایت بادبانی سبکتر از یک پارچه بسیار نازک ولی در عین حال ابعاد بزرگ می باشد. این بادبان در سال ۲۰۱۴ در فضا به پرواز در خواهد آمد. اندازه آن حدودا ۱۲۴ فوت (۳۸ متر) می باشد که تقریبا ۱۳۰۰۰ فوت مربع(۱۲۰۷ متر مربع) ویا یک سوم از یک هکتار را پوشش می دهد. با این وجود وزن آن تنها ۳۲ کیلوگرم می باشد. این بادبان بر روی موشک Falcon 9 به مدار زمین خواهد رفت.



منابع

کتاب ها:

«کتاب انرژی خورشید»

اکسلاد، کریس (مترجم: حسن سالاری) «کتاب انرژی در آینده: انرژی خورشیدی»

آزمون، جواد و همکاران «فرهنگ نامه ی کلید دانش»

خسروی، عرفان «شایعه فرابنفش، مجله ی دانستنی ها»

«کتاب دانستنی ها»

هدلم، کاترین (مترجم: محمود سالک) «دایرة المعارف علوم»

ریکارد، گراهام (مترجم: محمود سالک) «کتاب انرژی های جایگزین : انرژی خورشیدی»

سایت ها:

tebyan.net

chemiphysic.blogfa.com

miningengineering91.blogfa.com

wikipedia.org

bagheboon90.blogfa.com

s-repair.com

ngdir.ir

pazhoheshkade.ir

health.howstuffworks.com

azenasanatparsian.com

kabulsky.com

e-sun.co

topblogposts.com

winarco.com

ecofriend.com

سایر موارد:

مستند Brave New World with Stephen Hawking: Technology

بررسی نقش برخی از درختان در افزایش آلودگی هوای تهران

بامداد مراقبی[1]

چکیده

آلودگی عبارتست از هرگونه تغییر در ویژگی‌های اجزاء تشکیل دهنده محیط به طوری که استفاده پیشین از آنها ناممکن گردد و به طور مستقیم یا غیر مستقیم منابع و حیات موجودات زنده را به مخاطره اندازد. انسان‌ها نیز مانند سایر موجودات همواره در برابر بیماری‌ها و تنش‌های محیطی آسیب پذیر بوده و این موارد در سلامت فردی و کیفیت زندگی آنها موثر می‌باشد. یکی از مشکلات رایج در بین انسان‌ها حساسیت فیزیولوژیکی به عوامل محیطی است که اصطلاحاً به آن آلرژی می‌گویند. گرده‌ها از عوامل مهم آلرژی زایی گیاهان هستند و حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از آلرژی های گیاهی خاستگاه گرده‌ای دارند. اگرچه چنار صدها سال است که در تهران است اما به دلیل آلودگی هوا در حال از بین رفتن است . شهرداری، درخت اکالیپتوس را در برخی مناطق به جای چنار کاشته است. پس از جمع آوری دانه گرده و تهیه عصاره از آنها، عصاره‌ها به چشم و دماغ خوکچه‌ها ریخته شد نتایج نشان داد که در مناطق آلوده دانه‌ها موجب ایجاد حساسیت بیشتری در خوکچه‌ها می‌شوند. درختان اکالیپتوس از درختان چنار حساسیت بیشتری ایجاد می‌کنند. کاشت درختان اکالیپتوس می‌تواند خطرناک باشد.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

آلودگی و آلودگی هوا

آلودگی عبارتست از هرگونه تغییر در ویژگی‌های اجزاء تشکیل محیط به طوری که استفاده پیشین از آنها ناممکن گردد و به طور مستقیم یا غیر مستقیم منابع و حیات موجودات زنده را به مخاطره اندازد(دبیری ۱۳۸۶). آلودگی هوا در شهر تهران بیش‌تر مصنوعی و ناشی از فعّالیّت وسایل نقلیه است که سهمی ۸۰ درصدی در آلودگی هوای شهر دارند. وسایل نقلیه عمده ترین تولیدکننده گازهای سمی دی اکسید نیتروژن و مونو اکسید کربن هستند. از طرف دیگر آنها گازهای دیگری هم تولید می‌کنند که هرچند سمّی نیست اما سبب گرم شدن زمین می‌شود(هیدارن ۱۳۸۷).

آلرژی چیست؟

انسان ها نیز مانند سایر موجودات همواره در برابر بیماری ها وتنش های محیطی آسیب پذیر بوده و این موارد مذکور در سلامت فردی و کیفیت زندگی آنها موثر می باشد.یکی از مشگلات رایج در بین انسانها حساسیت فیزیولوژیکی به عوامل محیطی است که اصطلاحا به آن آلرژی می گویند. حساسیت یک مشکل بسیار شایع است و تقریبا از هر ده نفر،دو نفر به نوعی از آن مبتلا هستند(قریشی الحسینی ۱۳۸۴). آلرژی را به صورت های مختلف تاکنون تعریف نموده اند: گاهی بدن در برابر موادی که چندان خطرناک نیستند واکنش نشان می دهد.واکنش ها می تواند توام با خارش و آب ریزش چشم ،آب ریزش بینی،خارش گلو،جوش دانه های پوستی،خارش،تورم و جمع شدن مایع باشد.موادی که می توانند موجب تحریک این واکنش ها گردند آلرژن نام دارند و عبارتند از مواد غذایی ،عناصر پاک کننده ،گرده های موجود در هوا،گرد و غبار و حیوانات. برای مثال گرده گیاهان، می‌تواند سیستم ایمنی شخص آلرژیک را طوری تحریک کند که گویی با یک خطر جدی روبرو شده‌است. حساسیت یک مشکل بسیار شایع است و تقریباً از هر ده نفر، دو نفر به نوعی از آن مبتلا هستند. اگر ماده حساسیت زا در هوا باشد، واکنش آلرژِیک در چشم‌ها، بینی و ریه رخ می‌دهد و اگر این ماده خورده شود، واکنش آلرژیک در دهان، معده و سایر بخش‌های دستگاه گوارش بروز می‌کند.

آلرژی و دانه های گرده

دانه های گرده قسمت از گیاهان گلدار هستند که با دخالت خود در لقاح، نقش بنیادی در باروری گیاهان، ازدیاد محصول و بهبود کیفی آن دارند . گرده ها از عوامل مهم آلرژن زایی گیاهان هستند و حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از آلرژن های گیاهی خاستگاه گرده‌ای دارند. دانه‌های گرده برای انجام عمل لقاح اغلب در هوا رها شده و بخشی از هوا را در فصل های مختلف تشکیل می دهند (قناتی ۱۳۸۴). بطور کلی فصول گرده افشانی بین مناطق مختلف به دلیل اختلاف در آب و هوا ،شیب زمین و گونه های گیاهی متفاوت است. در زمستان و اوایل بهار گرده درختان، در بهار و اوایل تابستان گرده گندمیان و در پاییز گرده علف های هرز تیپ غالب گرده ای هستند. در آب و هوای معتدل در بهار و اوایل تابستان تراکم گرده ای بیشتر است .

وقتی افراد حساس، هوای دارای گرده را تنفس می کنند علایم آلرژی و آسم را به میزان بالایی نشان می دهند(شکل ۱). این علایم به وسیلهٔ حضور ترکیبات متنوعی از جمله برخی پروتیین ها و گلیلو پروتیین ها که به عنوان آلرژن عمل می‌کنند علایمی مانند خارش چشم، آبریزش بینی ،ریزش اشک، عطسه ، سرفه و حالات سرما خوردگی و در

موارد حادتر تب آلرژی بروز می کند این علایم وقتی بروز می کنند که این ترکیبات با سیستم ایمنی بدن وا کنش نموده و باعث بروز این حالات آلرژیک می شود. دانه های گرده، مانند دیگر سلول های گیاهی دارای برخی انواع پروتیین ها هستند که فقط تعداد کمی از این پروتیین ها آلرژن می باشند. این آلرژن ها با وزن مولکولی مشابه آنزیم ها یعنی حدود ۷۰-۱۰ کیلو دالتون (kd) را دارند .

شکل ۱-اشک و آبریزش چشم در زمان آلرژی

مطالعات مختلف پژوهشگران متعدد نشان داده است که آلرژی‌های گرده¬ای در بخش های متفاوت گرده¬ای از جمله زمینه سیتوپلاسم، دیواره گرده ای، ذرات نشاسته ای و ... وجود دارند . مطالعات نشان داده است که آلرژن های گرده ای در گروه های نابالغ هیچ اثر آلرژی زایی ندارد و تفاوت پروتیین های محلول گرده بین دانه های گرده بالغ و نابالغ وابسته به مقدار و تعداد بازهای پروتیینی است امجد(۱۳۸۷).

آلودگی و فضای سبز شهری

در سالیان اخیر افزایش محدوده شهر تهران و شهرک‌های پیرامون آن، مهاجرت وسیع جمعیت ازاقصی نقاط کشور، افزایش وسایل نقلیه و واحدهای مختلف آلوده کننده، مشکل آلودگی این شهر را به صورت یک چالش عمیق و اساسی موجب شده است. درصد این آلودگی نه تنها ثابت نبوده، بلکه هر ساله بر شدت آن نیز افزوده شده است.از طرف دیگر لزوم احداث بوستان های شهری و تنوع گونه ای و از طرف دیگر حذف برخی از گونه های موجود به علت عدم سازگاری، موجب شده هر از گاهی گونه های جدیدی به گیاهان تهران افزوده شود. ورود هر گونه جدید به همراه خود می توا ند تبعاتی به همراه داشته باشد . عامل ۷۵٪ آلرژِزایی گونه های گیاهی مربوط به دانه های گرده های آنها می باشد. این در شرایطی است که گونه های کاشته شده در تهران از قدمت چند صد ساله برخوردارند و در طی این مدت بدن افراد نسبت به آن از مقاومت نسبی برخوردارند. برحسب آمار ۱۰ تا ۱۵٪ جمعیت هر جامعه ای دارای حساسیت آلرژی می باشند. لیکن در تهران بر حسب اعلام وزارت بهداشت حدود ۲۰ ٪ جمعیت دارای آلرژی می باشند. به عبارت بهتر جامعه افرادحساس در تهران شامل جمعیتی حداقل در حدود ۲ میلیون نفر می باشد. ورود گونه های جدید بدون بررسی تاثیر آلرژی زایی آنها میتواند ضمن آنکه این جمعیت عظیم را با معضلات جدی مواجه می کند از طرف دیگر افراد جدیدی را به این جمعیت در حال خطر بیفزاید(مراقبی و همکاران ۱۳۹۱)

معرفی گیاهان مورد بررسی

در این طرح دو گونه چنار و اکالیپتوس مورد بررسی قرار گرفت . گونه چنار به عنوان یک گونه قدیمی که در حال حذف است و گونه اکالیپتوس به عنوان گونه ای که هم اکنون به عنوان گونه جایگزین گونه چنار در حال کاشت در تهران می¬باشند معرفی می گردند.

چنار : درختی پهن برگ، خزان کننده با رشد عالی ، به ارتفاع ۲۵ متر . برگ ها با پهنک دارای ۵ تا ۷ قطعه ،دندانه

دار ، در زیر برگ بر روی رگبرگ ها کرک وجود دارد . میوه های توپی شکل و پشمالو که دارای دنباله تا ۸ سانتی متری است که در پاییز می رسند . ایراد اساسی این درخت ایجاد آلرژی است که در بهار به علت گرده افشانی می باشد و در پاییز به علت کرک های روی برگ های جوان می باشد. (حتی افراد غیر حساس نیز در یک نهالستان چنار به سرفه می افتند).

اکالیپتوس درختانی همیشه سبز به ارتفاع گاه ۴۰تا متر. درختان داری پوست ریزی بوده و پوست آنها به صورت پولکی تا تکه ای هر ساله ریزش دارد . گلها دارای پرچم های متعدد کرکی که ممکن است سفید ، کرم ، زرد ، صورتی یا قرمز در غنچه دیده می شود.برگ درخت بر حسب آنکه متعلق به گیاه جوان و یا شاخه های جوان یا مسن باشد دارای اشکال مختلف است (شکل ۲).در شاخه های جوان برگها بیضوی دراز و مدور در قسمت قاعده پهنک است کناره پهنک برگهای آن صاف مباشد، دارای دمبرگ کوتاه .طول آنها در حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر و عرض آنها ۴ تا ۸ سانتی متر می باشد(ثابتی ۱۳۸۴).

شکل ۲–درخت، گل و غنچه اکالیپتوس.

مهمترین دلایل حذف گونه های بومی درختی در تهران

زندگی انسان و انواع حیوانات روی زمین به طور مستقیم و غیر مستقیم به گیاهان وابسته هست و غذای خود را از گیاهان می گیرد. هر ساله به تنه درختان مناطق معتدل (نظیر اکثر نقاط ایران) یک لایه چوب اضافه می شود که پس از چند سال مجموع لایه ها در مقطع عرضی تنه درختان به شکل دوایر متحدالمرکز درآمده و به آنها دوایر رویشی اطلاق می شود. محققان دریافته اند که حلقه های رویشی درختان می توانند به عنوان نمایشگرهای زیست محیطی بازگو کننده تاثیر آلودگی هوا و باران های اسیدی در طول زمان باشند.با بررسی تاثیر آلاینده های هوا ناشی از منابع ثابت و متحرک و اثرات این آلاینده ها بر روی گیاهان و مقایسه نتایج تحقیقات در ایران و سایر کشورها می توان نتیجه گرفت که آلودگی هوای تهران باعث ایجاد اثرات نامطلوبی نظیر توقف رشد، کاهش جذب مواد غذایی مورد نیاز، سمیت خاک و آب و تنش مضاعف بر درختان و حذف تدریجی آنها در اثر انباشت مواد سمی در بافت گیاهی می گردد. (محمدی وآرمال.۱۳۸۹).

مطابق بررسی های صورت گرفته توسط سازمان کنترل کیفیت آلودگی هوای تهران، مشخص گردیده است که یک طرفه شدن خیابان ولیعصر تهران باعث کم شدن بار ترافیکی این منطقه و متعاقبا کاهش آلودگی هوای این خیابان شده و ۱۱ هزار درخت خیابان ولیعصر بعد از مدتها در شرایط زیستی سالم تری قرار گرفته و منافذ برگهای این درختان می توانند عمل سوخت و ساز را بهتر انجام دهند.

بررسی منابع روی آلرژی، نقش آلودگی هوا و دانه گرده درتحریک آلرژِی زایی

حجتی (۱۳۸۹) در مطالعه¬ای حساسیت بیماران آسم و آلرژیک به ذرات گرد و غبار خانگی در شهر تبریز مورد بررسی قرار داد. از ۱۰۱ بیمار، ۶۰ نفر (۵۹.۴۱٪) فقط دارای آسم، ۱۵ نفر (۱۴.۸۵٪) فقط دارای آلرژیی و ۲۶ نفر

(۲۵.۷۴٪) دارای سابقه هر دو بیماری بودند.. درمطالعه ای که با هدف شناسایی ارتباط مواجهه محیطی دود سیگار با شروع و شدت علایم آسم و آلرژی در شهر یزد طراحی و اجرا گردید، نشان داد که تماس با دود سیگار در دوران کودکی همراه با افزایش شانس خطر بیماری بخصوص آسم می باشد. لذا توجه والدین در مورد مضرات تماس کودکان با دود سیگار و قلیان در بروز و یا تشدید علایم آسم و آلرژی در آنها و لزوم اجتناب از این موضوع توصیه می گردد(کریمی و میرزایی ۱۳۸۶). بررسی که بر روی مقایسه آلرژی زایی گرده های نابالغ و بالغ گیاه بومادران در خوکچه های هندی توسط امجد(۱۳۸۷) انجام شد بیانگر این بود که گرده بالغ گیاه بومادران آلرژی زا است. هم چنین پروتیین های گرده ای ارتباط کلی با مراحل تکوین گرده دارند به طوری که افزایش نوع و مقدار پروتیین ها با بلوغ گرده ای همراه است. در مقابل، درماتیت های پوستی ناشی از این گیاه نتیجه آلرژی‌زایی اندک دانه های گرده نابالغ آن است.

هدف از مطالعه

یکی از مهمترین رسالتهای مدیریت کلان مسئولان در شهرها ایجاد شرایط مناسب زیستی برای شهروندان و فراهم کردن بستر مناسب فعالیت وزارتخانه ها و سازمانهای دولتی است که در برنامه های کلان کشور دارای اهداف کوتاه مدت و بلند مدت هستند. یکی از مهمترین اهداف دولت در اجرای برنامه های کلان کشور حفظ سلامت وافزایش امید به زندگی و کاهش هزینه های درمانی و ریسکهای ناشی از آن است. بدون شک آلودگی و به ویژه آلودگی هوا یکی از مهمترین عوامل تاثیر گذار بر این هدف است. همانطور که شیوع آنفولانزا به ظاهر از اهمیت ویژه ای برخوردار نیست ولی اپیدمی چنین بیماری در شهری مثل تهران میتواند منجر به کاهش درصد قابل توجهی از توان اجرایی عوامل خدماتی، تولیدی و اجرایی شهر گشته و صدها هزار ساعت افت توان و در نهایت عملکرد را پدید آورند. با یک حساب ساده میتوان حجم خسارت وارد بر اقتصاد شهر و همچنین کشور را تنها در اثر بروز یک آنفولانزای ساده محاسبه کرد در صورتیکه با پیشگیری از این بیماری میتوان جلوی بخش قابل توجهی از خسارت را گرفت. باتوجه به اینکه در شرکتهای بزرگ تولیدی نه تنها در مورد سلامت جسمی بلکه در مورد سلامت روحی کارکنان خویش حساسیت ویژه ای را قایل میشوند، چطور ممکن است که سلامت یک شهر چند میلیون نفری مورد بی توجهی دولتمردان قرار گیرد و تاثیری آن بر فرایند اقتصاد کلان کشور نادیده گرفته شود. مطالعات اخیر دانشمندان ثابت کرده است که تاثیر عوامل آلرژی زا بر اندام انسان اثر گذاشته و در عملکرد آنها ایجاد اختلال میکنند بلکه در رفتار انسان نیز اثر نامطلوبی داشته و منجر به واکنشهای عصبی و نامطلوب میشوند. به این ترتیب آلودگی میتواند به طور غیر مستقیم بر ویژگیهای رفتاری و واکنشهای عصبی مردم تاثر بگذارد. بروز بحرانهای اجتماعی مانند پرخاش¬گری، رانندگی¬-های نامعقول و حادثه ساز، ناهنجاری¬های رفتاری و همچنین افسردگی که می¬تواند پله نخستین پناه آوردن به اعتیاد یعنی خانمان سوز ترین بلای جوامع بشری باشد همگی از نتایج غیر مستقیم تاثیر آلاینده ها است. از سوی دیگر گیاهان آلرژی زا به ویژه درختان با توجه به حجم بالای تولید گرده و پرز های موجود بر روی برگهای آنها از عوامل مهم تولید آلاینده های شهری می باشند، مدیریت صحیح در انتخاب درختان می تواند درکاهش یا حذف این بحرانها تاثیر به سزایی داشته باشند.

شکل ۳- جمع آوری گرده از روی درختان

آگاهی از نوسان میزان ترکیبات آلرژ ی زا پدیده هایی همچون گیاهان آلرژی زا ، ترافیک، مکان یابی کارخانجات بزرگ، شناسایی، تعدیل، حذف و جابجایی عوامل آلاینده همگی از اهرمهای مهم در مدیریت شهری است که با در دست داشتن اطلاعات مربوط به نوسان آلودگی در طی سالهای مختلف و نحوه پراکنش آن میتوان در طراحی مسیر آینده موفقیت بیشتری را کسب کرد.

روش‌های گردآوری داده‌ها و اطلاعات مطالعه

پ‌یمایش منطقه، انتخاب نمونه، برداشت نمونه،در خصوص نحو ه ی جمع آوری دانه گرده باید گفت این دانه ها با جمع آوری گل ها از روی سر شاخه های درختان صورت خواهد گرفت(شکل ۳).پس از این مرحله گرده ها را درظرف ریخته و در ظرف ها دارای درپوش منفذ دار می باشند. ظرف ها در سه منطقه از غرب و سه منطقه در مرکز تهران (به عنوان مناطق غیر آلوده و آلوده) گذاشته شده و پس از ۷ تا ۱۰ روز که در معرض هوای قرار گرفتند بررسی شدند(شکل ۴).

در خصوص نحوه ی برآورد تغییرات آلودگی هوای تهران، اطلاعات از شرکت کنترل کیفیت هوای تهران دریافت شد در این طرح صرفا قرار است مقایسه ای بین ۲ منطقه آلوده(بین مناطق ۶ و ۷ شهرداری) و منطقه سالم(منطقه ۲ یا ۲۲ در غرب تهران) که اولی در نقشه ها و گزارش های انتشار یافته تقریبا در اکثر سال آلوده است و دومی در بیشتر روزهای سال دارای هوای پاک و سالم است مقایسه ای صورت می گیرد.اگر میزان آلرژی زایی در منطقه آلوده نسبت به منطقه پاک متفاوت باشد آنگاه خواهیم گفت میزان آلرژی زایی در منطقه آلوده نسبت به منطقه پاک به علت آلودگی هوا تشدید شده است.

در آزمون چشمی،یک تا دو قطره از عصاره گرده ای مورد نظر را به داخل یکی از چشم های خوکچه چکانده چشم دیگر به عنوان شاهد در نظر گرفته خواهد شد.در آزمون تنفسی ۲تا ۳ قطره از عصاره گرده ها را در بینی خوکچه ها ریخته تعداد عطسه خوکچه ها با هم مقایسه خواهد شد.

شکل۴- گرده های جمع آوری شده از روی درختان پس از الک شدن و تمیز شده اند.

دانه های گرده پس از تمیز شدن در محلول بافر فسفات ریخته شده و در غلظت های مختلف ۰.۱٪،۰.۳٪ و ۰.۵٪ از آنها عصاره تهیه می شود.

در این آزمایش از ۳۰ خوکچه استفاده شد. خوکچه ها به دو گروه تقسیم شدند روی نصفی از آنها گرده های منطقه سالم و روی نصف دیگر گرده های منطقه آلوده آزمایش شد.

نتیجه گیری

نتیجه بررسی های ما نشان داد که هر چه عصاره استفاده شده غلیظ تر باشد خوکچه ها بیشتر واکنش می دهند.

عصاره منطقه آلوده تهران بیشتر موجب اشک کردن چشم و عطسه خوکچه ها می شود

عصاره درختان اکالیپتوس بیشتر از چنار موجب سرخ شدن و اشک چشم خوکچه ها می شود (شکل ۵).

شکل۵- مقایسه دو چشم خوکچه ها پس از ریختن عصاره ها

بنابراین به نظر می رسد چنانچه درختان اکالیپتوس به مقدار زیاد در تهران کاشته شود تعداد زیاد تری از بچه ها و افراد بالغ در تهران در بهار و تابستان دچار آلرژی می شوند.

منابع

امجد،لیلا. سعادتمند، سارا. فلاحیان ،فتح الله ..مجد،احمد.۱۳۸۷.مقایسه آلرژی زایی گرده های بالغ و نابالغ گیاه بو مادران در - خوکچه هندی.مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک.سال ۱۱.شماره۲

ثابتی،حبیب الله. ۱۳۸۴. درختان و درختچه های ایران . انمتشارات دانشگاه یزد -

حجتی، محمدحسن.۱۳۸۹. تعیین حساسیت بیماران مبتلا به آسم و رینیت آلرژیک به مایتهای گرد و غبار خانگی، مرکز - تحقیقات بیماریهای عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی تبریز ۱۳۸۹; ۳۲(۵):۳۱-۳۶

دبیری،مینو.۱۳۸۶. آلودگی محیط زیست(هوا،آب،خاک،صوت) .انتشارات اتحاد -

قریشی الحسینی؛ آرمین. فرید حسینی؛ رضا . و قریشی‌الحسینی جواد ،. آلرژی، گیاهان و گرده‌ها، مولفان: انتشارات به نشر - ، ۱۳۸۴. ۲۰۰ صفحه

قناتی، فائزه.۱۳۸۴ .زیست شناسی دانه گرده، انتشارات آرماس، ۱۳۸۴. ۱۳۲ صفحه -

کریمی م,میرزایی م. ارتباط مواجهه کودکان یزدی با دود سیگار و شیوع علایم آسم و آلرژی در آنها. مجله پزشکی هرمزگان، زمستان ۱۳۸۶; ۱۱(۴):۲۹۱-۲۹۵

محمدی،ا.،آرمال،س.۱۳۸۹. اثرات آلودگی هوا بر فضای سبز شهری با تاکید بر شهر تهران، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست. دانشگاه تهران

مراقبی،فرهنگ.کوهی نژاد،حدیث.مغاللو،الناز.۱۳۹۱. آلودگی هوا و تاثیر آن بر گیاهان.انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد - شهرری

هیدارن. حمید.۱۳۸۷. تهران، شهر دو طبقه. . همشهری مسافر، شماره مورخ ۲۶ شهریور -

سلول بنیادی

آریا میرزاده[1]

چکیده

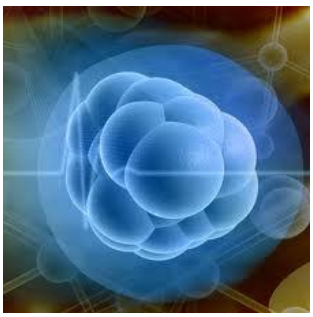
سلول های بنیادی (Stem Cell) را مادر همه سلول ها می نامند چون ابتدایی ترین سلول های سازنده بدن هستند که در طول دوره رشد جنین پرورش یافته و تبدیل به سلول، بافت (از جمله سلول های عضله قلب – سلول های عصبی – گلبول‌های قرمز خون – سیستم ایمنی – پوست و ....) و اندام های مختلف بدن جنین می‌شوند. بعد از کامل شدن اعضای بدن، سلول های بنیادی بافت های آسیب دیده را ترمیم می کنند و مرتبا سلول های جدید را جایگزین سلول های پیر و مرده می‌کنند.

برخلاف یک سلول معمولی که می تواند با تکثیر شدن، چندین سلول از نوع خود را بوجود آورد؛ سلول بنیادی همه منظوره و بسیار توانمند است و وقتی تقسیم شود، می‌تواند به هر یک از انواع سلول‌ها در بدن تبدیل شود.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی نوید صالحین

از سلول بنیادی (Stem cell) چه می دانیم؟

اغلب سلول‌های بدن انسان عملا قادر به تقسیم نیستند و بسیاری از زمان تولد تا مرگ شخص بدون تقسیم شدن حضور دارند. البته بعضی بافتهای بدن نظیر خون، پوست و لوله گوارش دارای چرخه بازسازی سریعی هستند و در هر روز ممکن است چندین سلول جدید بسازند. به عنوان مثال در بدن یک مرد متوسط با وزن ۷۰ کیلوگرم، در هر روز ۲×۱۰۱۱ سلول خونی ساخته می شود. همچنین روزانه میلیونها سلول پوستی و گوارشی ساخته می شود.



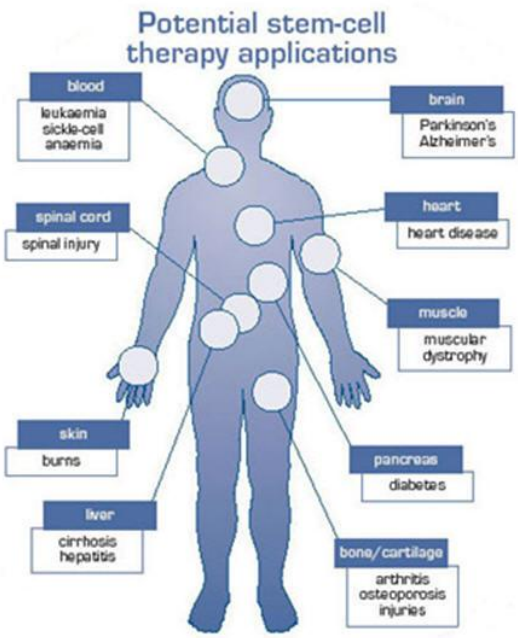
سلول بنیادی می توانند خود را مجدداً نو کنند که خود نوسازی (Self Renewing) نام دارد و نیز می توانند به انواع سلول های دیگر (از جمله سلولهای خونی، قلبی، عصبی و غضروفی) تبدیل شوند که تمایز (Differentiating) نام دارد. هم چنین درصورت آسیب و جراحت، در بازسازی و ترمیم بافت های مختلف بدن نقش دارند و می توانند با پیوند به بافتهای تخریب شده و جایگزینی سلولهای آسیب دیده، آن بافت را ترمیم کنند.

سلولهای بنیادی در قسمتهای مختلف بدن و مغز افراد در حال رشد و نیز افراد بالغ وجود دارند. داشمندان علوم پزشکی در آزمایشگاه می توانند این سلول ها را به سلول هایی با عملکردهای خاص (مانند سلول های عضلانی قلب یا سلول های تولیدکننده انسولین در پانکراس و ...) تبدیل کنند و بافتها و اعضای بدن را بسازند. سلولهای بنیادی وظیفه مشخّصی در بدن ندارند و مانند بازیگرانی می باشند که منتظر تعیین نقش خود هستند. یعنی منتظر علائم و سیگنال هایی هستند که به آنها بگویند که در بدن چه کار کنند.

سولهای بنیادی سلولهایی هستند که کاملا برنامه ریزی نشده اند، می توانند تقسیم و تکثیر شوند و به انواع سلولها (مثل سلول پوست، استخوان، خون و مغز) و مجموعه سلولها که به آن بافت میگویند تبدیل شوند. به فرآیند تبدیل سلول های بنیادی به سلولهای دیگر، «*تمایز*» (Differentiation) می نامند.

فرایند ایجاد سلول های تخصصی از سلول های غیرتخصصی (بنیادی) را تمایز می نامند.

فرایندی را که در آن سلولهای غیرتخصصی (یعنی سلول های بنیادی) به سلولهای تخصصی یک بافت خاص (مثل سلول استخوان) تبدیل می شوند، «تمایز» (differentiation) می گویند.



انواع سلولهای بنیادی:

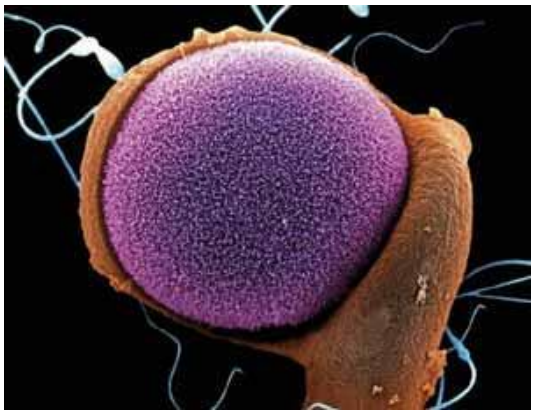
بیشتر از ۲۰ سال قبل (در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی) دانشمندان توانستند سلول های بنیادی را از جنین ابتدایی موش جدا کنند و پس از سال ها مطالعه، در سال ۱۹۹۸ موفق به جدا کردن سلول های بنیادی جنینی انسان و رشد آن ها در محیط آزمایشگاه شدند. این سلول ها را سلول های بنیادی جنینی انسان نامیدند و همانطور که از نامشان مشخص است از جنین های ۴ یا پنج روزه آزمایشگاهی بدست می آیند.

بدن انسان دائما در حال بازسازی خودش می باشد و در طول زندگی، وظیفه نگهداری و تعمیر خودش را برعهده دارد. در این میان، سلولهای بنیادی، مواد اصلی و پایه این بازسازی هستند. بدن ما چندین نوع از سلولهای بنیادی را برای انجام دادن این وظایف به خدمت می گیرد که شامل:

۱- سلولهای بنیادی جنینی اولیه

۲- سلول های بنیادی بالغین (این اسم، گمراه کننده است چون این سلولها پس از تولد در بدن وجود دارند و کودکان و نوزادان هم این سلولها را دارند) سلولهای بنیادی بالغ را میتوان از تمام بافتهای بدن جدا کرد. خون و مغز استخوان بهترین محل برای جدا کردن این سلولها هستند.

این دو دسته سلول بنیادی، عملکردها و ویژگی های مختلفی دارند.

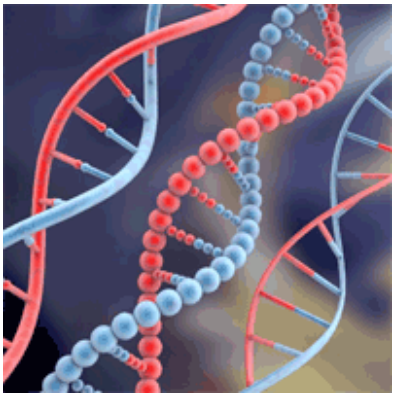


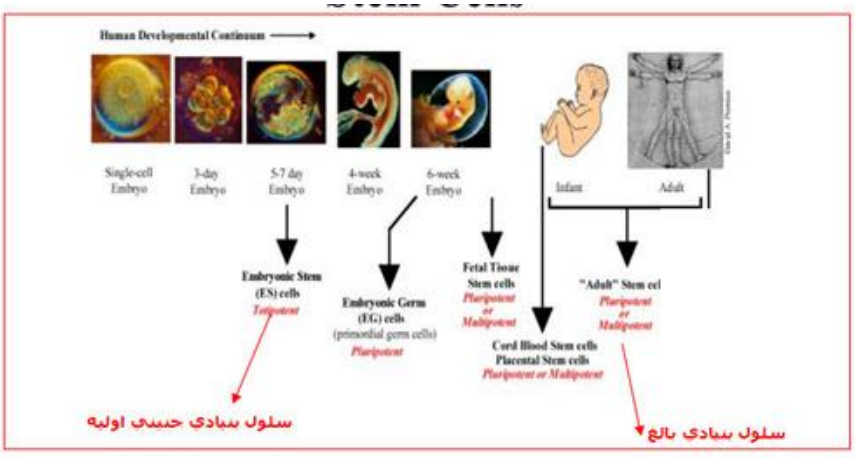
امروزه سلول‌های بنیادی به طور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱) سلول‌های بنیادی جنینی

۲) سلول‌های بنیادی بند ناف

۳) سلول‌های بنیادی بالغ یا بزرگسال





حال در مورد هر یک از این سلول ها بیشتر بدانیم:

۱) سلول‌های بنیادی جنینی

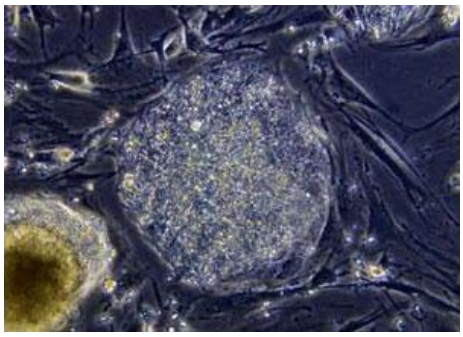
(Embryonic stem cells) (Fetal stem cells)

اول- سلولهای بنیادی رویانی یا جنین نارس (Embryonic Stem Cell)

می دانیم که به جنین ۳ تا ۵ روزه «بلاستوسیت» می گویند. هر بلاستوسیت توده ای متشکل از ۱۰۰ سلول و یا بیشتر است. این سلولهای بنیادی که در بدن رویان یا همان جنین در چند روز اول شکل گیری اش وجود دارد، سلول بنیادی رویانی نام دارد و نام آن از منشا آنها یعنی رویان گرفته شده است. . روشن است که این سلولها میتوانند انواع مختلفی از بافتها واعضای بدن را تشکیل دهند و از این نظر از همه توانمندتر هستند. این سلولها هم قادر به همانندسازی خود هستند و هم قادرند به انواعی از سلولهای مختلف بافت های بدن نظیر: قلب، ریه و پوست را تمایز یابند. سلول های بنیادی جنینی بیش از ۲۰۰ نوع سلول مختلف را می توانند تولید کنند.

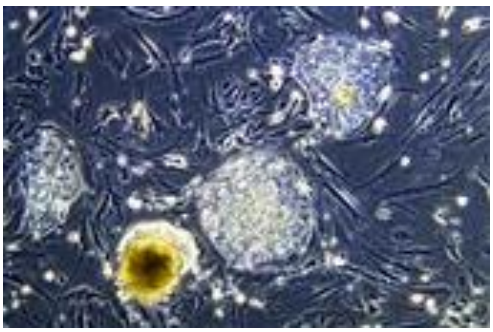
دوم - سلولهای بنیادی جنینی (Fetal Stem Cell)

این سلول ها از رشد سلول های بنیادی رویانی در هفته های بعدی شکل گیری جنین انسان (توده سلولی داخلی جنین ۱۶-۱۴ روزه) بوجود می آید. پس سلولهای بنیادی جنینی در هفته های میانی و انتهایی بدن جنین حضور دارند و قادرند تمام سلولها و بافتهای یک فرد کامل را بسازند و در این مرحله سلول بنیادی جنینی نام دارد.



سلول بنیادی جنینی

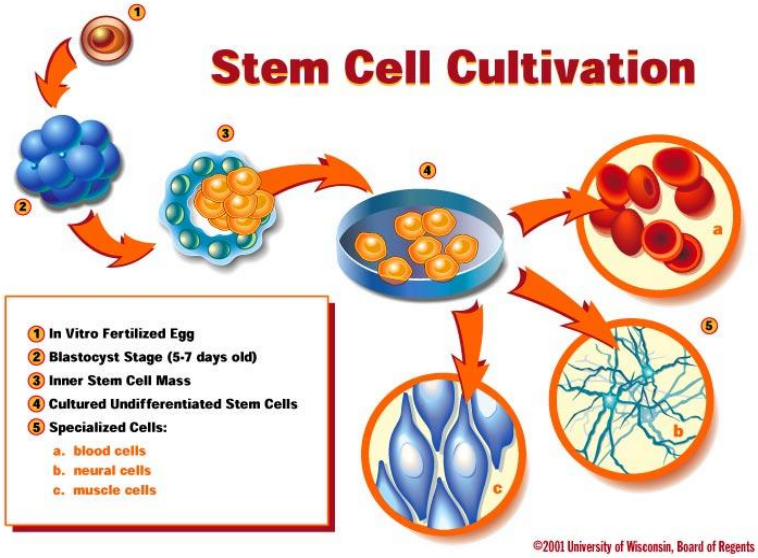
سلول بنیادی جنینی در درون بدن به جستجو می‌پردازد و نواحی آسیب دیده را می‌یابد و سپس سعی در ترمیم و درمان آن قسمت می‌نماید و در عین حال تولیدمثل می‌کند. سلول های بنیادی جنینی توان تبدیل به سلول های ماهیچه ای قلب را دارند سلول های مولد انسولین بدست آمده از سلول های بنیادی جنینی موش و انسان، می تواند راهگشایی در درمان بیماری دیابت محسوب شود.



با توجه به تبدیل سلول های بنیادی جنینی به انواع سلول های عملکردی در محیط آزمایشگاهی، درک تکامل جنین، آسان تر می شود و کمکی در درمان ناهنجاری های ناباوری و کاهش ناهنجاری های مادرزادی و کمک به تولید فاکتورهای رشد می شود.

برخی بیماریهای قابل درمان با سلولهای بنیادی جنینی عبارتند از:

سکته های قلبی (عامل اصلی آسیب به ماهیچه قلب) و اختلالات مادرزادی قلبی، بیماری دیابت، بیماری هایی با تخریب سیستم عصبی مانند پارکینسون و یا آلزایمر، سوختگی ها و زخم ها (سلول های پوستی آسیب دیده).



روند کار سلول بنیادی جنینی

۲) سلول‌های بنیادی بند ناف

(Cord Blood / Umbilical cord stem cells)

خون بندناف خونی است در بند ناف و جفت که معمولاً پس از تولد دور ریخته می شود.این خون غنی از سلولهای بنیادی است. همانطور که از نام سلول بنیادی بند ناف پیدا است، این سلول از خون بند ناف در هنگام تولد نوزاد جدا می شود و قابل نگهداری است تا در آینده در صورت لزوم برای همان بچه یا اعضای خانواده وی و یا برای شخص دیگری استفاده شود. این سلولها مشابه سلولهای بنیادی جنینی هستند.

این سلولها از نظر توانایی تبدیل به بافتها و اعضای بدن در مقایسه با سلولهای بنیادی رویانی و جنینی توانایی کمتری دارند اما جدا سازی آنها ساده تر است.

سلول های بنیادی موجود در خون بند ناف معمولا برای بیمارانی که جثه کوچکتری دارند مناسب است سلول های بنیادی خون بند ناف بسیار جوان هستند و در صورت انتقال به گیرنده، جایگزینی سلول های پیوندی در بدن گیرنده، با تاخیر انجام خواهد شد.

در بند ناف دو دسته سلول های بنیادی وجود دارند که قادر به ساختن سلول های خونی و سلول های استخوانی و چربی بوده و همچنین جایگزینی برای سلول های مغز استخوان محسوب می شوند.

برخی بیماریهایی که با استفاده از سلولهای بنیادی خون بندناف قابل درمان خواهند بود عبارتند از:

کم خونی، لوسمی (سرطان خون)، تالاسمی ماژور، بیماری الزایمر، دیابت، پارکینسون، صدمات نخاعی، سکته های قلبی و مغزی، بیماریهای کبدی، دیستروفی (تحلیل) عضلانی

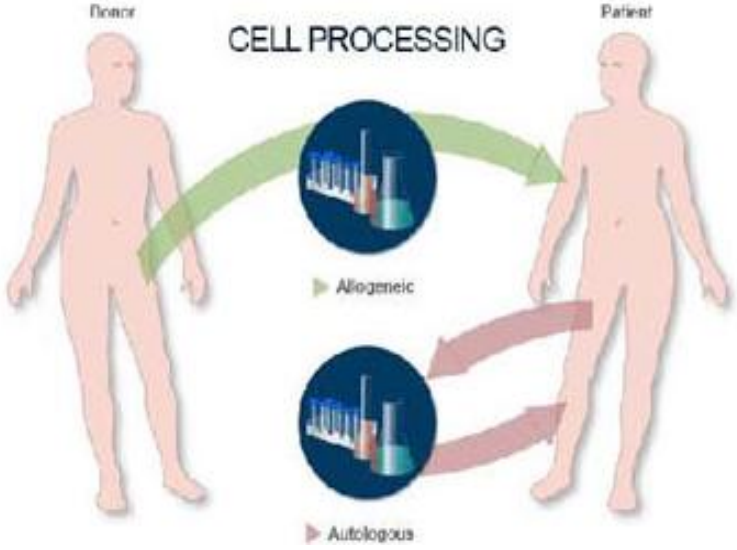
۳) سلول‌های بنیادی بالغ یا بزرگسال

(Adult stem cells)

با اینکه اسم این سلولها، سلولهای بالغ است اما این سلولها در بدن افراد از زمان تولد تا بلوغ وجود دارد یعنی پس از دوره جنینی در بافت های بدن (مثل پوست، مغز، عضلات، عروق خونی، قلب، مغز استخوان، کبد و سایر بافت ها) و همچنین در خون بند ناف یافت می شوند. سلول های بنیادی بالغ موجود در بافت های بدن قادر به ساخت کپی های خود به مدت طولانی هستند و همچنین می توانند به سلولهای بالغی با عملکرد اختصاصی و خصوصیات شناخته شده، تبدیل شوند.

باید دقت داشت که سلول بنیادی بالغ یک بافت نمی تواند به همه نوع سلول، تمایز پیدا کند و فقط می تواند سلول های همان بافتی را که در آن است، ایجاد کند (مثلا سلولهای بنیادی مغز استخوان که به سلولهای خونی تبدیل می شوند). سلولهای بنیادی بزرگسال بسیار کم و نادر هستند به عنوان مثال از هر ۱۰ تا ۱۵ هزار سلول مغز استخوان تنها یک سلول از نوع سلولهای بنیادی است. بافت هایی که سلول های بنیادی بالغین در آنها یافت می شوند عبارتند از: مغز استخوان، مغز، عروق خونی، پالپ دندان، عضله اسکلتی، پوست، کبد، پانکراس، قرنیه، شبکیه، سیستم گوارش. قدرت تمایزی سلول های بنیادی بالغ از انواع جنینی کمتر است.

از سلول های بنیادی بالغ در درمان موارد زیر استفاده می شوند: بیماری پارکینسون (جایگزینی سلول های تولیدکننده دوپامین در مغز)، یک نوع دیابت (تولید سلول های انسولین ساز) و تعمیر سلول های عضلانی تخریب شده.



سلولهای بنیادی بالغ و سلولهای بنیادی بند ناف را میتوان برای پیوند به خود فرد هم استفاده کرد.

مغز استخوان و سلول بنیادی خون ساز

در سال ۱۹۶۰ محققان کشف کردند که مغز استخوان حداقل دو نوع سلول بنیادی دربردارد مشتمل بر:

۱) سلول های بنیادی خون ساز که انواع سلول های خونی را در بدن می سازند و

۲) سلول هایی به نام استرومال که می توانند بافت های غضروف، استخوان و چربی را در بدن بسازند.

سلول بنیادی بافت خون را سلول بنیادی خون ساز می نامند که می تواند انواع سلول های موجود در خون نظیر

گلبول های قرمز و گلبول های سفید (لنفوسیت های بزرگ و کوچک، پلاکت ها و ...) را ایجاد نماید.

مغز استخوان، ماده ای اسفنجی مانند و نرم میانی استخوان است که داخل استخوانها یافت می شود.

مغز استخوان دارای سلولهای نابالغی است که به عنوان سلولهای بنیادی تشکیل دهنده خون هستند.

این سلولهای بنیادی خونی (مانند سلول های بنیادی بند ناف) به سلولهای زیر تقسیم می شوند:

- سلولهای سفید خون : که با عفونتها مبارزه می کنند.
- سلولهای قرمز خون : که حامل اکسیژن هستند.
- پلاکتها: که به منعقد شدن خون کمک می کنند.

سلولهای بنیادی خونساز در مغز استخوان، مغز، کبد و سایر بافت ها قرار دارند و می توانند به برخی بافتها تمایز یابند. با این که اکثر سلولهای بنیادی خونساز در مغز استخوان یافت می شوند اما برخی از آنها در جریان خون وجود دارند (PBSCT) که سلولهای مادر خون محیطی (Peripheral Blood Stem Cell) نامیده می شوند.

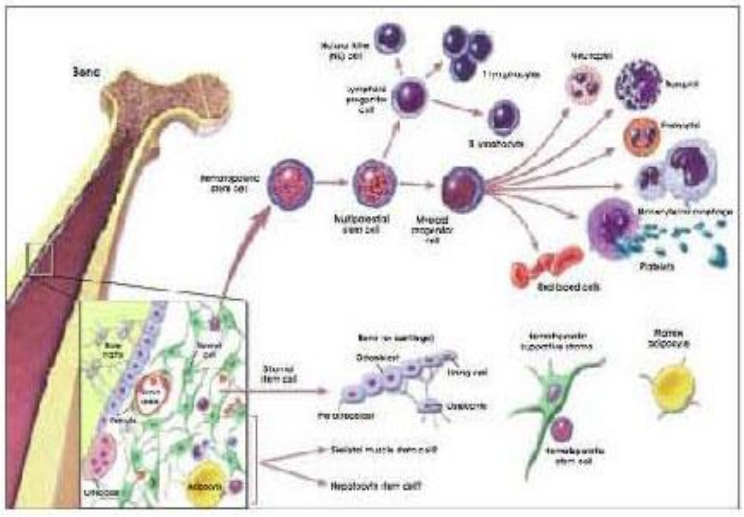
در علم پیوند مغز استخوان برای درمان بعضی بیماری های خونی مانند تالاسمی و همچنین سرطان های افراد بزرگسال و خردسال مانند سرطان سینه، ریه و کلیه، از سلولهای بنیادی خون ساز میتوان استفاده کرد.

سلول های بنیادی خون ساز را از سه منبع مختلف می توان جمع آوری و جدا نمود:

– از مغز استخوان

– از خون محیطی

– از خون بند ناف



۱. از مغز استخوان **(Bone marrow)**

سلول‌های بنیادی مغز استخوان، به‌طور مستقیم، گرفته می شوند. این کار، با بیهوشی عمومی یا موضعی ظرف دو ساعت انجام می شود و معمولا از مغز استخوان لگن استفاده می شود و اهداکننده به‌طور معمول، می‌تواند همان‌روز و یا حداکثر روز بعد بیمارستان را ترک کند و معمولا پس از ۲ تا ۳ روز فعالیت عادی خود را از سر بگیرد. البته زمان بهبودی در افراد مختلف، متفاوت است.

از آنجائیکه مقدار کمی از مغز استخوان برداشته می شود، معمولا هیچ مسئله قابل توجهی برای فرد دهنده وجود ندارد. جدی ترین خطر برای فرد دهنده استفاده

او از ماده بیهوشی در طی عمل می باشد. قسمتی که مغز استخوان از آن برداشته شده است ممکن است برای چند روز زخم شده و فرد احساس خستگی کند. در مدت چند هفته، بدن فرد دهنده، مغز استخوان برداشته شده را جایگزین می کند.

۲ . از خون محیطی Peripheral Blood Stem Cell (PBSC)

طی فرایندی به نام آفرزیس، خون از بازوی فرد وارد دستگاهی شده که گلبول های سفید وی را جدا و سپس گلبول های قرمز و پلاسما را به بدن وی باز می گرداند.

۳. از خون بند ناف

تعداد سلول های بنیادی خون بند ناف از تعداد آنها در خون فرد بالغ در حالت معمول بیشتر است. پس از تولد نوزاد، برای استفاده از خون بند ناف، باید قبلاً از مادر رضایت نامه دریافت شود.

ضرورت تحقیق و پژوهش در خصوص سلول های بنیادی چیست؟

سلول های بنیادی قادرند به طور نامحدود هر نوع سلول را به وجود آورند که این خصوصیت باعث استفاده حیرت آور این سلول ها در علم پیوند شده است. علاوه بر این می توان به گونه ای این سلول ها را از نظر ژنتیکی تغییر داد تا پس از پیوند دفع نشوند. کارهایی که در این رابطه تا به حال انجام شده اند عبارتند از:

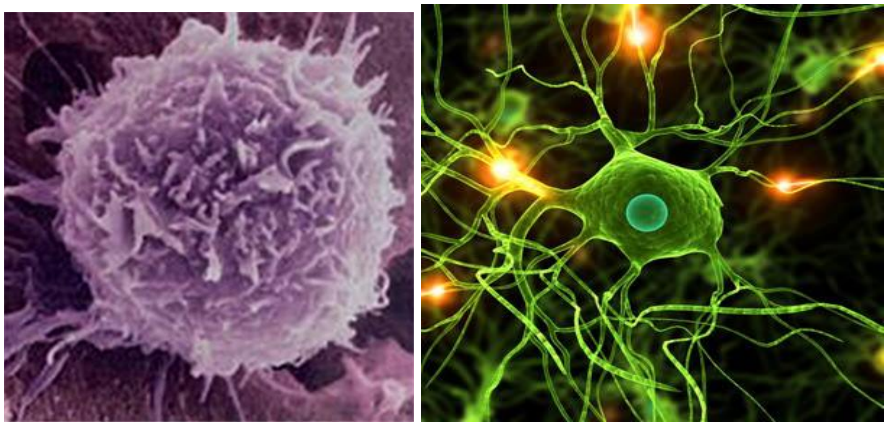
– سلول های ماهیچه قلب، در دوره بزرگسالی نمی توانند تکثیر شوند و در صورت آسیب دیدگی یا جراحت، بافت غیرفعال جایگزین سلول های فعال ماهیچه ای قلب می شوند.

– استفاده از سلول های بنیادی خون ساز در علم پیوند مغز استخوان برای درمان بعضی بیماری های خونی مانند تالاسمی و همچنین سرطان های افراد بزرگسال و خردسال (در ایران از سال ۱۳۷۱ در بیمارستان شریعتی بخش وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه علوم پزشکی شیراز این کار انجام می شود).

– تبدیل سلول بنیادی به سلول های سازنده غضروف و استخوان

– تبدیل سلول بنیادی به سلول کبدی

– تولید لوله گوارش از سلول های بنیادی



سلول‌های بنیادین افراد مسن کارایی سلول بنیادین افراد جوان را ندارد و دانشمندان به دنبال کشف تفاوت‌های کاربردی سلول‌های بنیادین افراد مسن و سلول بنیادین افراد جوان هستند.

نتیجه گیری

امروزه تحقیقات گسترده ای به منظور درمان بیماریها و ضایعات عصبی، ترمیم بافتهای آسیب دیده قلبی و استخوانی، ترمیم سوختگیها و ضایعات پوستی، ترمیم لوزالمعده و ترشح انسولین و ترمیم سایر بافت های آسیب دیده درحال انجام است.

امروزه محققان در حال بررسی و آزمایش امکان کاربرد سلولهای بنیادی در درمان بیماریهای مختلف می باشند. دانشمندان بر این عقیده اند که سلول های بنیادی در آینده، اساس معالجه بیماری های مختلف خواهند بود

از جمله بیماریهایی را که امیدهای زیادی به درمان آنها می رود می توان به آلزایمر و پارکینسون، ایدز، آسیبهای نخاعی، دیابتها (از طریق جایگزین نمودن سلولهای پانکراتیک ترشح کننده انسولین)، بیماریهای قلبی (با جایگزینی سلولهای ماهیچه ای قلب)، سرطان، بیماریهای کبدی مثل سیروز و غیره اشاره نمود.

موانع بر سر راه استفاده از سلول بنیادی

تا کاربرد این سلول ها در درمان بیماری ها، راه زیادی در پیش است و قبل از آن باید بر برخی مشکلات غلبه کرد. هر چند دانشمندان تاکنون به نتایج بسیار خوبی در زمینه استفاده از سلول های بنیادی دست یافته اند، اما اغلب این دستاوردها در مرحله تحقیقاتی است و هنوز کاربرد بالینی پیدا نکرده است.

تنها ۳۰٪ بیماری های لاعلاج فعلی، امکان درمان در میان بستگان خود پیدا می‌کنند و برای بقیه تنها شانس برای زنده ماندن دریافت پیوند از فردی است که با وی هیچ نسبت خویشاوندی ندارند.

یکی از این موانع مشکل پس زدن است. اگر سلولهای بنیادی جنینی اهدا شده به یک بیمار تزریق شوند ممکن است سیستم ایمنی بدن بیمار این سلولها را مهاجمان خارجی تلقی کرده و به آنها حمله کند. اما استفاده از سلولهای بنیادی بالغ تا حدودی از این مشکل می‌کاهد. زیرا سیستم ایمنی بدن بیمار سلولهای بنیادی خود بیمار را پس نمی‌زند.

فرد داوطلب

* تمام افراد بین ۱۸ تا ۶۰ سال که آمادگی اهدای سلولهای بنیادی به هر فرد نیازمند را داشته باشند می توانند عضو بانک داوطلبین اهدای سلولهای بنیادی شوند. به طور کلی فرد باید دارای سلامت جسمی باشد و بیماری خاصی نداشته باشد.

* از فرد داوطلب در ابتدا نمونه خون گرفته شده و آزمایش تعیین HLA انجام میشود. نتیجه آزمایش برای بررسی سازگاری با فرد بیمار نیازمند استفاده خواهد شد. اطلاعات مربوط به فردِ دهنده به صورت محرمانه است و فقط برای جستجو استفاده خواهد شد.

بانک اهداکنندگان سلولهای بنیادی ایران در بیمارستان شریعتی است. www.iscdp.org

Iranian Stem Cell Donor Program (ISCDP)

* اهدای سلولهای بنیادی برای فرد اهدا کننده هیچ خطر و عارضه ای به همراه ندارد. و سلولهای برداشت شده توسط بدن در عرض چند روز جایگزین میشوند. با نگاهی به چشم انداز روشن استفاده از سلول های بنیادی، برای کمک به بیماران، داوطلب شویم.

****

منابع:

http://hamshahrionline.ir/details/12740
http://www.mainvets.com/laboratory-science/
http://forum.p30world.com/showthread.php?t=67121
http://iscdp.tums.ac.ir/fa/menu/aboutdonor/
http://www.irstemcell.net/fa/menu/aboutstemcell/
http://www.3-m.ir/
http://youngideas.blogveb.com/
http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/
http://www.iranparkinson.com/home/107--stem-cell-
http://allt.persianblog.ir/post/9
http://cellmalaysia.com/fa/what-is-stem-cell
http://ghalampardazan.com/thread17962.html
http://www.pezeshk.us/?p=27974
http://www.pezeshk.us/?p=6924
http://www.hawzah.net/fa/magazine/magart/4892/5025/44227
http://www.khabaronline.ir/detail/4002/
http://www.konjkav.com/technology/
http://www.aftabir.com/lifestyle/view/
http://www.ibto.ir/HomePage.aspx?TabID=4282&Site=iscdr.ibto&Lang=fa-IR
http://oveyssi.blogfa.com/post/274
http://iranew.blogfa.com/post-100.aspx
www.daneshname.roshd.ir
www.bme84.mihanblog.com
http://resv.hums.ac.ir/sct/stemcell/stemcellsadeh/
http://bardiarafiniasampad.persianblog.ir/post/124
http://www.qazvingroup.blogfa.com/post-35.aspx
http://www.afkarnews.ir/vdcbfwb89rhb58p.uiur.html
http://c60-semnan.blogfa.com/post-557.aspx
http://en.wikipedia.org/wiki/Stem_ce
http://www.omidsorkh.ir/index.php/
http://yasamanjan.blogfa.com/cat-24.aspx
www.explorestemcells.co
http://nadernews.com/Images/News/Large/
http://pazhoheshkade.ir/wp-content/uploads/

سایت دنیای علوم طبی

روزنامه همشهری

****

چکیده مقالات

عناصر شیمیایی

سروش مشایخی[1]

چکیده

در این مقاله سعی در بررسی عناصر شیمیایی و جدول تناوبی عناصر را داریم. عناصر شیمیایی از دیرباز ذهن کنجکاو بشر را به خود مشغول کرده است. با توجه به این که تمامی مواد سازنده موجودات زنده و غیر زنده ترکیب هایی از حدود یکصد عنصر می باشند، اهمیت این عناصر برای ما روشنتر می شود.

شیمیدان معروف روسی دیمیتری مندلیف در اواخر قرن نوزدهم با هوش و ابتکار خاص خود پیشنهاد منظم کردن این عناصر را در یک جدول مطرح کرد. هرچند تا زمان مرگ این دانشمند بسیاری از خانه های این جدول کامل نشده بود، ولی ابتکار و نوآوری جسورانه وی منجر به کامل شدن جدول فوق در آینده گردید و بسیاری از عناصر از آن زمان تاکنون توسط دیگر دانشمندان معرفی گردیدند. در مقاله پیش رو خصوصیات عناصر شیمیایی با توجه به جدول تناوبی عناصر مورد بررسی قرار می گیرد.

زندگی در فضا

آرزو سیاسی[2]

چکیده

شاید انسان‌ها در آینده مجبور نباشند برای همیشه در زمین زندگی کنند. آنها می‌توانند در مجتمع‌های فضایی مستقر در ماه، یا سیاره‌ای دیگر نظیر مریخ یا شهرهای فضایی که در مدار قرار دارند زندگی کنند. هیچ جای دیگر منظومه شمسی شرایط زیستی زمین را ندارد، بنابراین مجتمع‌های فضایی باید محیطی مصنوعی بسازند تا انسان‌ها براحتی زندگی و کار کنند. نیازهای اولیه هر اجتماعی هوا برای تنفس، آب و غذا و نیروی لازم برای اداره مجتمع است. مجتمع‌های بزرگ دایمی فضایی نمی‌توانند برای تأمین آن نیاز ها به زمین متکی باشند، بنابراین هر شهرک فضایی باید کاملا خودکفا باشد.

در این تحقیق به بررسی مشکلات زندگی در فضا می پردازیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش قلهک

[2] دانش‌آموز دبیرستان ملائک

بررسی عوامل مختلف بر رشد گیاهان

آرزو ولایتی ، پارمیس کیانی پور[1]

چکیده

طبیعت و گیاه یک منبع لازم برای زندگی است. نیروی زندگی بخشی است که در بطن همه ی دوران زندگی و سلامت انسان وجود دارد. در این تحقیق به بررسی عوامل مختلف بر رشد گیاهان پرداخته ایم. گیاهان نیز مانند سایر موجودات زنده هم بر محیط اطراف خود اثر می گذارند و هم محیط بر روی آنها تأثیر می گذارد.

عوامل مختلفی نظیر میزان نور ، میزان دما ،میزان آبیاری ، عاطفه و موسیقی بر روی رشد گیاه بررسی شده است. سعی کرده ایم از طریق کنترل شرایط و متغیر قرار دادن یک داده یک کار پژوهشی و عملی انجام دهیم. در نهایت نتیجه می گیریم گیاهان نیز مانند سایر موجودات زنده حساس هستند و نسبت به شرایط پیرامون خود واکنش می دهند.

پیل‌های سوختی

آرش عبداللهی[2]

چکیده

پیل‌های سوختی ابزارهای مناسبی برای تولید مستقیم انرژی الکتریکی از انرژی شیمیایی هستند که با کمترین آلودگی شیمیایی، گرمایی و صوتی و با بازده نسبتاً زیادی در موارد مختلفی به کار برده شده اند. از این پیل ها در فضا پیماها، ناوها، وسایل نقلیه سبک و سنگین استفاده شده است. همچنین به صورت نیروگاههای کوچک و متوسط به صورت مستقل یا ترکیب با نیروگاههای گرمایی به کار برده شده اند. در سالهای اخیر خودرو سازهای بزرگ، از ترکیب موتورهای بنزینی و الکتریکی اتومبیل هایی با بکار گیری پیل های سوختی ساخته اند و استفاده از آنها رو به گسترش است.

---

[1] **دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا**

[2] **دانش‌آموز دبیرستان مفید ۲**

بررسی انرژی هسته ای و بمب‌های اتمی

ارغوان امیری فرد[1]

چکیده

جنگ‌افزار هسته‌ای یا سلاح هسته‌ای جنگ‌افزارهایی هستند که در آن‌ها از انرژی حاصل از شکافت یا همجوشی هسته‌ای برای تخریب و کشتار استفاده می‌شود.

این سلاح‌ها در طول تاریخ تنها دو بار توسط ایالات متحده آمریکا مورد استفاده قرار گرفت. بمب اتمی نام رایج وسایل انفجاری است که در آن‌ها از انرژی آزاد شده در فرایند شکافت هسته‌ای، یا گداخت هسته‌ای برای تخریب استفاده می‌شود.

با توجه به اهمیت انرزی هسته ای و بحران های حاصل از استفاده از بمب های اتمی در این تحقیق به بررسی این موضوع پرداخته ایم.

لایه ازون

مهرشاد مهروحی، آریا نواب، علی عباسی[2]

چکیده

هدف ازاین تحقیق این بود که ما یکی از آفریده های بزرگ خدا را که کمتر به آن توجه می کنیم وآن را خیلی خوب نمی شناسیم ونمی دانیم که به آن آسیب می رسانیم را بشناسیم و برای سوال های خود در این باره پاسخ پیدا کنیم. لایه اوزون چیست و چه وظیفه ای دارد؟ ما چگونه به لایه ازون آسیب می رسانیم؟ آیا می توانیم لایه ازون را ترمیم کنیم؟ چگونه؟

نتایج حاصل از این تحقیق بررسی اثر سوء کلر و فلوئور کربن (CFC) بر لایه ازون، و همچنین ابرهای حاصل از طوفان ها در قطب جنوب باعث تجزیه مولکولهای لایه ازون می شود که این پدیده برای لایه ازون مضر است ، نتایج نشان داد اثر مخرب بعضی از مواد شیمیایی مورد استفاده در کارخانه ها که بر لایه ازون تاثیر منفی دارد رو به کاهش می باشد . بنابر این می توان نتیجه گرفت که با تخریب لایه ازون حیات روی کره ی زمین از بین می رود.

---

[1] **دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک**

[2] **دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی دانش قلهک**

علم نجوم در قرآن

امیرمحمد سعادت[1]

چکیده

لخلق السماوات والأرض‌أکبر من خلق الناس ولکنّ اکثر النّاس لایعلمون. (غافر،۴۰/ ۵۷)

البته خلقت زمین و آسمان‌ها بسیار بزرگ‌تر و مهّم‌تر از خلقت بشر است ولیکن اکثر مردم این معنا را درک نمی کنند.

در این مقاله با بررسی برخی از آیات قرآن کریم نشان خواهیم داد که این آیات نه تنها کوچکترین تناقضی با یافته‌های جدید در حوزه تحول ستارگان و سیارات، زمان و گاهشماری، مدلهای کیهانشناسی، آغاز و تکوین عالم، حیات برون زمینی و... ندارند، بلکه الهام بخش پیش بینی‌های جدید نیز هستند. این در حالیست که آیات قرآن توسط فردی امی و درس نخوانده به بشریت ارائه شده است!

انرژی

امین سعیدی کلیشمی[2]

چکیده

انرژی یعنی همان توانایی انجام کار که به صورت های مختلفی وجود دارد از جمله: گرمایی،صوتی،الکتریکی و....انرژی هارا می توان با به دو دسته ی پتانسیل و جنبشی تقسیم کرد. در این مقاله سعی شده که با بهره گیری از مفاهیم دقیق علمی انرژی را بهتر بشناسیم.

انرژی ها در دنیا وجود دارند و صورت های مختلفی دارند و این که در کل کیهان و جهان در چیز های مختلف از جمله هسته‌ی اتم، باد، خورشید، جزرومد و... وجود دارد. انسان ها نیز با انرژی ها سروکار دارند و این ارتباط به نوعی برای انسان بسیار حیاتی است زیرا انسانها بدون انرژی نمی توانند حرکت کنند،غذا بخورند و.... پس بهتر است که قدر این نعمت را بدانیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز دبیرستان مفید ۲

گـرما

پارسا اسفندیاری [1]

چکیده

امروزه می دانیم که گرما صورتی از انرژی است که به سه صورت همرفت و تابش و رسانایی منتقل می شود که مهم ترین روش انتقال گرما تابش است و گرمای خورشید با استفاده از روش تابش به زمین می رسد و بعد از آن همرفت است که اتاقی که با استفاده از شوفاژ گرم می شود از این روش برای گرم کردن استفاده می کند که طریقه انتقال گرما در این روش جابه جایی جای هوا با چگالی کمتر و بیشتر است و سومین روش، روش رسانایی است که بخش کوچکی ازگرمای شوفاژ از این روش منتقل می شود و طریقه انتقال گرما در این روش هم ضربه زدن مولکول های یک جسم است. در این مقاله در مورد روش انتقال گرما و تفاوت های آنها توضیح داده خواهد شد و کمی هم درباره دما و واحدهای آن و دمای ذوب و انجماد برخی مواد صحبت خواهد شد.

اختلالات ژنتیکی

پارسا تقوا [2]

چکیده

ژنتیک پزشکی به مطالعه اختلالات تک ژنی و تک کروموزومی می پردازد. اگرچه، بیماری هایی مانند دیابت، سرطان، بیماری شریان، کرونری و قلبی عروقی، اختلالات تحلیل برنده‌ی عصبی و سلامت ذهنی مسئول اکثر بیماری ها و مرگ و میر در کشورهای مختلف هستند، احتمالا در آینده این اختلالات با محاسبه افزایش سالمندان در نسبت بیشتری از جمعیت اهمیت بیشتری پیدا خواهند کرد. در اغلب موارد هر دو عوامل محیطی و ژنتیکی موثر هستند. گرچه به نظر می رسد یکی از این دو، نقش مهمتری دارد. ازدواج های فامیلی نقش مهمی در ایجاد اختلالات ژنتیکی دارند. انواع اختلالات ژنتیکی عبارت است از: تغییرات در تعداد کروموزوم ها، تغییرات در ساختمان کروموزوم ها، جهش های ژنی و کروموزومی. در حال حاضر درمان قطعی برای بسیاری از بیماری های ژنتیکی وجود ندارد، این در حالیست که روند تحقیقات در حال انجام جهت کشف روش های ژن درمانی جدید با سرعت ادامه دارد.

---

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز دبیرستان غیردولتی دانش

واکنش هم جوشی هسته ای

پارسا شعبانی[1]

چکیده

از دیرباز آرزوی بشر دستیابی به منبعی از انرژی بوده که علاوه بر آن که بتواند مدت مدیدی از آن استفاده کند، تولید پسماندهای خطرناک نیز در پی نداشته باشد. اکنون در هزاره سوم میلادی این آرزوی به ظاهر دست نیافتنی کم کم به واقعیت می پیوندد. اکنون بشر خود را آماده می کند تا با ساخت اولین رآکتور گرما هسته ای (همجوشی هسته ای) آرزوی نیاکان خود را تحقق بخشد. سوختی پاک و ارزان به نام هیدروژن، انرژی تولیدی سرشار و پسماندی بسیار پاک به نام هلیوم. اکنون به واکنش‌های گرما هسته‌ای و راهکارهای استفاده از آن می پردازیم.

ضدماده

پارسا قهرمانی، کسری عراقی، محمد حیدری[2]

چکیده

در این مقاله به بحث درباره‌ی موضوع ضدماده می پردازیم. ولی اول ماده را توضیح می دهیم و حالت های آن یعنی جامد، مایع و گاز را بررسی می کنیم سپس ضدماده و مکان های آن را بیان می کنیم و کاربردهای آن را نام می بریم در ادامه نیز به انفجار بزرگ و لحظات اولیه جهان، ساختن ضدماده و آینده آن اشاره کرده و هر یک را به طور مفصل توضیح می دهیم و نحوه‌ی به دام انداختن آن را نیز بازگو می کنیم و در آخر با نتیجه گیری ساده مطلب را به اتمام می رسانیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموزان دبیرستان گسترش

پروتئین

پارمیدا فاضل خسروی[1]

چکیده

پروتئین‌ها برای ساختن و تقویت ماهیچه‌ها، ساختن سلولهای قرمز خون، تولید هورمون‌ها و تقویت سیستم ایمنی بدن نقش حیاتی دارند. پروتئین‌ها از اجزا کوچکتری به نام آمینو اسیدها تشکیل می‌شوند. بدن انسان به ۲۰ نوع آمینواسید نیاز دارد. بیشتر این آمینواسیدها توسط خود بدن تولید می‌شوند. تنها ۸ نوع آمینواسید وجود دارند که در بدن تولید نمی‌شوند و باید از طریق غذا به بدن برسند. به همین دلیل، این ۸ آمینواسید، آمینواسیدهای حیاتی نامیده می‌شوند. گوشت، لبنیات و تخم‌مرغ هر کدام به تنهایی شامل هر ۸ آمینواسید هستند. تنها منبع گیاهی که هر ۸ آمینواسید را به صورت یکجا دارد سویا است. مصرف سویا به هر شکلی (شیر سویا، توفو، تمپه و لوبیای سویا به صورت آجیل یا غذا) می‌تواند پروتئین مورد نیاز بدن ما را تأمین کند. سایر حبوبات و برخی از سبزیجات نیز منبع پروتئین محسوب می‌شوند با این تفاوت که هر ۸ آمینواسید را پوشش نمی‌دهند بنابراین باید با هم ترکیب شوند.

پروبیوتیک و عملکرد آن

پانیذ سواد[2]

چکیده

پروبیوتیک ها میکرو ارگانیسم هایی هستند که در بدن ما (عموماً در روده ها) زندگی می‌کنند. آنها موادی را که ما نیاز داریم، تولید می‌کنند، مانند برخی ویتامین ها. ضمناً بر تقویت سیستم ایمنی بدن نیز اثر گذار هستند، سیستم ایمنی مجموعه ای است که از بدن انسان در مقابل بیماری ها محافظت می‌کند. پروبیوتیک برای سیستم ایمنی بدن مفید هستند.

مطالعات و پژوهش های سده اخیر دانشمندان، از خواص سلامت بخش برخی ریززنده ها بر انسان و حیوانات (نظیر پادجهش زا و پاد سرطان زابودن، پادعفونی بودن، کاهش کلسترول سرم، بهبود برخی ناسازگاری‌های تغذیه ای، افزایش بازده رشد و ..) پرده برداشته است. این ریززنده ها امروزه با عنوان پروبیوتیک شناخته می شوند.

---

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

دانستنیهـای قلـب

رئوف حبیبیان [1]

چکیده

قلب مهم ترین عضو بدن است و این عضو مخروطی شکل در قسمت چپ بدن قرار دارد. از قلب آئورت، سرخرگ ریوی سیاهرگ بزرگ بالایی و سیاهرگ بزرگ زیرین خارج می‌شود. بطن چپ و بطن راست و دهلیز چپ و دهلیز راست اجزای تشکیل دهنده قلب هستند. داروهای مختلفی برای بیماری‌های قلبی وجود دارند که حتما با توجه به حساس بودن کار این عضو میبایستی با تجویز پزشک مصرف شود.

بررسی مشکلات ناشی از تغییر فشار هوا برای مسافران هواپیمایی

تینالک ، زهرا محتشمی [2]

چکیده

جو همچون اقیانوسی از هوا می‌باشد که محیط پیرامون زمین را احاطه نموده و ارتفاع آن به صدها هزار پا می‌رسد و طبق تعریف علمی تا ارتفاعی را که بتوان حتی یک مولکول هوا مشاهده نمود می توان جزء اتمسفر محسوب داشت. البته با توجه به اینکه پرواز موثر هواپیماها در ارتفاعات پایین جو امکان پذیر است، گفتگو در مورد ارتفاعات بالای جو در اینجا مورد بحث قرار نخواهند گرفت. با افزایش ارتفاع فشار کاهش می یابد و این تغییر فشار مشکلاتی را برای مسافران هواپیمایی ایجاد می کند که در صنعت ساخت هواپیما باید در نظر گرفته شود. به این علت در این تحقیق تا حدودی به بررسی این مشکلات می پردازیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دکتر حسابی

[2] دانش‌آموز ان دبیرستان ملائک

تاریخچه مواد منفجره

سارا حاجیان[1]

چکیده

انواع مواد منفجره از معدودی اجزاء که همگی شناخته شده هستند و ایمنی کار با آنها تایید شده است ساخته می شوند . این مواد، انرژی را به صورت ذخیره در خود نگه می دارند و آماده برای اجرای مقاصد نظامی و مهندسی می باشند.

در پی سالهایی که پروژه های معدنی و عمرانی در سراسر جهان به انجام رسیده ثابت شده است که استفاده از مواد منفجره ارزان تر، سریعتر، پرکاربردتر و نیز ایمن ترین راه اجرای طرح های معدنی و عمرانی می باشد. نکته قابل توجه در استفاده از مواد منفجره ایمنی بسیار بالای مواد منفجره می باشد، که این امر موجب گشته است که مهندسان اجرا، استفاده از مواد منفجره را به ماشین آلات ترجیح دهند.

مغز انسان

سارینا کریمی[2]

چکیده

دستگاه عصبی مرکزی قسمتی از دستگاه عصبی است که در درون محفظه‌ای استخوانی به نام استخوان جمجمه و ستون فقرات قرار گرفته است و شامل مغز و نخاع می‌باشد. از نظر ساختمانی در سیستم اعصاب مرکزی دو قسمت به نامهای ماده سفید و ماده خاکستری قابل تشخیص می‌باشد. مغز شامل قسمت‌های متنوعی است که هر کدام از آنها در عین حال که با یکدیگر در ارتباط هستند کارهای متفاوتی را انجام می‌دهند.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی نرجس

جاذبه کرات

سیاوش یاسمی، پارسا یموت، محمد نهاردانی[1]

چکیده

گرانش یا همان جاذبه.این اسمی است که شاید خیلی به گوشمان خورده باشد.ولی معمولا چیز زیادی در مورد آن نمی‌دانیم. چیز هایی مثل این که: کاشفان آن که بودند، چگونه تاثیر آن را فهمیدیم، دقیقا چیست و.....در این تحقیق سعی شده تا با اطلاعات در دسترس انسان، این انرژی را بشناسیم، کارهای آن را بفهمیم، با کاربرد آن آشنا شویم و چیزهای دیگری در مورد آن بفهمیم. ما با دانشمندان آن روزگار همراه می‌شویم و سعی می‌کنیم مانند آنان بفهمیم و بیندیشیم.

آتشفشان

سیدحسن بطحائی[2]

چکیده

آتشفشان یک ساختمان زمین شناسی است که به وسیله آن مواد آتشفشانی (به صورت مذاب ، گاز ، قطعات جامد یاهر سه) از درون زمین به سطح آن راه می یابند. انباشتگی این مواد در محل خروج، برجستگی هایی به نام کوه آتشفشان ایجاد می نماید. آتشفشان یکی از پدیده های طبیعی و دائمی زمین شناسی است که در ایجاد و تکامل پوسته و گوشته زمین نقش اساسی دارد. تولید مواد آتشفشانی و پدیده های مؤثردر ایجاد آتشفشان از دوره‌های قدیم تاکنون تغییر چندانی نداشته ولی همواره دانش انسان نسبت به آن افزایش یافته و راه‌های بهتری برای مقابله با خطرات آن بدست آمده است. هرچه بیشتر و دقیقتر بتوانیم فعالیت یک آتشفشان و حوادث پس از آن را پیش بینی کنیم، از خطرات آن بیشتر در امان می‌مانیم.

[1] دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی دانش قلهک

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی نوید صالحین

بافت عصبی

سینا محمدی رفعت پناه[1]

چکیده

منشأ بافت عصبی اکتودرم است و سلولهایی به نام نوروبلاست آن را می سازند. واحد ساختاری بافت عصبی نورون است که تحریکات را به تنهایی از راه سیناپس با نورونهای دیگر هدایت می کند. انواع نورون وجود دارد و چهار نورون یک قطبی، دو قطبی، چند قطبی و نورون پورکنز در بدن وجود دارد. از تنه نورون زوایدی به نام دندریت و اکسون خارج می شوند که بر روی آنها غلافهای میلین و شوان قرار دارند.

بر حسب وجود یا عدم وجود این دو غلاف، چهار نوع رشته عصبی در بدن یافت می شود و هم چنین بر حسب طول آکسون دو نوع رشته عصبی وجود دارد. سیناپسها نیز انواع مختلف دارند برخی آکسوسوماتیک و بعضی آکسودندریتیک هستند. بافت عصبی نیز دارای بافتهای پشتیبان است که منشاء آنها در اعصاب مرکزی از لوله عصبی و در اعصاب محیطی از هلال عصبی است. نوروگلیها یا بافت های پشتیبان از طریق تبادل مواد، ماکروفاژ و نصفیه بافت عصبی را حفظ و نگهداری می کنند.

شناخت زمین

شهاب شریعت بهادری[2]

چکیده

دراین مقاله ما با اجزای زمین، تشکیل قاره ها و بررسی کامل کروی بودن زمین آشنا می شویم و به جواب دادن به بخشی از سوالاتی که درباره ی زمین است می پردازیم. در گذشته انسان های زیادی بودند که تصور آن ها این بود که زمین صاف است. به احتمال زیاد دلیلی برای کروی بودن زمین نداشتند. امّا چرا زمین کروی است؟ چرا زمین همه آهن رباها را در جهت شمال–جنوب نگه می دارد؟ و سوال های زیادی که به آنها جواب داده شده است.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

ستـــاره

صدف حسینی ، آنیتا معظمی ، ثنا محبوبی[1]

چکیده

در طول زندگی انسان، ستارگان بیشمار راه شیری عملاً بدون تغییر به نظر می‌رسند. گاهی یک ابرنواختر (ستاره‌ای که بطور ناگهانی و انفجاری مقادیری عظیم انرژی از خود آزاد می‌کند) ، ناگهان ظاهر آشنای یک صورت فلکی را به مدت چند هفته عوض می‌کند و دوباره کم نورتر می‌شود. منظره زیبایی که یک ابرنواختر در آسمان پدید می‌آورد، بسیار نادر است. ستارگان نیز در نهایت تغییر می‌کنند و هیچ کدام تا ابد پایدار نمی‌مانند. ستاره، هنگامی که انبار عظیم سوخت هسته‌ای آن به پایان برسد، می‌میرد. در این تحقیق به بررسی عمر یک ستاره و نحوه ی تشکیل یک ستاره می پردازیم.

نسبیت و مفهـــوم آن و بررسی جایگاه سرعت در این نظریه

عرفان نصیرزاده[2]

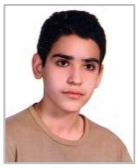
چکیده

سرعت در طبیعت به میزان جابجایی در واحد زمان اطلاق میگردد همانطورکه از تعریف بر می آید سرعت به کمیتهای مکان (متر) و زمان (ثانیه) وابسته است. زمان در فیزیک کلاسیک – نیوتنی برای تمام جهان هستی کمیتی ثابت در نظر گرفته می شود تا اینکه فیزیک نوین پا به عرصه مجامع علمی نهاد. به خصوص بعد از نظریه نسبیت آلبرت اینشتین . در این مقاله به بررسی سرعت نور و جایگاه آن در این نظریه و کاربردهای نظریه نسبیت و تاثیر آن در زندگی کنونی پرداخته می شود.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

بیماری های ژنتیکی



علی صدرالهی[1]

چکیده

تحقیقات ژنتیک و زیست شناسی مولکولی انبوهی از یافته های جدید را در پهنه ای وسیع از علوم مختلف به نمایش گذاشته است، که حتی برای متخصصین بررسی اجمالی این امر غیر ممکن است. در این راستا، فقط می توان به ضرورت های تخصصی پرداخت و بر حسب نیاز از آن خوشه ای چید.

به این ترتیب تقریباً نیمی از مردم گرفتار بیماری های ارثی یا دارای زمینه ی ارثی هستند. بعضی از این بیماری ها به صورت حاد و تعدادی نیز به طور خفیف بروز می کنند و حتی افرادی که از نظر ظاهری کاملاً سالم هستند، دارای تعدادی ژن مغلوب آسیب دیده می باشند، که همیشه احتمال بروز اثرشان در خود فرد یا فرزندانش خواهد بود. پس بیمار ژنتیکی نباید خود را تحقیر و طرد شده احساس کند.

بررسی اثرات مخرب امواج الکترومغناطیس بر موجودات زنده

فاطمه خسروی[2]

چکیده

امواج الکترومغناطیس سبب آسیبهای زیادی از جمله: کاهش حافظه، افت تحصیلی، کاهش یادگیری و افت راندمان آموزشی، افت قدرت باروری، عصبیتهای اجتماعی، اختلافات خانوادگی، سقوط هواپیماها، سرطان، سرگیجه، پیری زودرس، اختلالات هورمونی،سقط جنین و ناباروری و عوارض بسیار دیگر می شود. قرار گرفتن طولانی مدت در معرض پارازیت های ماهواره ای مرگ آور است. از این رو در این تحقیق به بررسی ویژگی های امواج الکترومغناطیس می پردازیم و اثرات مختلفی که بر موجود زنده دارند را بررسی می کنیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا

بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی در مواد

فرانک تاجیک ، ملیکا فرهمندی[1]

چکیده

مواد پیرامون ما پیوسته در حال تغییرند . انجماد آب، زنگ زدن آهن، شکستن شیشه، ذوب یخ، تغییر رنگ پارچه ها ، ترش شدن شیر، هضم غذا و ... از جمله تغییرات مواد هستند.

برخی از این تغییرات سودمند و برخی زیان آورند و ما پیوسته در پی آن هستیم که تغییرات مطلوب را پدید آوریم و از بروز تغییرات نامطلوب جلوگیری کنیم. با توجه به اهمیت این تغییرات در این تحقیق به بررسی انواع تغییرات می پردازیم.

شیر مادر و فواید و ویژگی های آن

کیمیا خالدی[2]

چکیده

شیر مادر به لحاظ داشتن مواد پروتئینی و ویتامینی بسیار، بیش از سایر غذاها برای نوزادان توصیه شده است. بسیاری ازآیات و روایات وارده در دین اسلام و در میان متون فقهی، بر اهمیت آن و حتی بر طول مدت شیردهی تاکید فراوان داشته اند بطوری که مدت آن را حدود دو سال مشخص کرده اند. پزشکان نیز می گویند کودکانی که در دوران نوزادی از شیر مادر تغذیه می کنند، از میزان هوش و توان جسمی بالاتری نسبت به سایر نوزادانی که از دیگر منابع غذایی تغذیه می کنند، برخوردارند. بطور کلی فوائد شیر مادر و شیر دهی علاوه بر تاثیر مستقیم بر نوزاد، می تواند برای مادر(خصوصا از نظر روحی –روانی) و وضعیت اجتماعی–اقتصادی جامعه نیز تاثیر بگذارد. با توجه به اهمیت این موضوع در این تحقیق به بررسی ویژگی ها و فواید شیر مادر پرداخته ایم.

---

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

پیش بینی آینده در فیزیک نظری

مانی جهان نما [1]

چکیده

در این نوشتار کوشش شده است که توضیحاتی بنیادی پیرامون برخی از نظریه های مطرح جهان در زمینه ی پیش بینی آینده ی ذره ها (از جبر گرایی گرفته تا مکانیک کوانتوم و از نسبیت خاص گرفته تا معادلات شرودینگر) ارائه و همچنین جبرگرایی کوانتومی با نسبیت آشتی داده شود.

ام.اس چیست؟

محمد امین اسلامیان، امیر حسین بریری، علی امراللّهی [2]

چکیده

در این تحقیق سعی شده است تا بیماری ام.اس، علائم و عوارض و نیز راههای احتمالی درمان آن مورد بررسی قرار گیرند. این بیماری با تخریب سلولهای عصبی باعث می‌شود فرد کنترل خود بر اعضای بدن را از دست بدهد. بدین جهت بسته به نوع و شدت بیماری فرد دچار مشکلات عدیده در زندگی جاری خواهد شد. ام.اس تقریبا حدود ۱۵۰ سال است که بطور علمی شناسایی گردیده است. با وجود تمامی پیشرفتها تا کنون درمان قطعی برای این بیماری شناسایی نشده اما داروهای جدید کمک می‌کند که روند بیماری کند شده و فرد بیماری را بهتر تحمل کند.

در حال حاضر ام.اس بیماری است که باید با آن زندگی کرد و لازم است به لحاظ روحی نیز به بیمار در این جهت کمک کرد. امید زیادی می رود تا در آینده با شناخت دقیق منشاء بیماری، راه درمان آن نیز شناخته شود.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش قلهک

انرژی هسته ای

نسترن غنی زاده[1]

چکیده

هر چیز که در جهان وجود دارد از اتم ساخته شده است.اتم خود از دو قسمت تشکیل شده است.از هسته که سنگین ترین قسمت اتم است والکترون که به دور هسته می‌چرخد .

مجموع اتم ها کنار هم مولکول را می سازد. در درون هر اتم را اگر بشکافید اشعه قدرتمندی است که به آن اشعه مجهول یا ایکس می گویند. این انرژی که در درون اتم است اگر بیرون بیاید تا شعاع بسیاری را می تواند منفجرکند. همان طور که از یک چراغ یا یک شمع روشن شعاع های نور به اطراف پخش می‌شود همان طور هم از اتم ها شعاع هایی از ذرات بسیار ریز به اطراف پخش می شود این اتمها را اتمهای رادیواکتیو می نامند. اتم رادیواکتیو یعنی اتمی که از خود شعاع نور پخش می کند. در بیمارستان ها از اشعه ای که از اتم‌ها پخش می شود برای بهبود بیماران استفاده می کنند.

عناصر شیمیایی

دانشور امراللهی[2]

چکیده

علم شیمی با تمام موادی که محیط زندگی ما را به وجود آورده اند، نیز با تغییراتی که در این مواد روی می دهند، سر و کار دارد. یکی از مهم ترین بخش ها در مطالعه علم شیمی، مطالعه مربوط به عناصر شیمیایی است که برای درک آن، نیازمند است بعضی از مفاهیم اولیه مربوط به ماده، از جمله تقسیم بندی آن را دانست که در این مقاله ذکر شده است. نیازمند است بدانیم عنصر چیست و چه نوع ماده ای است و اندکی با تاریخچه آن آشنا شویم. سپس می توان به مطالعه ارتباط بین عناصر پرداخت. ویژگی های مشابه عناصر شیمیایی چیست و از کجا به دست می آیند؟ چگونه می توان آن ها را دسته بندی کرد؟ از کنار هم قرار گرفتن عناصر چه چیزی به وجود می آید؟ درون اتم چیست؟ پاسخ به این سوالات در این مقاله به صورت ساده، روان و قابل درک و هم چنین مطالب جالب دیگری به همراه تصاویر مفید و آزمایش های عملی برای درک بهتر، برای دانش آموزان آورده شده است.

امیدوار هستیم با مطالعه این مقاله، به مباحث بنیادی دنیای شیمی، که خود تنها یکی از علوم جهان هستی می باشد، پی ببرید و برای شما مفید، سودمند و کاربردی باشد.

---

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی علامه حلی ۲

پیوست

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره۱

دومین سمینار علمی دانش آموزی

فیزیک – شیمی – زیست شناسی – زمین شناسی

مدیریت محترم

با سلام و احترام، باستحضار می رساند موسسه فرهنگی آموزشی دانش در نظر دارد، دومین سمینار علمی دانش آموزی علوم را با همکاری مسوولین محترم آموزش و پرورش منطقه۳ و مدیران برخی از واحدهای آموزشی غیردولتی (راهنمایی و دبیرستان) در اردیبهشت ماه سال ۹۲ برگزار نماید.

لذا از مدیریت و همکاران محترم آن واحد آموزشی تقاضامندیم، ما را در زمینه هر چه باشکوه تر برگزار نمودن سمینار یاری نمایند.

به همین منظور، از دبیران محترم علوم، فیزیک، شیمی و آزمایشگاه آن مجموعه جهت انتخاب هیات علمی و داوران سمینار دعوت به عمل می آید.

زمان جلسه: سه شنبه ۹۱/۱۰/۲۶ ساعت ۱۵:۳۰

مکان جلسه: مدرسه راهنمایی دانش۲ واقع در خیابان پاسداران، پایین تر از چهار راه پاسداران، نبش پمپ بنزین، خیابان بهستان پنجم، پلاک۵

موضوعات جلسه:

۱- **ارائه گزارش مختصری از اولین سمینار علمی دانش آموزی**
۲- **گفتگو و تبادل نظر راجع به موضوعات پیشنهادی سمینار**
۳- **انتخاب هیات داوران**

یادآور می شود از زحمات بی دریغ اعضای هیات داوران، تقدیر شایسته بعمل خواهد آمد.

امیدواریم با توکل بر پروردگار متعال و بکار گیری تجارب ارزشمند سال گذشته و همراهی مدیران ارجمند، باز هم شاهد برگزاری موفق این سمینار در سطح منطقه ۳ و شکوفایی استعداد دانش آموزان عزیز در عرصه پژوهش باشیم.

دبیرخانه دومین سمینار علمی دانش آموزی

آدرس سایت: http://seminar.daneshschools.com

تلفن های دبیرخانه: ۲۲۵۴۰۸۰۹ – ۲۲۵۴۲۹۸۶ – ۲۲۵۶۱۵۰۵ – ۲۲۵۴۰۴۷۳

آدرس دبیرخانه : خیابان پاسداران – پایین تر از چهارراه پاسداران – نبش پمپ بنزین - خیابان بهستان پنجم – پلاک ۵

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره ۲

دومین سمینار علمی دانش آموزی

فیزیک – شیمی – زیست شناسی – زمین شناسی

مدیران محترم مدارس

با سلام و احترام، باستحضار می رساند همزمان با برگزاری دومین سمینار علمی دانش آموزی، دبیرخانه سمینار در تاریخ ششم اردیبهشت ماه، آمادگی ارائه غرفه (به صورت رایگان) به مدارس را دارد.

بنابراین از جنابعالی و همکاران ارجمندتان دعوت می شود در صورت تمایل جهت رزرو غرفه، معرفی فعالیت های مدرسه و دستاوردهای دانش آموزان، با دبیرخانه سمینار هماهنگ فرمایید.

بدیهی است بدین ترتیب علاوه بر اینکه فرصت ارائه پروژه ها و دستاوردهای دانش آموزی فراهم خواهد شد، شرکت کنندگان عزیز می توانند با فعالیت های پژوهشی و آموزشی مدرسه شما بیشتر آشنا شوند.

دبیرخانه دومین سمینار علمی دانش آموزی

آدرس سایت: http://seminar.daneshschools.com

تلفن های دبیرخانه: ۲۲۵۴۰۸۰۹ – ۲۲۵۴۲۹۸۶ – ۲۲۵۶۱۵۰۵ – ۲۲۵۴۰۴۷۳

آدرس دبیرخانه : خیابان پاسداران – پایین تر از چهارراه پاسداران – نبش پمپ بنزین - خیابان بهستان پنجم – پلاک ۵

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره ۳

دومین سمینار علمی دانش آموزی

فیزیک – شیمی – زیست شناسی – زمین شناسی

در روز شنبه مورخ ۹۲/۱/۲۴ کلیه مقالات ارسالی (۱۸۰ مقاله) ، توسط هیات داوران از ساعت ۱۵ لغایت ۲۱ مورد بررسی قرار گرفت. پنج داور از اعضای هیات علمی سمینار در این جلسه حضور به هم رساندند که نظر کارشناسی سه داور بر روی هر مقاله لحاظ گردیده است.

نتایج نهایی در روز برگزاری سمینار (۶ اردیبهشت) اعلام خواهد شد.

ضروری است باز هم از زحمات بی شائبه هیات داوران نهایت سپاسگزاری را داشته باشیم.

اسامی اعضای هیات داوران:

جناب آقای فلاحی
از دبیرستان بهار علم آموزان

جناب آقای ملکی
از دبیرستان دانش

جناب آقای صالحی راد
از مدرسه راهنمایی دانش

جناب آقای فراهانی
از مدرسه راهنمایی فرجاد

سرکار خانم ابراهیمی
از مدرسه راهنمایی ملائک

دبیرخانه دومین سمینار علمی دانش آموزی

آدرس سایت: http://seminar.daneshschools.com

تلفن های دبیرخانه: ۲۲۵۴۰۸۰۹ – ۲۲۵۴۲۹۸۶ – ۲۲۵۶۱۵۰۵ – ۲۲۵۴۰۴۷۳

آدرس دبیرخانه : خیابان پاسداران – پایین تر از چهارراه پاسداران – نبش پمپ بنزین - خیابان بهستان پنجم – پلاک ۵

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره ۴

دومین سمینار علمی دانش آموزی

فیزیک – شیمی – زیست شناسی – زمین شناسی

همزمان با ششم اردیبهشت ماه، در روز برگزاری سمینار، عده ای از دانش آموزان پژوهشگر، مقاله خود را با بهره گیری از نرم افزار پاورپوینت به حاضرین ارائه خواهند داد.

با توجه به محدودیت زمانی جهت ارائه مقالات و بر اساس میزان مشارکت مدارس برای برخی از دانش آموزان، پیامکی ارسال می شود و از آن ها دعوت خواهد شد تا با آمادگی کامل، روز شنبه ۹۲/۱/۳۱ راس ساعت ۱۵ جهت ارائه مقاله خود به دبیرخانه سمینار مراجعه نمایند.

با بعضی از دانش پژوهان دعوت شده، هماهنگی های لازم جهت ارائه مقاله در روز برگزاری سمینار صورت می پذیرد.

لازم به یادآوری است ارائه مقاله توسط دانش آموزان دعوت شده تاثیری در کسب رتبه ایشان نخواهد داشت و تنها فرصت ارائه مقاله در حضور مدعوین محترم را برای ایشان فراهم خواهد آورد.

دبیرخانه دومین سمینار علمی دانش آموزی

آدرس سایت: http://seminar.daneshschools.com

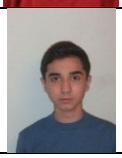
تلفن های دبیرخانه: ۲۲۵۴۰۸۰۹ – ۲۲۵۴۲۹۸۶ – ۲۲۵۶۱۵۰۵ – ۲۲۵۴۰۴۷۳

آدرس دبیرخانه : خیابان پاسداران – پایین تر از چهارراه پاسداران – نبش پمپ بنزین - خیابان بهستان پنجم – پلاک ۵

اسامی و عکس

شرکت کنندگان

دومین سمینار علمی دانش آموزی
اسامی دانش آموزان شرکت کننده در سمینار

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱	کیان	محوری		دبیرستان بهار
۲	امیر مسعود	سپهر		دبیرستان دانا
۳	محمد	بدرفر		دبیرستان دانش
۴	پارسا	تقوا		دبیرستان دانش
۵	امیرحسین	ثقفی		دبیرستان دانش
۶	آرمین	درودی		دبیرستان دانش
۷	علی	زینلی		دبیرستان دانش
۸	امیر مهدی	محمودی		دبیرستان دانش
۹	محمد	نمازی		دبیرستان دانش
۱۰	کامیاب	هادی صادق		دبیرستان دانش
۱۱	سپهر	ضیایی		دبیرستان شهید رجایی
۱۲	هاله	بشردوست		دبیرستان طلوع
۱۳	زینب	دانش زند		دبیرستان طلوع

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۴	محدثه	سلطان محمدی		دبیرستان طلوع
۱۴	یاسمن	موذنی		دبیرستان طلوع
۱۵	متینه	یزدجرد		دبیرستان طلوع
۱۶	علی	صادقی		دبیرستان فرجاد
۱۷	سینا	تقی خان تجریشی		دبیرستان گسترش
۱۸	محمد	حیدری		دبیرستان گسترش
۱۹	کسری	عراقی		دبیرستان گسترش
۲۰	پارسا	قهرمانی		دبیرستان گسترش
۲۱	آرین	منفردنیک		دبیرستان گسترش
۲۲	امین	سعیدی کلیشمی		دبیرستان مفید ۲
۲۳	آرش	عبداللهی		دبیرستان مفید ۲
۲۴	سید محمود	موسوی نیا		دبیرستان مفید ۲
۲۵	سید امیر مهدی	میرحسینی		دبیرستان مفید ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۲۶	**نیلوفر**	**اصلانی**		دبیرستان ملائک
۲۷	**آرزو**	**سیاسی**		دبیرستان ملائک
۲۸	**تینا**	**لک**		دبیرستان ملائک
۲۹	**زهرا**	**محتشمی**		دبیرستان ملائک
۳۰	**محمد**	**خراسانی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۱	**حسین**	**دزفولی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۲	**سهیل**	**سلامت**		دبیرستان نوید صالحین
۳۳	**محمد حسین**	**شواربی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۴	**علیرضا**	**فانی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۵	**بردیا**	**فرقانی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۶	**علی**	**محمّدزاده مؤیّد**		دبیرستان نوید صالحین
۳۷	**امیر علی**	**عباسپور**		راهنمایی تبیان
۳۸	**عرفان**	**غیاث یزدی**		راهنمایی تبیان

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۳۹	**سید متین**	**مدرسی زاده یزدی**		راهنمایی تبیان
۴۰	**دانشور**	**امراللهی**		راهنمایی حلی ۲
۴۱	**محمد مهدی**	**دزفولی**		راهنمایی حلی ۲
۴۲	**احمد**	**رحیمی**		راهنمایی حلی ۲
۴۳	**کسری**	**ستوده**		راهنمایی حلی ۲
۴۴	**امیر محمد**	**ولی پوری**		راهنمایی حلی ۲
۴۵	**امیرعماد**	**خداوردیان**		راهنمایی دانا
۴۶	**سهند**	**خوشدل**		راهنمایی دانا
۴۷	**سپهر**	**طلوع**		راهنمایی دانا
۴۸	**امید**	**احسانی**		راهنمایی دانش ۲
۴۹	**پارسا**	**اسفندیاری**		راهنمایی دانش ۲
۵۰	**شایان**	**بمانیان**		راهنمایی دانش ۲
۵۱	**علی**	**بیگ زاده**		راهنمایی دانش ۲
۵۲	**محمد سجاد**	**جابرمرادی**		راهنمایی دانش ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۵۳	**محمد**	**جباری**		راهنمایی دانش ۲
۵۴	**مانی**	**جهان نما**		راهنمایی دانش ۲
۵۵	**محمدامین**	**حاجی اسماعیلی**		راهنمایی دانش ۲
۵۶	**ارشیا**	**حسینی**		راهنمایی دانش ۲
۵۷	**امیر اشکان**	**حسینی**		راهنمایی دانش ۲
۵۸	**سید پارسا**	**حمصی**		راهنمایی دانش ۲
۵۹	**علیرضا**	**حیاتی**		راهنمایی دانش ۲
۶۰	**امیر**	**داداشی**		راهنمایی دانش ۲
۶۱	**رادمان**	**دسترنج**		راهنمایی دانش ۲
۶۲	**امیرحسن**	**رحیمیان**		راهنمایی دانش ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۶۳	**آرشام**	**روزی خواه**		راهنمایی دانش ۲
۶۴	**علیرضا**	**زرگر**		راهنمایی دانش ۲
۶۵	**فربد**	**سالار دینی**		راهنمایی دانش ۲
۶۶	**امیر محمد**	**سعادت**		راهنمایی دانش ۲
۶۷	**شهاب**	**شریعت بهادری**		راهنمایی دانش ۲
۶۸	**پارسا**	**شعبانی**		راهنمایی دانش ۲
۶۹	**علی**	**صدرالهی**		راهنمایی دانش ۲
۷۰	**شایان**	**صفایی پیروز**		راهنمایی دانش ۲
۷۱	**بردیا**	**صمیمی**		راهنمایی دانش ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۷۲	**فراز**	**عرفاتی**		راهنمایی دانش ۲
۷۳	**امیر حسین**	**علی بخشی**		راهنمایی دانش ۲
۷۴	**سپهر**	**علی پور**		راهنمایی دانش ۲
۷۵	**علیرضا**	**عموبابایی**		راهنمایی دانش ۲
۷۶	**آرمین**	**غلامپور**		راهنمایی دانش ۲
۷۷	**رضا**	**فراتی کاشانی**		راهنمایی دانش ۲
۷۸	**سینا**	**فلاح**		راهنمایی دانش ۲
۷۹	**سینا**	**محمدی رفعت پناه**		راهنمایی دانش ۲
۸۰	**حیان**	**مدیرروستا**		راهنمایی دانش ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۸۱	**بامداد**	**مراقبی**		راهنمایی دانش ۲
۸۲	**آبتین**	**مفید**		راهنمایی دانش ۲
۸۳	**اشکان**	**منافی دیبازر**		راهنمایی دانش ۲
۸۴	**آریان**	**نخعی**		راهنمایی دانش ۲
۸۵	**عرفان**	**نصیرزاده**		راهنمایی دانش ۲
۸۶	**امیرمحمد**	**الهی**		راهنمایی دانش ۲
۸۷	**مهدی**	**وطن خواهان**		راهنمایی دانش ۲
۸۸	**پارسا**	**ابریشم کار**		راهنمایی دانش قلهک
۸۹	**مهراد**	**ابوالحسنی**		راهنمایی دانش قلهک
۹۰	**امیر حسین**	**احسانی**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۹۱	**علی**	**ارباب سلیمانی**		راهنمایی دانش قلهک
۹۲	**کسری**	**اسکندری**		راهنمایی دانش قلهک
۹۳	**محمد امین**	**اسلامیان**		راهنمایی دانش قلهک
۹۴	**ماهان**	**اسماعیلی**		راهنمایی دانش قلهک
۹۵	**سید سروش**	**اصغریان**		راهنمایی دانش قلهک
۹۶	**امیر عطا**	**آقا سید طاهر**		راهنمایی دانش قلهک
۹۷	**آرمین**	**آقاجانی**		راهنمایی دانش قلهک
۹۸	**آرمان**	**اکبری**		راهنمایی دانش قلهک
۹۹	**علی**	**امراللّهی**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۰۰	**امیرعرفان**	**امیری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۱	**سید علی**	**امین**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۲	**محمد**	**آهنگ**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۳	**فرشاد**	**بازرگانی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۴	**امیر حسین**	**بریری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۵	**امیرعلی**	**بهادری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۶	**کیوان**	**بوشهری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۷	**نوید**	**بیدگلی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۸	**سید آرمین**	**پوستی**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۰۹	**سینا**	**ترابیان**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۰	**پارسا**	**توسلی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۱	**کیا**	**جمشیدی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۲	**ارشیا**	**جوادی نیا**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۳	**محمد پارسا**	**حسن خانی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۴	**رضا**	**حسینی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۵	**مهراد**	**حقیقت**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۶	**امین**	**خان حسینی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۷	**امیرحسین**	**دارایی**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۱۸	**برنا**	**درودی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۹	**محمد امین**	**ربیعی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۰	**کامیار**	**رجبعلی فردی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۱	**پارسا**	**رحیمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۲	**محمد رضا**	**رحیمی پور**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۳	**امیررضا**	**رشادی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۴	**علیرضا**	**رشوند**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۵	**کسری**	**رضوی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۶	**علیرضا**	**رفاهی فرد**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۲۷	**عرفان**	**رنجبر**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۸	**سید متین**	**سادات خوانساری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۹	**محمد مسعود**	**سپید دست**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۰	**مهرشاد**	**سعادتی نیا**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۱	**سینا**	**سلیمیان**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۲	**امیر سعید**	**سماورچی تهرانی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۳	**سیدشایگان**	**سیدی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۴	**شایان**	**شاه سیاه**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۵	**محمد**	**شهیر افتخار**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۳۶	**سینا**	**صلصالی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۷	**دانیال**	**ضرابیان**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۸	**علی**	**عباسی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۹	**رامبد**	**عظیمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۰	**نیما**	**علاقه بند**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۱	**امیررضا**	**علیزاده قناد**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۲	**نیما**	**غفارزاده**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۳	**عارف**	**قائمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۴	**پوریا**	**قباد**		راهنمایی دانش قلهک

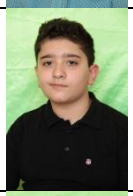
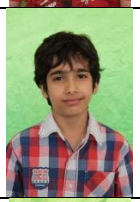
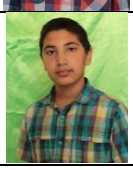
ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۴۵	**خشایار**	**کیوانفر**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۶	**امیرعلی**	**کرمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۷	**کیارش**	**کلانتر**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۸	**امیرآریا**	**لطیف زاده**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۹	**آرش**	**الماسی راد**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۰	**امیرعلی**	**محمدزاده لاری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۱	**کامیاب**	**مسگرزاده اقدم**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۲	**سروش**	**مشایخی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۳	**رضا**	**مقدم نیا**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۴	**آرمان**	**مقصودنیا**		راهنمایی دانش قلهک

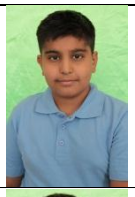
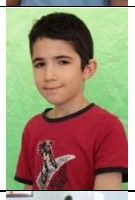
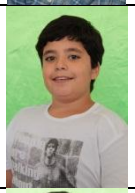
ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۵۵	**پارسا**	**مهدی زاده**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۶	**مهرشاد**	**مهروحی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۷	**محمد**	**نهاردانی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۸	**آریا**	**نواب**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۹	**امیر پارسا**	**نیاجلیلی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۶۰	**علیرضا**	**هزار پیشه**		راهنمایی دانش قلهک
۱۶۱	**سیاوش**	**یاسمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۶۲	**پارسا**	**یموت**		راهنمایی دانش قلهک
۱۶۳	**امیر حسین**	**باقری**		راهنمایی دکتر حسابی
۱۶۴	**عرفان**	**بحیرایی**		راهنمایی دکتر حسابی

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۶۵	رئوف	حبیبیان		راهنمایی دکتر حسابی
۱۶۶	محمد	دشتکوهی		راهنمایی دکتر حسابی
۱۶۷	کامیاب	شجاع		راهنمایی دکتر حسابی
۱۶۸	محمد مهدی	فدایی		راهنمایی سبحان
۱۶۹	مطهره	رفیعا		راهنمایی ستوده
۱۷۰	فاطمه	سیف الهی		راهنمایی ستوده
۱۷۱	حلیه	فراست		راهنمایی ستوده
۱۷۲	مونا	معینی		راهنمایی ستوده
۱۷۳	محمد مهدی	کریمی		راهنمایی فرجاد
۱۷۴	خشایار	الله یاری		راهنمایی فرجاد
۱۷۵	امین	ملک لو		راهنمایی فرجاد
۱۷۶	ارغوان	امیری فرد		راهنمایی ملائک
۱۷۷	پردیس	بابازاده		راهنمایی ملائک
۱۷۸	کیمیا	پرویزی		راهنمایی ملائک
۱۷۹	فرانک	تاجیک		راهنمایی ملائک
۱۸۰	سارا	حاجیان		راهنمایی ملائک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۸۱	کیمیا	خالدی		راهنمایی ملائک
۱۸۲	درین	رستمی		راهنمایی ملائک
۱۸۳	پانیذ	سواد		راهنمایی ملائک
۱۸۴	فاطمه	عارفی پناه		راهنمایی ملائک
۱۸۵	درسا	عراقی		راهنمایی ملائک
۱۸۶	پارمیدا	فاضل خسروی		راهنمایی ملائک
۱۸۷	ملیکا	فرهمندی		راهنمایی ملائک
۱۸۸	مبینا	مبشری		راهنمایی ملائک
۱۸۹	مائده	واسعی		راهنمایی ملائک
۱۹۰	آیلی	حداد		راهنمایی ندا
۱۹۱	صدف	حسینی		راهنمایی ندا
۱۹۲	فاطمه	خسروی		راهنمایی ندا
۱۹۳	زهرا	دولتخواه		راهنمایی ندا
۱۹۴	شیوا	صدرالاسلامی		راهنمایی ندا

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۹۵	**نسترن**	**غنی زاده**		راهنمایی ندا
۱۹۶	**پارمیس**	**کیانی پور**		راهنمایی ندا
۱۹۷	**ثنا**	**محبوبی**		راهنمایی ندا
۱۹۸	**آنیتا**	**معظمی**		راهنمایی ندا
۱۹۹	**آرزو**	**ولایتی**		راهنمایی ندا
۲۰۰	**رومیصا**	**استاد سراج**		راهنمایی نرجس
۲۰۱	**نگین**	**افشار یگانه**		راهنمایی نرجس
۲۰۲	**یاسمین**	**طالبی**		راهنمایی نرجس
۲۰۳	**گیتا**	**قلی پور**		راهنمایی نرجس
۲۰۴	**سارینا**	**کریمی**		راهنمایی نرجس
۲۰۵	**پریسا**	**یونس ابهری**		راهنمایی نرجس
۲۰۶	**امیر**	**ابطئی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۰۷	**پویا**	**احمدی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۰۸	**علی**	**احمدی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۰۹	**کاوه**	**اسدی کنی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۰	**ایلیا**	**افشارپور**		راهنمایی نوید صالحین

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۲۱۱	**علیرضا**	**آقاجانی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۲	**اردوان**	**ایمانخان**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۳	**سیدحسن**	**بطحائی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۴	**دانیال**	**حاجی سلیمی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۵	**کاوه**	**حیدری**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۶	**پویان**	**خواجه پور**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۷	**محمدرضا**	**رحیمی زاده نهاوندی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۸	**محمد مهدی**	**سالمی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۹	**علی**	**سلطانی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۰	**مهدی یار**	**شکروی**		راهنمایی نوید صالحین

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۲۲۱	**سید علی**	**طباطبائی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۲	**ارشیا**	**کرمانی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۳	**محمد امیر**	**کرمی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۴	**سیاوش**	**محمودیان**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۵	**محمد سجاد**	**مقصودی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۶	**آریا**	**میرزاده**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۷	**امیرحسین**	**نوازی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۸	**امیرعلی**	**واحدی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۹	**سید علیرضا**	**ونکی**		راهنمایی نوید صالحین

- مجموعه مقالات برتر دومین سمینار علمی دانش آموزی (منطقه ۳ تهران)
- برگزار کننده: موسسه فرهنگی آموزشی دانش
  با همکاری آموزش و پرورش منطقه ۳ تهران
- رئیس سمینار: علیرضا اقبالی
- دبیر سمینار: عیسی گودرزی
- مسئول امور فنی و رایانه: امیر اسماعیل برزگری
- طراح جلد: سجاد زعفرانی
- انتشارات: نشر ارکید
- سال نشر: اردیبهشت ۱۳۹۲

دیباچـه

عیسی گودرزی[1]

سپاس پروردگار را که برای دومین سال متوالی توفیق تلاش در عرصه دانش و پژوهش را به بنده و سایر همکاران ارجمندم عطا فرمود و توانستیم در این عرصه، قدم های کوچکی در جهت رشد و اعتلای نوجوانان عزیزمان برداریم.

در رابطه با برگزاری دومین سمینار علمی دانش آموزی (منطقه ۳)، لازم است نکاتی را به استحضار خوانندگان عزیز برسانم:

- با توجه به برگزاری موفق اولین دوره سمینار که با مشارکت مدیران، همکاران و دانش آموزان عزیز در سایر مدارس رقم خورد، مسوولین محترم اداره آموزش و پرورش منطقه ۳ در جهت هر چه بهتر برگزار نمودن دومین دوره آن همکاری صمیمانه ای با ما داشتند.
- در اواسط دی ماه ۹۱ بود که فراخوان دومین سمینار علمی دانش آموزی به مدارس ارائه گردید.
- پل ارتباطی دبیرخانه سمینار با مدیران مدارس، رابطین پژوهش و دانش آموزان، سایت و سیستم پیامکی دبیرخانه بود.
- بیش از ۳۰۰ دانش آموز از ۱۵ مدرسه راهنمایی و ۱۲ دبیرستان (به صورت گروهی و فردی) در سایت سمینار ثبت نام نمودند که از این تعداد ۲۳۰ نفر موفق به قرار دادن مقاله خود در سایت شدند.
- هیات محترم داوران طی دعوتی از میان دبیران محترم مدارس شرکت کننده انتخاب شدند و بر اساس ملاک های تعیین شده از جمله غنای علمی، نوآوری و ابتکار، تنوع و اعتبار منابع و ساختار ظاهری مقاله طبق الگو، امتیازات مورد نظر را برای مقالات ثبت نمودند. مقالات، میان داوران به صورتی تقسیم شده بود که هر مقاله توسط سه داور مورد بررسی قرار گرفته و در نهایت امتیازاتی که توسط هر کدام از داوران برای مقالات لحاظ شده بود، جمع بندی و رتبه ها مشخص گردید.
- با توجه به فاصله اندک امتیاز مقالات و جهت بالا بردن انگیزه عزیزان نوجوان تصمیم گرفته شد

---

[1] دبیر دومین سمینار علمی دانش آموزی منطقه ۳

تعداد بیشتری از دانش آموزان در روز برگزاری سمینار به عنوان حائزین رتبه های برتر مورد تشویق قرار گیرند.

- ❖ تعدادی از مقالات منتخب، به صورت کامل به عنوان نمونه در این کتاب به چاپ رسیده است و در مورد تعداد دیگری از مقالات برتر با توجه به محدودیت های چاپ کتاب، فقط به چاپ چکیده مقالات اکتفا نموده ایم. هر چند جهت افزایش انگیزه تمامی شرکت کنندگان، کلیه مقالات در قالب یک لوح فشرده به کتاب پیوست شده است.
- ❖ روز ششم اردیبهشت ماه ۹۲، سمینار در سالن همایش دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تهران با حضور حدود ۵۰۰ نفر از مدعوین محترم برگزار گردید که در این روز ۱۰ نفر از دانش آموزان به عنوان نمایندگان رتبه های برتر به ارائه مقاله خود به حاضرین پرداختند.
- ❖ یکی از اهداف مهم ما در زمینه برگزاری سمینار علمی دانش آموزی، ایجاد انگیزه در بین پژوهشگران محترم نوجوان و هدایت ایشان به سوی تحقیق و پژوهش بوده است که امیدواریم با عنایت پروردگار متعال هر سال با برطرف نمودن نقاط ضعف گذشته، بتوانیم هر چه بیشتر به این هدف مهم نائل شویم و در این زمینه خواهان یاری کلیه مسوولین ذیربط و مدیران محترم مدارس همچون دو سال گذشته هستیم.

در پایان لازم می دانم از تمامی بزرگوارانی که در این خصوص یار و همراه ما بودند از جمله مسوولین محترم اداره آموزش و پرورش منطقه ۳، مدیران سازمان انرژی اتمی ایران، مدیران، همکاران و دبیران گرانقدر در سایر مدارس، هیات مدیره موسسه فرهنگی آموزشی دانش، همچنین جناب آقای اقبالی به عنوان رئیس سمینار و جناب آقای برزگری (مسئول امور فنی و رایانه)، نهایت سپاس و قدردانی را داشته باشم.

اردیبهشت ۱۳۹۲

فهرست مقالات

عنوان مقاله	نام نویسنده	صفحه
روش‌های نوین جراحی قلب در ایران	**سینا فلاح** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱
زمین بدون اصطکاک	**نوید بیدگلی، کیوان بوشهری، امیر عطا آقا سید طاهر** ***مدرسه راهنمایی دانش قلهک***	۹
انرژی هسته ای	**سپهر ضیایی** ***دبیرستان شهید رجایی***	۲۳
بررسی مزایا و معایب امواج فراصوت در پزشکی	**شیوا صدرالاسلامی** ***مدرسه راهنمایی ندا***	۳۷
سلول‌های بنیادی	**گیتا قلی پور** ***مدرسه راهنمایی نرجس***	۴۵
کسوف، رمز گشایی در دل تاریکی	**محمد نمازی** ***دبیرستان غیردولتی دانش***	۵۱
دستگاه عصبی	**پوریا قباد** ***مدرسه راهنمایی دانش قلهک***	۶۵
فیزیک هسته‌ای	**سید امیر مهدی میرحسینی** ***دبیرستان مفید ۲***	۷۹
بررسی تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع	**محدثه سلطان محمدی** ***دبیرستان طلوع***	۹۳
باتری های شگفت انگیز	**مطهره رفیعا، فاطمه شاهرخی، مونا معینی** ***مدرسه راهنمایی ستوده***	۹۹
ساختمان و فیزیولوژی دستگاه تنفسی انسان	**امیر حسین علی بخشی** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۰۷
موج	**عرفان بحیرایی** ***مدرسه راهنمایی دکتر حسابی***	۱۲۵
بررسی عدسی چشم، عیوب آن و نحوه‌ی برطرف کردن آنها	**درین رستمی و مبینا مبشری** ***مدرسه راهنمایی ملائک***	۱۳۱
انرژی خورشید	**شایان شاه سیاه و دانیال ضرابیان** ***مدرسه راهنمایی دانش قلهک***	۱۳۹
بررسی نقش برخی از درختان در افزایش آلودگی هوای تهران	**بامداد مراقبی** ***مدرسه راهنمایی دانش ۲***	۱۴۹
سلول بنیادی	**آریا میرزاده** ***مدرسه راهنمایی نوید صالحین***	۱۵۷

فهرست چکیده ها

عنوان مقاله	نام نویسنده	صفحه
عناصر شیمیایی	**سروش مشایخی** *مدرسه راهنمایی دانش قلهک*	۱۶۹
زندگی در فضا	**آرزو سیاسی** *دبیرستان ملائک*	۱۶۹
بررسی عوامل مختلف بر رشد گیاهان	**آرزو ولایتی، پارمیس کیانی پور** *مدرسه راهنمایی ندا*	۱۷۰
پیل های سوختی	**آرش عبداللهی** *دبیرستان مفید ۲*	۱۷۰
بررسی انرژی هسته ای و بمب‌های اتمی	**ارغوان امیری فرد** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۷۱
لایه ازون	**مهرشاد مهروحی، آریا نواب، علی عباسی** *مدرسه راهنمایی دانش قلهک*	۱۷۱
علم نجوم در قرآن	**امیر محمد سعادت** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۷۲
انرژی	**امین سعیدی کلیشمی** *دبیرستان مفید ۲*	۱۷۲
گرما	**پارسا اسفندیاری** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۷۳
اختلالات ژنتیکی	**پارسا تقوا** *دبیرستان غیردولتی دانش*	۱۷۳
واکنش هم جوشی هسته ای	**پارسا شعبانی** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۷۴
ضد ماده	**پارسا قهرمانی، کسری عراقی، محمد حیدری** *دبیرستان گسترش*	۱۷۴
پروتئین	**پارمیدا فاضل خسروی** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۷۵
پروبیوتیک و عملکرد آن	**پانیذ سواد** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۷۵
دانستنی های قلب	**رئوف حبیبیان** *مدرسه راهنمایی دکتر حسابی*	۱۷۶
بررسی مشکلات ناشی از تغییر فشارهوا برای مسافران هواپیمایی	**تینالک ، زهرا محتشمی** *دبیرستان ملائک*	۱۷۶

فهرست چکیده ها

عنوان مقاله	نام نویسنده	صفحه
تاریخچه مواد منفجره	**سارا حاجیان** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۷۷
مغز انسان	**سارینا کریمی** *مدرسه راهنمایی نرجس*	۱۷۷
جاذبه کرات	**سیاوش یاسمی، پارسا یموت، محمد نهاردانی** *مدرسه راهنمایی دانش قلهک*	۱۷۸
آتشفشان	**سیدحسن بطحائی** *مدرسه راهنمایی نوید صالحین*	۱۷۸
بافت عصبی	**سینا محمدی رفعت پناه** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۷۹
شناخت زمین	**شهاب شریعت بهادری** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۷۹
ستاره	**صدف حسینی، آنیتا معظمی، ثنا محبوبی** *مدرسه راهنمایی ندا*	۱۸۰
نسبیت و مفهـوم آن و بررسی جایگاه سرعت در این نظریه	**عرفان نصیرزاده** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۸۰
بیماری های ژنتیکی	**علی صدرالهی** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۸۱
بررسی اثرات مخرب امواج الکترومغناطیس بر موجودات زنده	**فاطمه خسروی** *مدرسه راهنمایی ندا*	۱۸۱
بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی در مواد	**فرانک تاجیک، ملیکا فرهمندی** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۸۲
شیر مادر و فواید و ویژگی های آن	**کیمیا خالدی** *مدرسه راهنمایی ملائک*	۱۸۲
پیش بینی آینده در فیزیک نظری	**مانی جهان نما** *مدرسه راهنمایی دانش ۲*	۱۸۳
ام.اس چیست؟	**محمدامین اسلامیان، امیرحسین بریری، علی امراللّهی** *مدرسه راهنمایی دانش قلهک*	۱۸۳
انرژی هسته ای	**نسترن غنی زاده** *مدرسه راهنمایی ندا*	۱۸۴
عناصر شیمیایی	**دانشور امراللهی** *مدرسه راهنمایی علامه حلی ۲*	۱۸۴
پیوست (اطلاعیه ها، اسامی و عکس دانش آموزان شرکت کننده در سمینار)		۱۸۵

مقالات برگزیده

روش‌های نوین جراحی قلب در ایران

سینا فلاح[1]

چکیده

در این مقاله با ساختار قلب، برخی بیماریهای آن و چند روش جراحی قلب آشنا می‌شویم. امروزه در بسیاری از جراحی‌های قلب، استفاده از دستگاه قلب و ریه در حین عمل ضروری است. اولین دستگاه قلب توسط دکتر جواد هیأت در سال ۱۳۴۶ به ایران آورده شد و اولین جراحی قلب به وسیله‌ی ایشان انجام گردید. پس از آن پزشکان ایرانی دیگری مبادرت به ابداع روش‌های جدید جراحی قلب نمودند. دراین مقاله با معرفی چند روش نوین جراحی که توسط پزشکان بزرگ ایرانی ابداع گردیده‌اند و هم‌اکنون در جهان مطرح می باشند، سعی بر ترغیب دانش‌آموزان به انجام آنچه غیرممکن به نظر می‌رسد را داریم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

۱– مقدمه

جراحی قلب شاخه‌ای از علم جراحی است که توسط جراح قلب بر روی قلب و عروق انجام می‌شود. این جراحی غالباً برای درمان بیماری‌های ایسکمیک قلب (مثل جراحی کنارگذر شریان کرنری) ، اصلاح عیوب مادرزادی قلب یا درمان بیماری‌های دریچه‌های قلب به‌کار می‌رود. پیوند قلب نیز یکی از اعمال جراحی قلب محسوب می‌شود. در سراسر دنیا هر ساله ۱/۲۵ –۱ میلیون جراحی قلب بزرگسال انجام می‌شود که شایع‌ترین عمل جراحی قلب CABG با روش مرسوم on-pump یعنی با کمک بای پس قلبی ریوی (CPB) می‌باشد. جراحی قلب گاه با روش‌های برش جراحی معمولی مانند جراحی قلب باز صورت می‌گیرد و گاه از روش‌های درون‌بین مانند بازکردن عروق مسدود با بالون استفاده می‌شود. اگرچه به توصیه پزشکان، برای جلوگیری از هرگونه بیماری قلبی ورزش روزانه، رژیم غذایی مناسب، کنترل چربی خون و مراجعات منظم به پزشک توصیه می‌گردد، اما در درمان برخی از بیماری‌های رایج قلب حتی مصرف دارو نیز کفایت نکرده و انجام جراحی قلب ضروری می‌باشد.

ایران در برخی از زمینه‌ها از جمله بیماری‌های دریچه‌ای، بیماری‌های مادرزادی، انجام عمل‌های پیچیده قلبی و کارهای تهاجمی تجربه بیشتری نسبت به دیگر کشورها دارد.

هدف از ارائه این مقاله آشنایی و معرفی پزشکان موفق ایرانی در حوزه جراحی قلب می‌باشد و این که ایشان بدون داشتن امکانات پیشرفته، تنها با پشت‌کار و همیّت خود توانستند به موفقیت‌های چشم‌گیری در پیشرفت و پیشبرد علم جراحی در ایران عزیز دست یابند. در این راستا داستان مهیج اولین جراحی قلب باز در ایران را از زبان خود جراح بیان خواهیم کرد. *امید آنکه این مقاله موجبات ترغیب دانش آموزان عزیز کشور را به انجام کارهای بزرگ فراهم آورد.*

۲– تاریخچه جراحی در ایران

در طب سنتی ایران آثار و علائم فراوانی از توجه پزشکان به بیماری‌هایی از قبیل ریه و قفسه سینه دیده می‌شود. پزشکان نامدار ایرانی چون بوعلی سینا، رازی و اهوازی از جمله آنان می‌باشند. از این پزشکان نوشته‌های فراوانی به جای مانده است که قرن‌های متوالی به صورت راهنما و مرجع در دانشگاه‌های مهم جهان تدریس می‌شده‌اند.

مدرسه دارالفنون در سال ۱۲۶۷ هجری قمری (حدود ۱۲۳۰ هجری شمسی) به همت میرزاتقی خان فراهانی (امیرکبیر) تأسیس شد. تأسیس این مدرسه دو اثر مهم در توسعه علوم و فنون ایجاد کرد.

اثر اول آموزش علوم و فنون جدید تحت نظر معلمین اروپایی بود. رشته‌های علوم از هم جدا شدند و هر رشته برای خود قواعد و ضوابطی پیدا کرد که بیشتر از دانشگاه-های اروپایی اقتباس شده بود. شاگردانی که در دارالفنون تربیت شدند به روح و ماهیت علوم اروپایی و بعضاً آمریکایی آشنا شدند. اولین شاگردان دارالفنون اکثراً از خانواده‌های اشراف یا دولت‌مردان بودند و تعدادی از آنها توانستند برای تکمیل تحصیلات به کشورهای خارج بروند. در بازگشت، اغلب این افراد در رشته خود متشخص شدند و بعضی از آنها پایه‌ریز و بنیان‌گذار یک رشته جدید پزشکی در داخل کشور شدند.

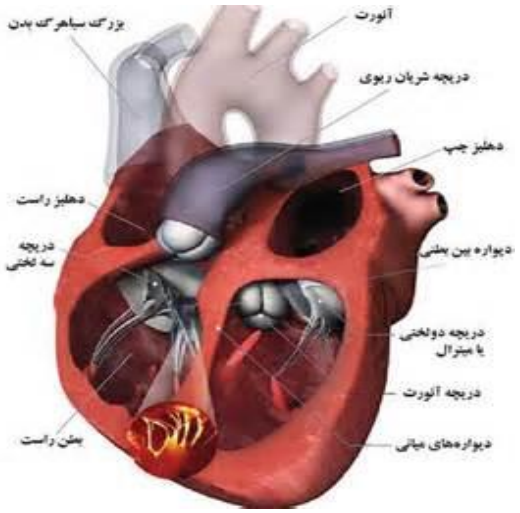
اثر دوم جدایی طب سنتی از آموزش رسمی دولتی بود. احتمالاً این اثر پدیده مثبتی نبوده است و باعث شده است که طب سنتی ایران که در نوع خود کارآمد و غنی بوده است، تضعیف و به فراموشی سپرده شود. اگر چه در دارالفنون هم طب ایرانی تدریس می‌شد (*قانون* ابن سینا و *شرح اسباب نفیسی* عمده ترین کتب درسی پزشکی محسوب می‌شدند)، ولی جریان امر در جهت سیطره طب اروپایی در بخش‌های رسمی و دولتی بود.

بعد از تأسیس تشکیلات نوین دانشکده پزشکی تهران در سال ۱۳۱۳ ، این امر به اوج خود رسید. طبی که قرن‌ها در نوع خود در طراز اول بود و دارای محتوی اخلاقی و انسانی بارزی بود، ناگهان به فراموشی سپرده شد.

ظاهراً اولین اعمال جراحی به روش اروپایی در ایران توسط دکتر پولاک (ادوارد اکوب) اطریشی انجام شده است. وی که اهل وین بود پس از فوت کلوکه، طبیب ناصرالدین شاه، جانشین او شد و به تدریس جراحی در دارالفنون پرداخت(۱۲۷۲ هجری قمری). پس از آن اعمال جراحی توسط سایر پزشکان اروپایی و شاگردان ایرانی آنها انجام می‌شده است. به خصوص بعد از تأسیس بیمارستان سینا در سال ۱۲۵۱ شمسی (نام اول آن *مریض خانه دولتی* بوده است) بستر مناسب‌تری برای انجام اعمال جراحی ایجاد شد و در پایان قرن ۱۳ و شروع قرن ۱۴ شمسی، دکتر حسین خان معتمد جراح بیمارستان سینا، جراحی‌های مهمی را به‌طور معمول انجام می‌داده است. ([۷] را ببینید)

۳– آشنایی با قلب و بیماری‌های آن

قلب ما یک عضو ماهیچه ای به اندازه مشت دست است که خون را در سراسر بدن به گردش در می‌آورد. قلب دارای ۴ حفره یا اطاق است. هر حفره دارای یک دریچه است که به عنوان یک در عمل می‌کند. ۴ دریچه جهت برقراری مسیر صحیح خون در قلب ما بازو بسته می‌شوند.



اجزای قلب

دو حفره کوچک در بالادهلیزهای راست و چپ و دو حفره بزرگ در پایینبطن‌های راست و چپ نامیده می‌شوند. حفره‌های بالایی که کوچک‌تر و نازک‌تر هستند دریافت کننده خون می‌باشند و وظیفه آن‌ها تلمبه کردن خون به داخل بطن‌های قلب است. حفره‌های پایینی که بزرگ‌تر و ضخیم‌ترند خون دریافتی را به سایر اعضاء بدن پمپ می‌کنند. ([۵] را ببینید)

در زیر به چند نوع از بیماری‌های رایج قلب و عروق به‌طور مختصر اشاره می‌کنیم.

الف– مشکلات دریچه‌ای

استرس‌های زیاد، فشارهای روانی بالا ، کم تحرکی و چاقی همچنین نداشتن برنامه غذایی مناسب را می‌توان از دلایل گرفتار شدن به بیماری‌های شایع قلبی ذکر کرد. شایع‌ترین بیماری قلبی مشکلات دریچه‌ای قلب است که سبب می‌شوند قلب ما به سختی کار کند و ممکن است منجر به نارسایی قلبی شوند. گاهی یک مشکل کوچک مادرزادی که ترمیم نشده است موجب می‌شود دریچه‌های قلب در طول زندگی وضعیت بدتری پیدا کنند. سپس افزایش سن سبب تضعیف یا سخت شدن دریچه‌ها می‌شوند.

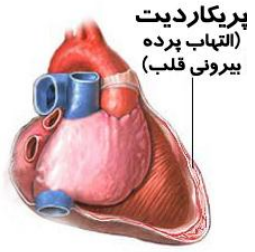
در برخی از موارد، دریچه‌ها:

- به خوبی باز نمی‌شوند (تنگی دریچه).
- اجازه نمی‌دهند که خون به خوبی از داخل آنها جریان پیدا کنند. باز هم تنگی دریچه نامیده می‌شود.
- به‌خوبی بسته نمی‌شوند و اجازه نشت مایع را هنگامی که نباید این حالت رخ بدهد، می‌دهند. این حالت بی کفایتی یا نارسایی دریچه اطلاق می شود.
- پرولاپس (افتادگی دریچه). در این حالت پرده‌های دریچه میترال به شکل مناسب بسته نمی‌شوند (در زنان شایع‌تر است). با افزایش فشار داخل بطن چپ ، پرده‌های دریچه میترال به داخل دهلیز چپ فشار داده می‌شوند که ممکن است سبب نشت مقداراندکی خون شود.

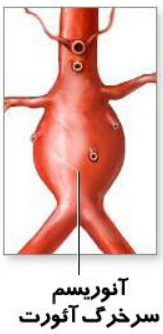
ب– پریکاردیت یا التهاب پرده دور قلب

پریکاردیت عارضه‌ای است که در آن پریکاردیوم، یعنی غشایی که دور قلب را می‌پوشاند، دچار التهاب می‌شود. این التهاب باعث محدودیت در کارآیی عمل پمپاژ قلب

می‌شود. وقتی که پریکاردیت باعث التهاب این غشا می‌شود، میزان این مایع زیاد شده و حرکت قلب در عمل محدود می‌شود، به ویژه توانایی قلب برای پر و خالی شدن از خون کاهش می‌یابد.



ج- آنوریسم یا بادکردن دیواره سرخرگ



آنوریسم عبارت است از اتساع (باد کردن) یا بیرون‌زدگی دیواره یک سرخرگ در اثر ضعف دیواره سرخرگ. آنوریسم معمولاً در آئورت (سرخرگ بزرگی که از قلب منشأ گرفته و در سینه و شکم به سمت پایین حرکت می‌کند) یا سرخرگ‌هایی که مغز، پاها، یا دیواره قلب را تغذیه می‌کنند، ایجاد می‌شود.

در زیر داستان اولین جراحی قلب در ایران را که به همت و تلاش یکی از پزشکان ایرانی انجام گرفت از قول ایشان بیان می‌کنیم. ([۱] را ببینید)

۴- داستان نخستین جراحی قلب در ایران

نخستین جراح قلب و پیوند کلیه در ایران دکتر جواد هیأت پیوند فرزند علی هیأت، رئیس سابق دیوان عالی کشور در سال ۱۳۰۴ است. او در خانواده‌ای عالم و روحانی به دنیا آمد. پدرش مجتهد و فیلسوف بود و از رهبران انقلاب مشروطه. به گفته ایشان فلسفه اینکه نام خانوادگی او هیأت است، این است که پدرش فتوای مشروطه را در راس هیأتی از نجف به ایران آوردند.

ایشان تحصیلات ابتدایی را در تبریز تمام کردند و چون شاگرد اول بودند، به عنوان جایزه، به او یک دیوان حافظ اهدا شد. زمانی از تحصیلات خود را در همدان گذراند و بعد به تهران آمد. مقطع متوسطه را در مدرسه نظام گذراند که آن موقع به خاطر اینکه پسران رضاشاه در آنجا درس می‌خواندند، از بهترین معلم‌ها برخوردار بود. به گفته‌ی ایشان، چون او شاگرد اول بود و دوره شش ساله را پنج ساله خوانده بود و علوم طبیعی‌اش هم خیلی خوب بود، معلمانش به او گفتند که تو باید یک پزشک خوب بشوی.

پروفسور جواد هیأت

دکتر هیأت تحصیلات ابتدایی و متوسطه و دوسال اول رشته پزشکی را در ایران گذراند و سپس به استانبول رفت. وی پس از اخذ دکترای پزشکی، دوره تخصصی جراحی را در استانبول و پاریس به پایان رساند و در سال ۱۳۳۱ به ایران بازگشت. در مدت ۴۸ سال طبابت و جراحی در تهران، به تدریس و تألیف کتاب‌ها و مقالات جراحی پرداخت و در فاصله سال‌های ۵۵ ـ ۱۳۴۳ ، مجله دانش پزشکی را منتشر کرد. در این مجله بیش از پنجاه مقاله علمی به قلم او چاپ شده است. در کنار جراحی عمومی، جراحی قلب را آغاز کرد و در سال ۱۳۴۱ برای اولین بار در ایران موفق به انجام جراحی قلب باز شد. در سال ۱۳۴۷ اولین پیوند قلب سگ‌ها را در ایران با موفقیت انجام داد.

در ادامه داستان جالب اولین جراحی پیوند قلب را از زبان ایشان نقل می‌کنیم. با خواندن این داستان متوجه می‌شویم که چگونه یک فرد می‌تواند دست تنها و بدون داشتن

امکانات به اهداف عالی خود دست یابد. در واقع علاقه وافر او به پیشرفت علم در ایران و خدمت به هم‌میهنان خود دلیل اصلی موفقیت اوست و ما باید از ایشان درس بگیریم.

"۲۷ ساله بودم که با ذهنی پر از اطلاعات برگشته بودم و در تهران کارم را شروع کرده بودم. بخش جراحی را در بیمارستان‌های هدایت و دادگستری تأسیس کردم. عمل‌های جراحی مختلف را شروع کردم. در همان سال اول، عمل ریه انجام دادم. دو سال بعدش عمل جراحی قلب را که تا آن موقع مثل معجزه بود، انجام دادم. من در بیمارستان، علاوه بر انجام عمل جراحی، خودم از بیماران جراحی شده قلب و ریه، پرستاری می‌کردم. زیرا پرستار دوره دیده قلب نداشتیم چرا که اصلاً جراحی قلب نداشتیم. خلاصه ادامه دادم تا سال ۱۳۴۱ که جراحی قلب باز را انجام دادم.این عمل برای اولین بار در ایران با روش *هیپوترمی* انجام می‌شد.

اولین جراحی قلب باز را روی یک خانم ۲۰ ساله به نام نصرت یزدانی انجام دادم که به تنگی مادرزادی دریچه شریان ریوی مبتلا بود. زمانی این عمل را انجام دادم که در دنیا جراحی قلب هنوز در مراحل ابتدایی بود و ماشین قلب و ریه مصنوعی در ایران نداشتیم. پس با توجه به اینکه می‌دانستیم بدن اگر درجه حرارت‌اش به ۲۸ درجه برسد، می‌توانیم زمان تحمل سلول‌های قشر مغز را بدون اکسیژن و خون از ۳ دقیقه در دمای عادی به ۷ دقیقه برسانیم، برای انجام جراحی، قلب را برای مدتی از تپش متوقف کردیم. ابتدا مریض را بی‌هوش کردیم، یک وان حاوی آب یخ مهیا کردیم. مریض را در آن گذاشتیم، درجه حرارت اش که به ۳۰ درجه رسید، او را خارج کرده و خشک کردیم و روی تخت گذاشتیم. در این درجه متابولیسم خیلی کم می شود و بعد از خروج بیمار از وان حرارت ۲ تا ۳ درجه هم پایین می آید. اگر تا ۲۸ درجه سردش می‌کردیم، ممکن بود قلب دچار فیبریلاسیون شود. سپس سریعاً قفسه سینه را شکافتیم. به قلب رسیدیم. رگ-های آورنده خون و خارج کننده خون را با نوارهای مخصوص و پنس‌های خاص به طور موقت بستیم. شریان ریوی را در بالای محل ورود به قلب باز کردم و شریان ریوی و قلب را از سرم فیزیولوژی پر کردم. بعد نوارها و پنس‌ها را آزاد کردم، خون دوباره به قلب آمد و قلب به تپش افتاد. این کار نهایتاً ۴ تا ۵ دقیقه طول کشید و ما تا ۷ دقیقه وقت داشتیم. البته جراحی با این متد را برای ۲ نوع عمل (تنگی شریان ریوی و سوراخ بین دهلیزی مادرزادی) بیشتر نمی‌شد انجام داد.

من برای راه اندازی ماشین قلب و ریه مصنوعی (دستگاه H.L.M) به پاریس رفتم. شاید ۸ بار با هزینه خودم رفتم و آمدم تا نقص ها را برطرف کنم و همه امکانات را بیاورم.

پس از آن در سال ۱۳۴۶، جراحی قلب به کمک ماشین قلب را ابتدا روی سگ‌ها انجام دادم. آن موقع بهجت آباد هنوز ساخته نشده بود و در آنجا سگ‌های ولگرد فراوان بودند. برای گرفتن هر سگ آن موقع صد تومان به یکی از کارگران بیمارستان شهربانی پول می‌دادم. سگ‌ها را شب قبل می‌آورد و با زنجیر به درختی می‌بست. بماند که صبح اثری از آنها نمی‌دیدیم و دوباره برای آوردن سگ، منتظر می‌شدیم. سگ‌های غیر بهداشتی و بدبویی بودند که حتی سلمانی بیمارستان حاضر نبود موهای سینه و شکم و ران-های سگ را بتراشد و گریه می‌کرد. من خودم دست کش می‌پوشیدم و ماسک می‌زدم تا این کار را انجام دهم. از هر بهیاری که می‌خواستم سگ را سوند بزند، گریه و زاری می‌کرد. باز خودم آن را سونداژ می‌کردم. اگر پیوند کلیه بود، ۲ سگ می‌خواستیم و اگر پیوند قلب بود، ۳ سگ: دهنده قلب، گیرنده قلب و سومی هم برای پر کردن ماشین از خون. خوشبختانه دوست عزیز ما، دکتر منوچهر لیقوانی را که استاد بی‌هوشی بودند، از تبریز به تهران منتقل کرده بودیم. ایشان سگ‌ها را با مهارت اینتوبه (وارد کردن لوله تراشه) بی‌هوش می‌کردند. من برای این کار سخت، تیمی متواضع نیاز داشتم. یک نفر کمک جراح بود. دیگری هم ماشین را اداره می‌کرد و هم وسط عمل، دست می‌شست و به ما کمک می‌کرد. بقیه تیم هم در اداره ماشین قلب و ریه

مصنوعی ما را یاری می‌کردند. خلاصه با هر سختی که بود ۲۵ سگ جراحی شدند و پیوند کلیه و قلب و تعویض دریچه همه آنها را انجام دادیم.

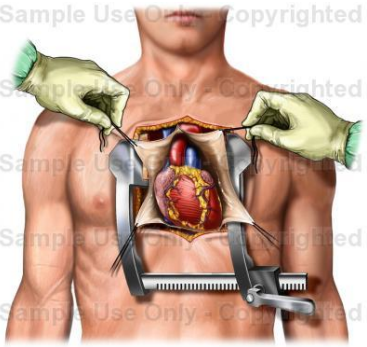
بعد از آن برای گرفتن فتوای فقها به قم رفتم. مسأله را با مراجع، درمیان گذاشتم اما متأسفانه آنها اجازه ندادند. گفتند نمی‌شود شما قلب مرده را به شخص زنده پیوند بزنید. تا اینکه امام خمینی آمدند و اجازه دادند که این عمل انجام شود."

۵- روش‌های جراحی قلب

در این بخش با برخی از روش‌های جراحی قلب آشنا می-شویم. در یکی از این روش‌ها (روش قلب خوانی) که توسط یکی از پزشکان برجسته قلب ایران برای اولین بار به جهان معرفی گردید، بدون نیاز به دستگاه قلب و ریه و ایست قلبی، عمل قلب با موفقیت انجام شد.

الف- جراحی باز عروق کرونر (بای پس)

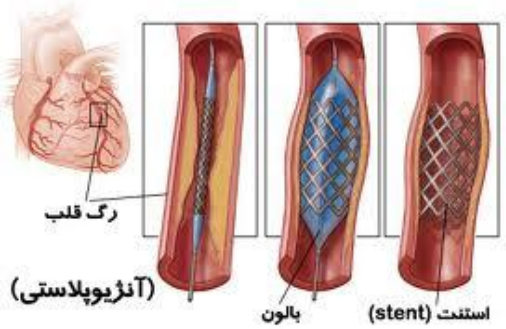
یکی از ابتدایی‌ترین روش‌های جراحی قلب می‌باشد. در این روش با بریدن استخوان قفسه سینه بیمار، قلب و ریه او را از کار می‌اندازند و دستگاهی ویژه، کار پمپ کردن خون به رگ‌های بدن و همچنین تنفس را برای بیمار در طول عمل جراحی انجام می‌دهد. سپس عمل مورد نظر را روی قلب انجام می‌دهند.



از عوارض روش قلب باز این است که ممکن است رگ‌ها خوب به هم پیوند نخورند و جریان برقرار نگردد که با عدم بهبود درد بعد از جراحی یا حتی بروز سکته قلبی حین عمل، مشخص می‌شود. عفونت محل جراحی (عفونت بافت نرم) ونیز عفونت استخوان سینه نیز ممکن است دیده شود. همچنین جراحی باز قلبی، بار روانی زیادی را برای بیمار به همراه دارد و ممکن است موجب بروز افسردگی بعد جراحی شود. وضعیت عمومی بیمار پس از عمل و بهبود و ترمیم زخم‌ها و برگشت به شغل اولیه، از دیگر مشکلات بیماران بعد از جراحی‌های باز قفسه سینه است.

ب- روش مداخله‌ای (اینترونشنال) غیر تهاجمی یا همان آنژیوپلاستی (PCI)

در آنژیوپلاستی که برخی افراد آن را با نام *بالون زدن* یا *استنت گذاری* (فنر گذاشتن) می‌نامند، پزشکان بعد از آنژیوگرافی، بالونی تنها یا بالونی که روی آن استنت قرار دارد را وارد رگ قلب (عروق کرونر) کرده و در محل مسدود رگ تعبیه می‌کنند و با این کار سبب کاهش انسداد رگ شده، در نتیجه خون دوباره در رگ‌ها به جریان درمی‌آید. بالون با کمپرس و چسباندن پلاک‌های آترواسکلروتیک موجب رفع تنگی می‌شود.



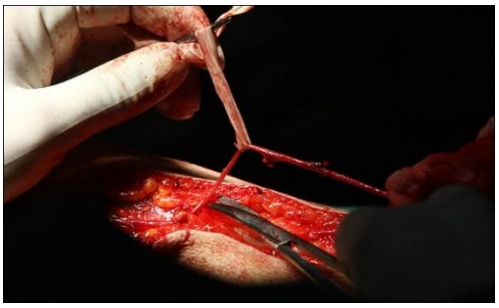
روشPCI

استنت‌ها، تورینه‌های فنری کوچکی هستند که مانند یک ستون در رگ‌ها کار گذاشته می‌شوند تا مانع برگشت دیواره رگ و انسداد مجدد آن شوند و بدین ترتیب احتمال تنگی مجدد در آینده کمتر می‌شود. آنژیوپلاستی حدود یک تا دو ساعت طول کشیده و بدون بیهوشی عمومی فقط با بی حسی کشاله ران (بدون باز کردن قفسه سینه) انجام می‌شود. بیمارانی که آنژیوپلاستی می‌شوند، حدوداً از ۳ یا ۴ روز بعد از عمل می‌توانند مانند سابق (اگر در مواردی

منع پزشکی مثل سکته قلبی اخیر یا نارسایی قلبی و... نداشته باشند) به کارهای خود بپردازند. ([۳] را ببینید)

ج- روش جراحی CABG یا پیوند بای پس عروق کرونر قلب

عوامل بسیاری از جمله استرس‌های وارد شده به فرد، موجب رسوباتی در عروق قلب می‌شود. که با پیشرفت تنگی باعث مسدود شدن رگ به تدریج می‌شود. این عمل یک عمل جراحی باز است که در آن، یکی از عروق بدن را برداشته و یک سر آن را به آئورت و سر دیگر آن را به پشت قسمت مسدود شده‌ی قلب، پیوند می‌زنند. این روش معمولاً در افرادی استفاده می‌شود که بیش از دو یا هر سه رگ اصلی کرونر آن ها تنگی‌های وسیع به خصوص در قسمت‌های ابتدایی رگ دارند. مناسب‌ترین رگ را خداوند زیر قفسه سینه قرار داده است با این وجود رگ پا (ورید یا سیاه رگ) رگ‌های مناسبی هستند.



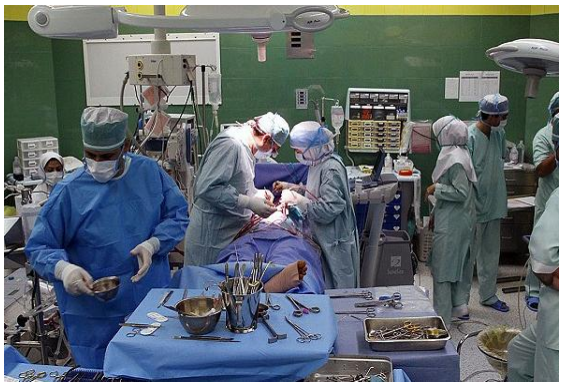
روش CABG

گاهی برای سهولت کار و عارضه کمتر از روش *اندوسکوپیک* استفاده می‌کنند. از طریق سوراخی کوچک وارد پا شده و رگ را از دو محل پاره کرده و از یکی از سوراخ ها رگ را بر می‌داردند و برای قلب بکار می‌برند. از مزایای این روش این است که بعد از عمل مریض درد کمتری دارد، به عفونت کمتری عارض می‌شود و مرخصی بیمار سریعتر انجام می‌گردد. این روش برای افراد چاق که پیدا کردن رگ آنها مشکل است، مناسب‌تر است. ([۳] را ببینید)

برداشت شریان دست به روش آندوسکوپیک

د- قلب خوانی

این عمل برای اولین بار توسط دکتر احمد رجایی خراسانی تحت عنوان «قلب خوانی» (Reading The heart) ابداع شد. در این روش، عمل بای پس با قلب در حال تپش و بدون نیاز به ماشین قلب و ریه و ایست قلبی با موفقیت انجام می‌شود. در مقایسه با روش‌های قبل این یک روش جدیدی است که با کاهش اضطراب و افزایش ضریب امنیت و آرامش جراح در اتاق عمل همراه است. نا امنی جراحان از شرایط ایست قلبی بیمار، موجب نگرانی متخصصان است زیرا که پیش‌بینی ایست قلبی بیمار حین انجام عمل غیر ممکن می باشد. در این روش با نگاه کردن به قلب و یا به‌اصطلاح «خواندن قلب» با ظاهر شدن علائم قبل از ایست قلبی بیمار که قابل احیا و بازگشت به زندگی است، اقدامات پیشگیری توسط گروه جراحی انجام می‌شود. دکتر رجایی معتقد است که روش «قلب خوانی» موفق بودهو خطای انجام عمل جراحی در این روش کمتر از نیم درصد است. ([۲] را ببینید)



جراحی قلب در بیمارستان رضوی به روش قلب خوانی

هـ- تعویض دریچه قلب

یکی دیگر از موفقیت‌های جراحان کشور ما در درمان

مشکلات قلبی، نصب دریچه‌های مصنوعی قلب بدون نیاز به جراحی باز است که توسط دکتر محمدحسین ماندگار ابداع گردید. این روش تقریباً دو سال است که در ایران شروع شده به طوری که تاکنون روی ۱۴ بیمار نتیجه قابل قبولی داشته است. در این عمل با تکنولوژی‌های بسیار پیچیده، دریچه‌های مخصوص را به صورت بسیار فشرده روی یک داربست مخصوص داخل یک لوله قرار می‌دهند. این داربست از طریق پا، نوک قلب یا شریان بازویی وارد دریچه آئورت می‌شود. روش جدید کشف شده برای برخی بیماران پرخطر نظیر افراد مسن با نارسایی‌های کلیه، بیمارانی با مشکلات تنفسی و سابقه سکته‌های مغزی که عمل کردن به روش معمولی خطرات بالایی برای آنها دارد، به کار می‌رود.

دکتر محمد حسین ماندگار

و- استفاده از سلول‌های بنیادی در افراد دچار نارسایی قلب

استفاده از سلول‌های بنیادی در افراد دچار نارسایی قلبی و تکنولوژی پلیمر در استنت‌های مصرف شده برای باز کردن عروق قلب از تازه‌های روش‌های عمل جراحی در جهان است. روش *هیبرید* یا توأم کردن جراحی‌های معمولی با روش‌های جراحی بسته به کمک فنرهای مخصوص (آندووسکولر) از دیگر موارد جدید ابداع شده است. هم اینک روش هیبرید در مراکز جراحی قلب بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران، مرکز قلب تهران و دکتر شریعتی بکار برده می‌شود. ([۶] را ببینید)

۶- نتیجه گیری

با توجه به مطالب بالا در می‌یابیم که هر چند که روش‌های متنوعی برای جراحی قلب وجود دارد، اما متناسب با نوع بیماری، شرایط بیمار و شرایط بیمارستان می‌بایست روش جراحی درست را انتخاب کرد. خوشبختانه در ایران با وجود پزشکان حاذق و علاقه‌مند پیشرفت قابل توجهی در نحوه انجام اعمال جراحی قلب صورت گرفته است. عمل-های بزرگ و پیچیده‌ای از جمله پیوند قلب به راحتی در ایران انجام می‌شود که موجب افتخار ما ایرانیان است. همچنین ما باید این بزرگان را الگوی خود قرار دهیم.

۷- سپاسگزاری

از معلم گرامی جناب آقای صالحی راد و والدین خود که در تهیه این مقاله راهنمایی‌های لازم را مبذول داشته‌اند و نیز از جناب آقای اقبالی مدیر محترم مدرسه دانش۲ که با برگزاری این سمینار انگیزه‌ی تحقیق و پژوهش را در سنین نوجوانی در ما ایجاد کرده‌اند مراتب سپاس و قدردانی را دارم.

مراجع

[۱] **روزنامه سلامت**، شماره دویست وهفتاد، شنبه اول خرداد، ۱۳۸۹.

[۲] **روزنامه همشهری**، کد مطلب: ۷۱۰۳۰، جمعه ۲۹ آذر، ۱۳۸۷.

[۳] سایت GALB: بانک اطلاعاتی جامع برای بیماران قلبی و عروقی، http://galb.ir/archives/881.

[۴] قاسمی، محمد حسین، **دانستنی‌های دانش آموزی**، عروج اندیشه، ۱۳۹۰.

[۵] گروهی از مؤلفین، **به من بگو چگونه؟** ترجمه‌ی بهادر صادقی و شیوا صالحی شهیدی، ویراستار چنگیز میرزایی، قزوین: سایه گستر، مهرگان دانش، ۱۳۹۰.

[۶] http://cardiacsurgery.blogfa.com/post-14.aspx.

[۷] http://tebabat.mihanblog.com/post/21.

زمین بدون اصطکاک

نوید بیدگلی، کیوان بوشهری، امیر عطا آقا سید طاهر [1]

چکیده

اصطکاک پدیده ای است که در مرز بین جامدات، مایعات و گازها همچنین در داخل آنها دیده می شود. در زندگی انسان، بود یا نبود این نیرو تأثیرهای متفاوتی می گذارد که به شرح آن پرداخته و معایب و مزایا مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از الکترومغناطیس برای حذف اصطکاک بررسی شده وتعریف وچگونگی استفاده از ابر رساناها در کاربرد قطارهای مَگلِو و ژنراتورهای الکتریکی با بازده بالای ۹۹٪ توضیح داده شده اند. جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی در صنعت، که از گرمای حاصل از اصطکاک برای اتصال بهره می برد شرح داده شده است. پوشش جدید روی بدنه هواپیما در مقیاس نانو برای کاهش اصطکاک و مصرف انرژی و استفاده از خواص پیزو الکتریک در تبدیل اصطکاک به انرژی الکتریکی در خودروهای الکتریکی مورد بحث قرار داده شده اند. کشف جدید حذف اصطکاک در گرافیت میکرومقیاس که باعث تولید پدیده ابر لغزندگی شده است و در کاربردهای جدید از اهمیت بیشماری برخوردار بوده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتیجه گیری ما در مقاله این است که با کاهش یا حذف اصطکاک می توان از مصرف قابل ملاحظه انرژی جلوگیری کرده و زمینی سبزتر برای ما و آیندگان به ارمغان آورد.

* واژه های کلیدی : اصطکاک، الکترومغناطیس، جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی، نانو تکنولوژی، مَگلِو، گرافیت، میکرو مقیاس، ابر رسانا، ابر لغزندگی، پیزوالکتریک.

[1] دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی دانش قلهک

۱) مقدمه

بدون اصطکاک دنیا چیز متفاوتی خواهد بود. برای شروع، راه رفتن متفاوت خواهد بود زیرا هنگامی که وزن خود را روی پایی که در پشت خود قرار گرفته بگذارید چیزی نیست که از لیز خوردن آن جلوگیری کند. درنتیجه به زمین افتاده و قادر به راه رفتن نخواهیم بود. حرکت به اطراف کار بسیار مشکلی خواهد بود. می توان تصور کرد که خود را با حرکت باد به حرکت در آورده اما با تمام این وجود هنوز کار نخواهد کرد. گرفتن دم ما را به جلو حرکت می دهد و هنگام بازدم به عقب.

اما، راه رفتن بدون اصطکاک مزایای بیشماری نیز دارد. شما قادر خواهید بود خود را در مقابل یک دیوار هل داده و مسافت زیادی را لیز بخورید بدون اینکه با نیروی اصطکاک حرکت شما آهسته تر شود یا حتی متوقف شوید. یک راه برای باز ایستادن برخورد با دیوار است. اتوبوسها، اتومبیلها، قطارهاو دوچرخه ها کار نخواهند کرد زیرا چرخهای آنها فقط با اصطکاک به حرکت در می آیند.حمل و نقل مغناطیسی باید بوجود آید تا اتومبیلها بتوانند به طرف نیروی جاذبه یک آهن ربا حرکت کنند واین بسیار هزینه سنگینی خواهد داشت. ترمزها باید بوجود آیند اما آنها از نیروی اصطکاکی که اتومبیلهای امروز ازآن برای متوقف شدن استفاده می کنند بهره ای نخواهند برد. اما، دنیا بدون اتومبیلهایی که با موتور کار می کنند بسیار تمیزتر بوده وبرای انسان جای بهتری برای زندگی و حیات خواهد بود.

هر چیزی که روی زمین ساخته شده و با پیچ و مهره به یکدیگر متصل شده اند از هم جدا می شوند. می توانید فرض کنید ساختمانها، آسمان خراشها، یادبودهای مشهور از یکدیگر جدا شوند زیرا هیچ نیروی اصطکاکی وجود ندارد که پیچ و مهره ها را به یکدیگر محکم نگه دارد.

بدون اصطکاک حتی بسیار مشکل خواهد بود که انسانها دندانهای خود را مسواک بزنند و دنیا یک مکان بسیار ناراحت برای زندگی خواهد بود. بسیار دشوار خواهد بود تا مسواک را محکم در دست گرفته و اگر بتوان به نوعی آن را انجام داد، به سختی بتوان دندانها را مسواک کرد. مسواک به راحتی و به سرعت روی دندانها لیز خورده و اطراف دهان پر از خمیر دندان می شود که حتی با حوله نیز نمی توان این خمیر دندانهای روی صورت را پاک کرد. حتی گرفتن صابون در دست غیر ممکن است. در نتیجه مردمی کثیف با بوهای غیر قابل تحمل روی زمین خواهیم داشت.

اکثر ورزشها نیز متفاوت خواهند بود. در فوتبال لمس توپ با پا و شوت زدن به آن (اگر فوتبالیست بتواند بدون لیز خوردن حرکت کند) بسیار دشوار خواهد بود. توپ فوتبال مانند توپ کوچک تنیس روی میز شناور بوده بدلیل نبود نیروی اصطکاک. تمامی مسابقه های ورزشی کنسل شده زیرا هیچ راهی برای شروع، آهسته کردن و به اتمام رساندن آنها وجود نخواهد داشت.

در دنیا تعداد بیشماری نوازندگان ویولون خواهند بود که حتی یک نت موسیقی را با مهارت نمی توانند با آرشه و ویولون خود تولید کنند زیرا آرشه روی ویولون لیز می خورد.در پارک های آبی، سرسره های آبی با شیب بینهایت کمتری باید ساخته شوند زیرا در غیر این صورت افراد با سرعت افتادن عمودی از ساختمان چند طبقه روی سرسره پایین می آیند و وقتی به انتهای سرسره می رسند یک دیوار آجری باید ساخته شده باشد تا افراد را متوقف کند. لذا باعث بدنهای زخمی زیادی می شود.

۲) تعریف، مزیتها و معایب نیروی اصطکاک

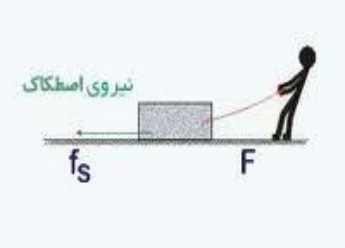
هنگامی که دو جسم به هم ساییده می شوند نیرویی به وجود می آید که در برابر این ساییدگی مقاومت می کند، نام این نیرو اصطکاک است. اجسامی که دارای سطح صافی هستند کمتر از اجسام زبر تولید اصطکاک می کنند. بنابراین هر چه میزان اصطکاک کمتر باشد سرعت حرکت اجسام هم بیشتر می شود به همین دلیل است که چرخهای قطار و ریلهای راه آهن دارای سطحی صاف هستند .هنگامی که می خواهیم از سرعت جسمی کم کنیم باید اصطکاک را افزایش دهیم. برای مثال با ترمز کردن اصطکاک ایجاد کرد و از سرعت ماشین کاست. اگر دو

جسم به سرعت به هم ساییده شوند، اصطکاک تولید گرما می کند. اگر دستهایتان را به هم مالش دهید می توانیدگرمای ناشی از اصطکاک را احساس کنید. بنابراین وجود اصطکاک باعث اتلاف انرژی می شود.

دو نوع اصطکاک وجود دارد : لغزنده و غلتان. اصطکاک لغزنده بیشتر از اصطکاک غلتان است و به همین دلیل است که غلتاندن اجسام آسان تر از سُر دادن آنها می باشد.

اصطکاک هم مفید است و هم مضر. وجود اصطکاک در دستگاهای مختلف باعث فرسایش و فرسودگی آنها می شود. علاوه بر این باعث گرم شدن اجزای دستگاه می شود و مقادیر بسیار زیادی انرژی هدر می رود. همچنین وجود اصطکاک باعث فرسودگی چرخ های اتومبیل نیز میشود. از روغن کاری قسمتهای ماشینها برای کاهش اصطکاک استفاده می شود. استفاده از بلبرینگ نیز اصطکاک را کاهش می دهد.

بلبرینگ ها دارای سطح گرد و صاف هستند و به هنگام تماس با اجزای دیگر روی آنها می غلتند. از طرف دیگر بدون وجود اصطکاک تغییرات بسیاری در دنیا به وجود می آمد. در چنین حالتی ما نمی توانستیم راه برویم، زیرا کفشهای ما روی زمین می لغزیدند و سر می خوردیم. بدون اصطکاک اتومبیل ها هم نمی توانستند حرکت کنند زیرا چرخها روی زمین سر می خورند و فقط در یک نقطه می چرخیدند. هیچ میخ و پیچی به طور ثابت روی دیوار هاباقی نمی ماند. حتی در دست گرفتن اشیا نیز کار دشواری بود و در دست گرفتن قلم و نوشتن هم به سختی صورت می گرفت. بدون اصطکاک هیچ ساختمانی بنا نمی شود زیرا هیچ آجری به آجر دیگری نمی چسبید. اصطکاک در تغییرات آب و هوایی هم تأثیر می گذارد. بدون اصطکاک سرعت وزش بادها بسیار زیاد می شد چرا که سرعت ملکولهای هوا هنگام تماس با سطح زمین تنها به دلیل اصطکاک کم می شود. در شکل ۱، نیروی اصطکاک تولید شده از کشیدن یک جسم نشان داده شده است.



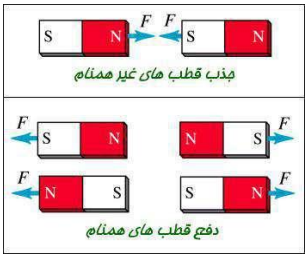
شکل ۱: نیروی اصطکاک تولید شده در برابرلغزش.

۳)الکترومغناطیس چگونه کار میکند ؟

ایده اساسی الکترومغناطیس بسیار ساده است : با عبور دادن جریان الکتریکی از یک سیم، حول سیم یک میدان مغناطیسی بوجود می‌آید. با استفاده از همین مفهوم ساده صدها وسیله‌ای را که امروزه با آنها سر و کار داریم، ساخته شده‌اند. وسایلی مثل : آب‌میوه‌گیری، تلویزیون، ویدئو، تلفن، ضبط‌صوت، بلندگو، زنگ اخبار، دیسک‌های مغناطیسی و...

۳-۱) مغناطیس طبیعی :

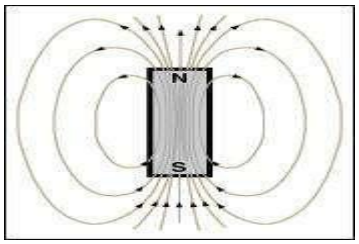
بهتر است قبل از پرداختن به مفهوم الکترومغناطیس، مطالبی را درمورد مغناطیس طبیعی (آهن‌ربا) یادآوری کنیم. یکی از بازیهای دوران کودکی ما این بود که در یخچال را باز و سپس رها می‌کردیم و در خود به خود بسته می‌شد ! بله، جالب بود. در دربهای یخچال دو آهن‌ربا گذاشته بودند که همدیگر را جذب می‌کردند و باعث بسته شدن دربها می‌شد. می‌دانیم که هر آهن‌ربا دو قطب شمال و جنوب (N و S) در طرفین دارد بطوریکه قطب‌های همنام دو آهن‌ربا (مثل N و N) همدیگر را دفع می‌کند و قطب‌های غیرهمنام (مثلN و S) همدیگر را جذب میکنند همانگونه که در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل۲ : میدانهای مغناطیسی در اطراف یک آهنربا

حول آهن‌ربا میدان مغناطیسی از قطب N به سمت قطب Sو در داخل آن برعکس وجود دارد که باعث ایجاد میدان

القایی در فلزات مجاور آن و در نتیجه جذب آنها به طرف خود می‌شود همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است.

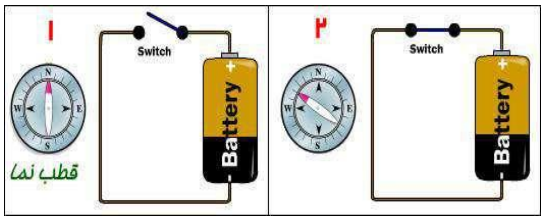


شکل ۳ : میدانهای مغناطیسی درون آهن ربا

یک الکترومغناطیس هم دقیقاً خصوصیات آهن‌ربای طبیعی را دارد با این تفاوت که خاصیت آهن‌ربایی آن ثابت نیست. بطوریکه با تغییر جهت جریان الکتریکی می‌توان مکان قطب‌های N و S را عوض کرد و با قطع جریان الکتریکی خاصیت آهن‌ربایی (مغناطیسی) آن را از بین برد.

۳-۲) الکترومغناطیس :

با یک باطری و مقداری سیم می‌توانید یک الکترومغناطیس ساده بسازید. اگر یک سیم را به دو قطب مثبت و منفی باطری وصل کنید، با حرکت الکترونها در سیم از قطب منفی به سمت قطب مثبت، جریان الکتریکی از قطب مثبت بطرف قطب منفی (برعکس حرکت الکترونها)برقرار می شود. اگر قطب‌نمای ظریفی را در نزدیکی این سیم قرار دهید، با قطع و وصل کردن سیم از باطری خواهید دید که جهت عقربه قطب‌نما هم تغییر می‌کند.



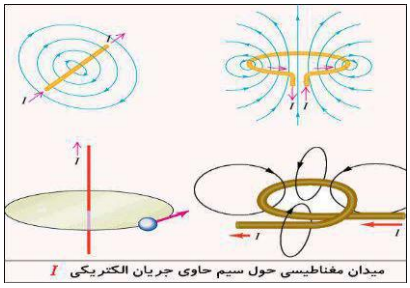
شکل ۴ : تولید میدان مغناطیسی با باطری، سیم مسی و سوئیچ.

در شکل ۴ میدان مغناطیسی حول سیم بصورت دایره‌هایی (که مرکز آنها سیم دارای جریان است)، بوجود می‌آیند. با کمک قانون دست راست می توان جهت میدان مغناطیسی حول سیم را پیدا کرد.

اگر(مطابق شکل ۵) با دست راست خود سیم حامل جریان را بگیرید بطوریکه انگشت شست شما در جهت جریان الکتریکی در سیم باشد، جهت بسته شدن دیگر انگشتان دستتان، جهت میدان مغناطیسی حول سیم را نشان خواهد داد.

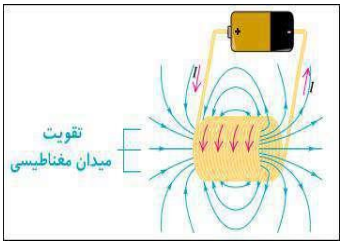
شکل ۵ : تعیین جهت میدان الکترومغناطیسی حول سیم حاوی جریان.

نمونه این میدانهای مغناطیسی (بصورت فرضی چون با چشم دیده نمی‌شوند) در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶ : میدانهای مغناطیسی تولید شده حول سیمی که جریان برق از آن می گذرد.

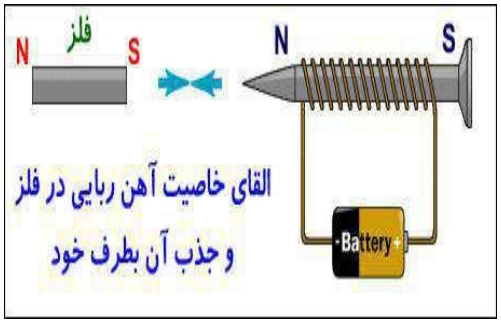
از آنجاییکه میدان مغناطیسی حول سیم بصورت دایره‌ای و عمود بر سیم تولید می‌شود، می‌توان به کمک سیم‌پیچ این میدان مغناطیسی را تقویت کرد. همانگونه که در شکل ۷ نشان داده شده است.



شکل ۷ : تولید میدان مغناطیسی حول یک سیم پیچ هنگام عبور جریان برق.

با قراردادن یک فلز داخل این سیم‌پیچ می‌توان میدان مغناطیسی داخل آن را بیشتر تقویت کرد که در شکل ۸

نشان داده شده است. با این کار یک آهن ربای قوی می توان ساخت که دارای دو قطب N , S است. اگر فلزی را به این آهن ربا نزدیک کنید، میدان مغناطیسی آهن ربای الکتریکی در فلز القا می شود و در فلز دو قطب مخالف S N ,بوجود می آورد و چون قطب های همنام همدیگر را جذب می کنند، آهن ربای الکتریکی ساخته شده فلز را بسوی خود جذب خواهد کرد.

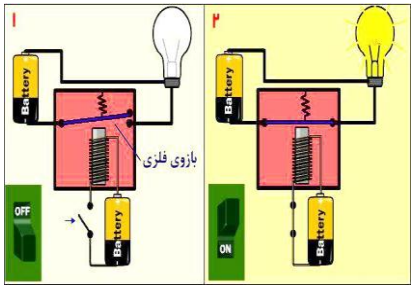


شکل ۸ : ساخت یک آهن ربای قوی با استفاده از سیم پیچ، باطری و میخ.

با قطع کردن جریان برق از باطری، دیگر میدانی حول سیمها نخواهد بود و آهن ربای الکتریکی خاصیت آهن ربایی خود را از دست خواهد داد.

۳-۳) کنترل بوسیله نیروی الکترو مغناطیس

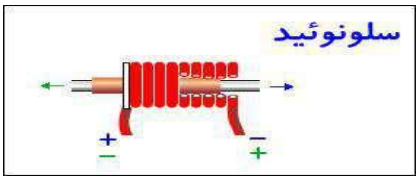
مداری را (مطابق شکل ۹) در نظر بگیرید. در این مدار یک الکترومغناطیس (باطری و سیم پیچ) بعنوان سوییچی برای مدار دیگری (باطری و لامپ) عمل می کند. در قسمت اول، مدار الکترومغناطیس باز (قطع) است و سیم پیچ خاصیت آهن ربایی ندارد و در نتیجه مدار لامپ هم باز است و لامپ خاموش. در قسمت دوم با وصل شدن مدار، سیم پیچ خاصیت آهنربایی پیدا می کند و بازوی فلزی متصل به فنر را بسوی خود جذب می کند. با وصل شدن مدار دیگر، لامپ هم روشن می شود. حال اگر مدار باطری و سیم پیچ قطع شود، سیم پیچ خاصیت آهن ربایی خود را از دست خواهد داد و بازوی فلزی دوباره بالا خواهد رفت و لامپ خاموش خواهد شد.



شکل ۹ : کنترل سوییچ خاموش و روشن کردن لامپ بوسیله نیروی الکترومغناطیس.

۴-۳) سلونوئید چیست ؟

سلونوئید نوعی الکترومغناطیس است که در شکل ۱۰ نشان داده شده است. اگر داخل سیم‌پیچ توخالی، استوانه‌ای فلزی (که آزادانه بتواند داخل آن حرکت کند) قرار دهیم، به دلیل اینکه داخل سیم‌پیچ یک میدان مغناطیسی وجود دارد و شبیه یک آهن‌ربا عمل می‌کند، استوانه را به طرف خود خواهد کشید. حال اگر بتوانیم جهت جریان را دائماً عوض کنیم (جریان متناوب)، میدان داخل سیم‌پیچ هم تغییر جهت خواهد داد (جای N و S دائماً تغییر می‌یابد) و استوانه داخل سیم‌پیچ جلو و عقب خواهد رفت.



شکل ۱۰ : به حرکت درآوردن میله فلزی داخل سیم پیچ با عبور جریان متناوب از سیم پیچ.

۴) ابر رساناها

امروزه فن‌آوری ابررسانایی توجه بسیاری را به خود مشغول کرده است. ابررساناها موادی هستند با خصوصیات شگفت‌آوری، که در ذیل به برخی از آنها اشاره می‌کنیم :

۱-۴) مقاومت الکتریکی صفر: خصوصیت اصلی ابررساناها مقاومت الکتریکی صفر آنها می‌باشد. بعنوان مثال، فلز مس با پایین آمدن دما، مقاومتش بتدریج پائین خواهد آمد اما هرگز صفر نمی‌شود، ولی در مورد ابررساناها وقتی که دما پائین‌تر از دمای بحرانی باشد، مقاومت الکتریکی صفر می‌شود و از نقطه نظر کاربردهای

صنعتی این مهمترین خصوصیت ابررساناها می‌باشد. این پدیده در کابلهای ابررسانایی بکار می‌رود. به دلیل اینکه ابررسانها مقاومت الکتریکی صفر دارند، جریان از آنها با چگالی زیادی می‌گذرد. با استفاده از این خصوصیت، آهنرباهای ابررسانایی ساخته شده‌اند که تولید میدان های مغناطیسی قوی می‌کنند.

۲-۴) تاثیر مسینر (Meissner) : وقتی میدان مغناطیسی به یک ابررسانا اعمال می‌گردد، جریان الکتریکی از ابررسانا می‌گذرد و مانند این است که میدان مغناطیسی را از بین برده است. بنابراین از ورود میدان مغناطیسی جلوگیری می‌کند. این پدیده تاثیر مسینر نامیده می‌شود. بدلیل اینکه هیچ میدان مغناطیسی وارد ماده نمی‌شود، یک دفع شدید بین ابررسانا و آهن ربا ایجاد می‌شود. بعضی از مردم شاید دیده باشند که تعداد مختلفی از ابررساناها در هوا شناور باشند، و رمز آن در این است که ابررساناها، آهن‌ربا را دفع می‌کنند و بنابراین در میانه هوا معلق می‌شوند.

۳-۴) تأثیر جوزفسون(Josephson) : وقتی که لایه نازکی از نارسانا بین دو ابررسانا قرار گیرد، تا زمانی که جریان به مقدار خاصی برسد، الکترون‌ها از میان نارسانا چنان می‌گذرند که انگار وجود ندارند. این پدیده می‌تواند در وسایل سوئیچینگ که عملیات خاموش و روشن شدن را در سرعت بالا هدایت می‌کنند، بکار رود.

عموماً دو گروه مختلف از ابر رساناها وجود دارند که عبارتند از :

۴-۴) ابررساناهای نوع اول :

۱-۴-۴) مقایسه جدول تناوبی

نوع اول از دسته ابررساناها اساساً شامل فلزهای خالص می‌باشند که معمولا در دمای اتاق مقداری هدایت الکتریکی از خود نشان می‌دهند. آنها به یک سرمای باور نکردنی برای کاهش میزان لرزه‌های ملکولی به اندازه‌ی کافی، بمنظور تسهیل در حرکت الکترون های آزاد که با تئوری BCS (تئوری میکروسکپی ابر رسانایی مثل تأثیراتی مانند مقاومت صفر) مطابقت دارد، احتیاج دارند.

این تئوری پیشنهاد می‌کند که الکترونها بصورت گروه‌های دوتایی همدیگر را یاری می‌دهند تا بر موانع ملکولی فائق آیند درست مثل ماشین‌های مسابقه‌ای پیست که از هم سبقت می‌گیرند تا هر کدام سریعتر حرکت کنند.

نوع اول ابررساناها که بعنوان ابررساناهای نرم هم معروف هستند، اولین نوع کشف شده می‌باشند که برای ابررسانا شدن به پائین‌ترین حد دما نیاز دارند. مشخصه‌ی همه آنها یکی تغییر حالت سریع از رسانایی به ابررسانایی و دوم توانایی کامل غیر مغناطیس شدن، برای دفع میدان مغناطیسی می‌باشد. در جدول ۱ فهرستی از مواد شناخته شده بعنوان ابررساناهای نوع اول همراه با دمای بحرانی تغییر حالت (T_C) نشان داده شده است که هر کدام از این عناصر، زیر این دماها ابررسانا می‌شوند و مس نقره و طلا که سه تا از بهترین رساناهای فلزی به شمار می‌روند، در لیست ابررساناها قرار نگرفتند.

۲-۴-۴) ابررساناهای نوع دوم :

بجز عناصر وانادیوم، تکنیتوم و نیوبیوم، ابررساناهای نوع دوم شامل آلیاژها و ترکیبات فلزی هستند. ابررساناهایی که به تازگی کشف شده‌است با نام "پرووسکاتیس" شناخته شده اند (سرامیکهایی با اکسید فلزی که معمولا به نسبت دو اتم فلز با سه اتم اکسیژن ترکیب شده‌اند) متعلق به این گروه می‌باشند. عناصر این گروه به دمای بحرانی بالاتر از عناصر نوع اول با مکانیزمی که هنوز خیلی روشن نیست می‌رسند.

جدول ۱ : ابر رساناهای نوع اول از جدول تناوبی

کربن (C) K 15	سرب K (pb)2/7
لانتانیم K (la) 9/4	تانتالیم K (Ta)47/4
جیوه K (Hg) 15/4	قلع K (Sn) 72/3
ایندیم K (In) 40/3	تالیم K (T1) 70/1
رنیم K (Re) 697/1	پروتاکتینیوم K (pa)40/1
سوریوم K (Th)38/1	آلومینیوم K (Al)175/1
گالیم K (Ga) 10/	گادولینیوم K (Gd)083/1
مولیبدینوم K (Mo)915/0	روی K (Zn) 85/0
اسمیوم K (Os)66/0	زیرکونیوم K (Zr) 61/0
آمریسیوم K (Am) 60/5	کادمیوم K (Cd) 517/.0
روتنیوم K (Ru)49/0	تیتانیوم K (Ti) 40/0
اورانیوم K (u) 20/0	هافینوم K (Hf)128/0
ایریدیوم K (Ir) 1125/0	لوتیتوم K (Lu) 100/0
برلیوم K (Be)026/0	تنگستن K (w) 0154/0
پلاتین K (pt)* 0019/0	رودیوم K (Rh) 000325/0

اختلاف ابررساناهای نوع دوم که بعنوان ابررساناهای سخت هم معروفند با نوع اول در این است که در عناصر نوع دوم تغییر حالت از رسانایی به ابررسانایی به شکل تدریجی و بصورت مخلوط از دو حالت اتفاق می‌افتد.ابررساناهای نوع دوم تا اندازه‌ای به میدان مغناطیسی خارجی اجازه نفوذپذیری می‌دهد، در حالیکه در نوع اول همچنین وضعیتی وجود ندارد. در حالیکه هنوز با داشتن لیستی از کل عناصر نوع دوم فاصله زیادی وجود دارد اما بعضی از مهمترین ابررساناهای نوع دوم مشابه با توجه به دمای بحرانی آنها از بزرگ به کوچک در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲ : بعضی از ابررساناهای نوع دوم

$Hg_{0/8}\ Tl_{0-2}\ Ba_2\ Ca_2\ Cu_3O_{8-33}$	138 k (رکوردار)
$Hg\ Ba_2\ Cu_3\ O_8$	133– 135 k
$Hg\ Ba_2\ Ca_{1-x}\ Sr_x\ Cu_2\ O_6+$	123 – 124 k
$Hg\ Ba_2\ Cu\ O_4+$	94 – 98 k
$Tl_{1,6}\ Hg_{0.4}\ Ba_2\ Cu_3\ O_{10}^+$	130 k
$Tl_2\ Ba_2\ Ca_2\ Cu_3\ O_{10}$	127 k
$Tl\ \ Ba_2\ \ Ca_2\ Cu_3\ O_9^+$	123 k
$Tl_{0.5}Pb_{0.5}\ Sr_2\ \ Ca_2\ \ Cu_3O_9$	120 k
$Tl\ \ Ba_2\ \ Ca_3\ Cu_4\ O_{11}$	112 k
$Tl_2\ Ba_2\ \ Ca_3\ Cu_4\ O_{12}$	112 k
$Bi_2\ Sr_2\ Ca\ Cu_2\ O_9$	110 k
$Bi\ \ Sr_2\ Ca\ Cu_2\ O_8$	80 k

۵-۴) کاربردهایی برای ابررساناها :

یکی از کاربردهای ابررساناها که در این زمینه به نحو مطلوبی عمل می‌کنند شناوری مغناطیسی است. شناوری مغناطیسی یکی از کاربردهایی است که ابررساناها بی‌نهایت خوب در آنجا عمل می‌کنند. وسایل حمل و نقل مثل ترن‌ها می‌توانند طوری ساخته شوند که بر روی یک آهنربا ابررسانای قوی شناور باشند. خاصیتی که اصطکاک بین ترن و لبه‌های (ریل) را کاملاً از بین می‌برد. آهنرباهای الکتریکی قراردادی نه تنها میزان زیادی از انرژی الکتریکی را به صورت گرما هدر می‌دهد، بلکه از نظر فیزیکی نیز بسیار بزرگتر از آهنرباهای ابررسانا می‌باشند. نقطه تحول تاریخی برای استفاده تجاری از فن آوری مگلو(MAGLEV) در سال ۱۹۹۰ در ژاپن اتفاق افتاد. جای دیگری که ابر رساناها می‌توانند نقش مهمی در نجات زندگی داشته باشند، در زمینه‌ی بیومغناطیس است. پزشکها نیاز به وسیله‌ای غیر تهاجمی برای تشریح اینکه درون بدن چه روی می‌دهد، دارند. باخرد کردن یک ابر رسانای قوی، که میدان مغناطیسی را درون بدن منتج (مشتق) می‌کند و وارد کردن آن به بدن، اتمهای هیدروژن که در آب بدن وجود دارند و مولکول‌های چربی مجبور به جذب انرژی از میدان مغناطیسی می‌شوند. آنها بعداً این انرژی را در فرکانسی که می‌توان آشکار کرد و بطور گرافیکی بوسیله‌ی کامپیوتر نمایش داد، آزاد می‌کنند. تصویر تشدید مغناطیسی (MRI) در نیمه سال ۱۹۴۰ کشف شد اما تنها به تازگی با پیشرفت کامپیوترهای قدرتمند برای پردازش سریع داده‌های تولید شده با حجم بالا به یک وسیله پزشکی غیرقابل اجتناب تبدیل شده است. که این با پیشرفت باعث پردازش سریع داده‌های تولید شده با حجم بالا می‌باشد.

ژنراتورهای الکتریکی که با سیمهای ابررسانا ساخته می شوند، بازده بیشتری از ژنراتورهای مرسوم که با سیمهای مسی پیچیده می شوند، دارند. در واقع بازده آنها بالای ۹۹٪ و اندازه آن ها نصف ژنراتورهای مرسوم است و این برای بهره‌وری از نیرو بسیار سودمند است. شرکت جنرال الکتریک تخمین زده‌است، ژنراتورهای ابررسانا در دهه‌ی آینده در حدود ۲۰ الی ۳۰ بیلیون دلار می‌باشد.

۵) قطار مَگلِو

قطارهای مَگلِو یا ماگلو گونه ای از قطارها هستند که بطور شناور در هوا در فاصله کمی از ریل قرار دارند و بدون دریافت مقاومت زیادی از محیط می‌توانند با سرعت‌های بسیار زیاد به پیش بروند. این قطارها برای حرکت خود از نیروی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرند. در مگلو تماس با ریل وجود ندارد و قطارها به جای غلتیدن چرخ‌ها روی ریل با نیروی مغناطیسی در هوا شناور شده بود و به جلو رانده می‌شوند. در فناوری مگلو، نیروی مغناطیسی، قطار را از زمین بلند کرده و با استفاده از موتور خطی و نه دوار رانده و در یک مسیر مشخص هدایت می‌کند. این قطارها نصف انرژی هواپیما را مصرف کرده و با همان سرعت نیز حرکت میکنند.

نـام مگلـو از دو واژه انگلیسـی Magnetic (مغناطیسـی) و levitation (شناوری) درست شده‌اسـت. بطـور نظـری مگلوهـا مـی‌تواننـد بـه سـرعت‌هـایی قابـل مقایسـه بـا سرعت توربوپروپ و هواپیمای جت (۵۰۰ تا ۵۸۰ کیلومتر در ساعت) دست بیابند. نخستین خـط بازرگـانی مگلـو در شانگهای چین به راستای ۳۰ کیلومتر بوسیله یـک شـرکت آلمانی ساخته شده‌است. این راه آهن فرودگاه شـانگهای را به مرکز این شهر پیوند داده‌است. در ۲۲ سپتامبر ۲۰۰۶ یک مگلو در مسیر آزمایشی امسـلاند در آلمـان بـا یـک واگـن خدماتی برخورد کرد. بـیش از بیسـت نفـر در ایـن حادثـه کشته شدند. به گفته مقامات علـت حادثـه خطـای انسـانی بوده و ناشی از فناوری مگلونبوده است.

۶) جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی
(Friction Stir Welding (FSW))

جوشکاری اصطکاکی اغتشاشی (FSW) یک روش نسـبتاً جدید است که از یک ابزار چرخشی مصرف نشدنی بـرای تولیـد گرمـای اصـطکاکی و تغییـر شـکل پلاسـتیکی در موقعیت جوشکاری بهره می گیرد، بـدین وسـیله در شـکل دهی اتصال هنگامی که در حالـت جامـد اسـت تـأثیر مـی گذارد. دستاوردهای اصلی FSW که یـک فرآینـد حالـت جامد می باشد، اعوجاج پـایین، فقـدان عیـوب مربـوط بـه ذوب و استحکام اتصال بالا است، حتی در آن فرآیند هایی که توسط تکنیک‌های معمولی غیرقابل جوش درنظر گرفتـه می شوند. به علاوه اتصالات جوش FS شده توسط فقدان مشکلات / عیـوب پرکننـده-القاشـده توصـیف مـی شـود، زمانی که تکنیک احتیاج به هیچ پرکننده ای ندارد و توسـط مقادیر هیدروژن پـایین در اتصـالات، یـک ملاحظـه قابـل توجه در جوشکاری فولادها و دیگر آلیاژهای مستعد بـرای هیدروژن است. FSW همچنین بـرای اتصـالات لـب بـه لب، گوشه ای، لب رو لب،T، نقطه ای، نبشی به کـار بـرده شده ونیز به علاوه جوش اشـیای خـالی نظیـر تانـک هـا و تیوب ها / لوله ها، تنه بـا ضـخامت هـای متفـاوت، مقـاطع باریک شده و قطعات با محیط‌های سه بعدی را تولید کنـد. این تکنیک می تواند اتصالاتی تولید کند که تجهیـزات بـر پایه تکنولوژی های ابزار ماشـین سـنتی را بـه کـار بـرد تـا تنوعی از آلیاژهای مشابه و غیرمشـابه را جـوش دهـد، بـه علاوه در جوشکاری ترکیبات ماتریس فلزی و برای تعمیـر اتصالات به کار می رود. جابجایی اتصالات چفت شـده بـا اتصالات جوش FS شده می تواند منجـر بـه کـاهش قابـل توجه وزن و هزینـه، پیشـنهادی جـذاب بـرای بسـیاری از صنایع شود. FSW یک پرش به جلو در تکنولوژی تولیـد است، پرشی که به محدوده وسیعی از صنایع شامل صـنعت حمل و نقل بـه طـور عمـوم و صـنعت هواپیمـا بـه طـور اختصاصی سود می رساند.

۷) پوشش جدید روی هواپیماها

به تازگی یک لایه پوششی جدید برای بدنه هواپیماها ارائـه شده است که می‌توانـد بـه میـزان ۲ تـا ۴ درصـد مصـرف سوخت را کاهش دهد. ایـن لایـه پوششـی جدیـد کـه بـا استفاده از فناوری نانو تولید شده و بر روی سـطوح بـال و بدنه هواپیما کشیده می‌شود، شامل ذرات بسـیار کوچـک و بادوام الیاف آکریلیک می‌باشد که با پـر کـردن ناهمواریهـا، سـطحی صـاف و صـیقلی در ابعـاد نـانو فـرآهم مـی‌آورد. استفاده از این لایه پوششی مصرف سوخت در هواپیماهای کوچک را به میـزان ۲ درصـد و در هواپیماهـای بـزرگ ۴ درصد کاهش می‌دهد.

شرکت Airglide این لایه پوششی جدید را بر روی یک فروند هواپیمای جت G-IV SP گلـف اسـتریم آزمـایش کرده است. بدنه این هواپیمـا در مـدت زمـان کمتـر از ۱۲ ساعت با این لایه پوشش داده شده کـه در نتیجـه مصـرف سوخت آن طی پرواز به میزان ۲ درصد کاهش داشته است. فرآیند پوشاندن هواپیما به لایـه پوششـی شـامل ۳ مرحلـه می‌باشد که در ابتدا آمـاده سـازی بدنـه و شسـت و شـوی سطح و پس از آن کشیدن لایه ابتدایی و زیرین و در نهایت پوشش نهایی می‌باشد. این لایه اختصاصاً برای اسـتفاده در صنعت هوانوردی ساخته شده است و شرکت‌های بوئینـگ و ایرباس نیز استفاده از آن را بـر روی تمـامی محصـولات خود تایید کرده‌اند. فناوری نانو در این لایه پوششی باعـث پوشاندن و پر کردن سطوح نـاهموار میکروسـکوپی سـطح

بدنه هواپیما می‌شود که به میزان قابل توجهی اصطکاک سطح را کاهش می‌دهد. کاهش اصطکاک در هواپیما باعث کاهش نیروی پسا (درگ) شده که در نتیجه مصرف سوخت نیز کاهش می‌یابد.

استفاده از نانو لایه پوششی جدید مزایایی شامل :

-محافظت از هواپیما در برابر خوردگی و فرسایشی بدنه و هم‌چنین اثرات مخرب اشعه ماورای بنفش بر روی رنگ.

-کاهش اصطکاک بدنه هواپیما به میزان ۳۹ درصد.

-کاهش اثرات یخ زدگی بر روی نقاط حساس مانند لبه.

حمله بال که یخ زدگی در این مناطق می‌تواند بسیار خطرناک باشد.

-کاهش زمان و هزینه‌های تعمیر و نگهداری هواپیما و شست و شوی بدنه.

- افزایش طول عمر رنگ بدنه هواپیما.

-کاهش ذراتی که بر روی بدنه تشکیل شده و باعث افزایش نیروی پسا می‌شوند.

-کاهش زمان استراحت و زمینگیری هواپیما برای انجام چکهای پروازی.

-کاهش انتشار آلاینده‌ها در اثر کاهش مصرف سوخت و حفظ محیط زیست.

-عدم نفوذ و رسوب ذرات آلاینده، خاک و آب به سطح هواپیما.

استفاده از این لایه بر روی هواپیماها برای خطوط هواپیمایی هزینه گزافی در بر نخواهد داشت و بازگشت سرمایه آن ۲ تا ۴ ماه خواهد بود. علاوه بر آن، ماندگاری این پوشش بر روی بدنه هواپیما بالا می باشد که آن را برای خطوط هوایی مقرون بصرفه می کند. بطور معمول این پوشش به مدت ۴ سال بر روی بدنه هواپیما باقی می‌ماند و در برخی نقاط خاص مانند نوک هواپیما و یا لبه‌های حمله بال که در معرض جریان وفشارهای بالا هستند، هر ۲ سال یکبار می‌بایست مجدداً پوشش داده شوند.

شکل ۱۱ : مقایسه نانو پوشش ضد اصطکاک جدید روی بدنه هواپیما

در ازای مدت زمان پروازی ۸ ساعت که در A۳۳۰ مصرف سوخت در هواپیماهای میان‌پیکر و پهن پیکر، مانند ایرباس هر پرواز ۳۵۵۰۰ کیلوگرم می‌باشد، صرفه‌جویی ۴ درصدی مصرف سوخت با استفاده از این پوشش به میزان ۱۴۲۰ کیلوگرم سوخت مورد نیاز برای پرواز را کاهش می دهد. این کاهش مصرف با توجه به قیمت بنزین در آمریکا، باعث کاهش هزینه‌های سوخت هر فروند از این هواپیما به میزان سالانه یک میلیون و یکصد هزار دلار می‌گردد. این مبلغ در ازای ناوگانی ۱۰۰ فروندی از هواپیماهایی در این رده می‌تواند سالانه به میزان یکصد و ده میلیون دلار هزینه‌های خط هوایی استفاده کننده از این ناوگان را کاهش دهد.

۸) اتومبیلی که باطریهایش را با اثر اصطکاک جریان هوا با بدنه خودرو شارژ میکند

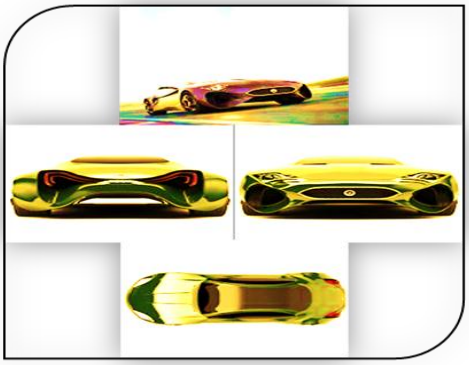
سهم زیادی از انرژی موتور خودرو صرف مقابله با اصطکاک هوا میگردد و اگر بتوان این انرژی را دوباره بازیافت نمود انقلاب بزرگی در صنعت خودرو میباشد و دانشمندان بر این عقیده اند که شاید بتوان ۶۰ درصد آنرا به انرژی الکتریکی تبدیل نمایند. یکی از ویژگی‌های غیر معمولی که بعضی سرامیک‌ها ذخیره می‌کنند پدیده پیزوالکتریک است که طی آن جریان ناشی از فشار با اعمال نیروی خارجی دو قطبی‌ها تحریک می‌شوند و میدان الکتریکی ایجاد می‌شود.

مواد پیزوالکتریک در مبدل‌ها و وسایلی که انرژی الکتریکی را به انرژی مکانیکی تبدیل می‌کنند یا برعکس استفاده می‌شود. کاربردهای نام آشنایی از جمله قطعه داخل دهانی و گوشی های تلفن های قدیمی و میکروفون‌ها، مولدهای

صوت و حسگرهای صوتی از خاصیت پیزوالکتریک استفاده می‌کنند.

اتومبیلی با بدنه پیزوالکتریک که به تازگی توسط کارخانه جگوار طراحی شده است، دارای بدنه ایی با ویژگی همچون ریزموجها است که در اثر اصطکاک جریان هوا در بدنه الکتریسته ایجاد و بوسیله آن باطریهایش را شارژ می کند و بدین وسیله میتواند تعدادی از قطعات مانند دینام را از موتور حذف و با سبک شدن موتور بخشی از انرژی موتور آزاد، قدرت آن افزایش و مصرف سوخت نیز کاهش یابد و اگر برق تولیدی بیش از مقدارمورد نیاز شارژ باطری باشد میتواند توسط یک موتور الکتریکی بمانند سیستم هیبریدی عمل نماید. این ماشین الکترونیکی تند و تیزترین خودرو با کمترین میزان مصرف سوخت بنزین بوده و اصطکاک هوا با بدنه خودرو را به انرژی الکتریکی، شارژ باطری و تامین برق موتور الکتریکی برای حرکت چرخها تبدیل می کند. بدنه این ماشین شبیه یک ژنراتور بادی برقی با ویژگیهای منحصر به فرد بوده و پوشیده از سلولهای پیزوالکتریک است که با نیروی فشار وزش هوا به بدنه برق تولید نموده و به شارژ مجدد باطریها و حرکت موتور الکتریکی درچرخها کمک می کند (شکل ۱۲).

این لایه های ریز موجها به واسطه فشار و اصطکاک باد تحریک شده و موجب می شود که اتومبیل سریع تر حرکت کند.



شکل ۱۲ : استفاده از پیزوالکتریک برای تبدیل اصطکاک به انرژی الکتریکی در خودرو.

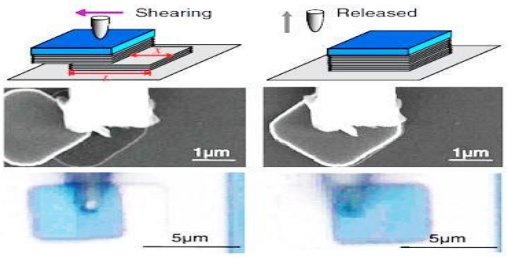
طراحان امیدوارند که این فناوری بتواند حدود ۶۰ درصد انرژی از دست رفته به واسطه سرعت زیاد در مقابل جریان هوا را جبران کنند. کارآیی، بهره وری و همچنین توجه جدی به ایرودینامیک بودن از اولویتهای طراحی این اتومبیل است.

۹) حذف اصطکاک در گرافیت میکرومقیاس

محققان موفق شدند برای اولین بار پدیده ابرلغزندگی را در مقیاس میکرونی مشاهده کنند. پیش از این، این پدیده در شرایط خلاء و در مقیاس نانو مشاهده شده بود اما اکنون شواهدی مبنی بر وجود این پدیده در شرایط محیطی جمع‌آوری شده است.

در پدیده ابرروانسازی، دو سطح جامد قادرند روی یکدیگر بلغزند در حالی که اصطکاک میان آنها تقریبا صفر باشد. این حالت زمانی رخ می‌دهد که دو سطح دارای ساختاری بلوری بوده و شبکه آنها به‌نحوی چرخیده باشد که نیروی اصطکاک را حذف کند. برای تصور این حالت، کارتن‌های تخم مرغ را بیاد آورید، اگر شانه‌های تخم مرغ به‌نحوی قرار گرفته باشند که برآمدگی‌ها درون فرورفتگی‌ها باشد، دو شانه نمی‌توانند روی هم بلغزند اما با کمی تغییر وضعیت، این لغزش امکان پذیر است.

دانشمندان در سال ۲۰۰۴ پدیده ابرلغزندگی را در گرافیت و در شرایط خلاء مشاهده کردند. تحقیقات پیشین پیش بینی کرده بود که در مقیاس‌های بزرگ‌تر ابرلغزندگی کاهش می‌یابد. اما تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که ابرلغزندگی در گرافیت میکرو مقیاس در شرایط محیطی وجود دارد. این موضوع مسیر جدیدی برای استفاده از این فناوری درسیستم‌های میکرومکانیکی باز می‌کند.



شکل۱۳ : پدیده ابر لغزندگی

شواهدی جمع‌آوری شده است که نشان می‌دهد ابر لغزندگی در مقیاس‌هایی بزرگتر از آنچه پیش از این تصورمی‌شد وجود دارد.

بهترین مسیر برای مشاهده ابرلغزندگی زمانی است که دو سطح روی یکدیگر می‌لغزند. در این پروژه پژوهشگران از نوک میکرومقیاس تنگستن به‌عنوان پیمایشگر استفاده کرده و آن را روی سطح گرافیت کشیدند. به محض این که فرآیند کشیدن متوقف شده، برخی از قطعات دوباره به‌جای اول خود بازگشتند. این کار یعنی کشیدن و بازایستادن بارها تکرار شد.این پدیده در شکل ۱۳ نشان داده شده است.

پژوهشگران معتقدند که بازگشت دوباره به‌جای اول نتیجه اصطکاک بسیار کم میان نوک و سطح است. این از اولین شواهدی است که درباره ایجاد ابرلغزندگی در مقیاس میکرونی در شرایط محیط به‌دست آمده است. بنابراین امکان استفاده از این پدیده در حوزه‌های دیگر، به‌جز فناوری نانو، بوجود می‌آید. در مقیاس نانو، رسیدن به ابرلغزندگی نیازمند پیچیدگی‌ها و نمونه‌سازی‌های مختلفی است اما این روش جدید برای ایجاد ابرلغزندگی در مقیاس میکرونی بر این سدها غلبه کرده است به‌طوری که از آن می‌توان در سیستم‌های میکرومکانیکی استفاده کرد. از این فناوری می‌توان در ادوات مختلف استفاده کرد برای مثال مولدهای فرکانس رادیویی و ژیروسکوپ‌ها می‌توانند از آن بهره‌مند شوند. در این ادوات حرکت میان دو بخش روی هم اهمیت بالایی دارد. بنابراین نتایج این پروژه می‌تواند مسیر جدیدی برای تولید این ادوات باز کند.

۱۰) بحث و نتیجه گیری

نیروی اصطکاک علی الرغم فوایدی که برای انسان داشته و دارد در مواردی هم بعنوان مانع در سر راه انسان بوده و باعث اتلاف مقدار بسیار زیادی از انرژی می شود. بطور مثال از حرارت ناشی از سوخت در خودرو ۳۵ درصد از طریق سیستم اگزوز و ۳۳ درصد از طریق آب و ۷ درصد از طریق انتشار در هوا به بیرون از سیستم منتقل می شود و تنها ۲۵ درصد از کل حرارت تولید شده برای انجام کار مفید باقی می ماند که همه این هدر رفتن انرژی حرارتی ناشی از وجود اصطکاک در بخشهای مختلف خودرو می باشد. یافتن روشهای مناسب برای غلبه بر اصطکاک از دیر باز در سرلوحه کارهای بشر بوده است. بیشتر افراد از چرخ بعنوان بزرگترین اختراع در طول تاریخ یاد می کنند، درصورتیکه این چنین نیست. بلکه نوآوری واقعی در قراردادن محور چرخ در یاتاقان (تکیه گاه مدور) شکل گرفت. مدارکی دال بر استفاده از سطوح مدور برای کاهش نیروی لازم بمنظور جابجایی اجسام سنگین در زمانهای قدیم وجود دارد. برای مثال مصریان از الوار و تنه درخت استفاده می کردند. یاتاقان هایی که با چرخ ها و محورهای به کار می رفت، از نوع محوری بود که در آنها محور با لقی اندکی درون سوراخ یاتاقان قرار می گیرد. در هر حال اختراع چرخ پدیده مهمی بوده است ولی این یاتاقانها بودند که باعث چرخش اجسام می شدند. در ابتدا رومی ها، بلبرینگ ضد اصطکاک اولیه را در دوران حضرت مسیح (ع) بکار می بردند. باقیمانده های یک کشتی رومی در دریاچه «نمی» حکایت از وجود سه نوع اولیه بلبرینگ یعنی کروی، استوانه ای و مخروطی (شیبدار) داشت، هر چند در این جستجو مورد استفاده آنها نامشخص ماند. در دوران رنسانس لئوناردوداوینچی یک یاتاقان ضد اصطکاک را طراحی کرد اما قصد وی از ساختن آن همچنان نامعلوم است. در قرن بیست و یکم مصرف انرژی مورد توجه بیشتری قرار گرفته است. تقریباً یک سوم منابع انرژی جهان به صورت اصطکاک تلف می شوند. اتلاف انرژی، خسارات هدر رفتن سرمایه و افزایش مشکل گرم شدن جهان را بدنبال دارد. عدم روانکاری مناسب تجهیزات و ماشین آلات منجر به اتلاف قابل توجه انرژی شده و سهم

بزرگی را در افزایش هزینه های عملیاتی صنایع دارا می باشد. در واقع اصطکاک ناشی از وضعیت روانکاری نامناسب دستگاه ها، مصرف کننده مسرف، پنهان و خطرناک انرژی است. بر اساس آخرین برآوردها توجه بیشتر به مباحث اصطکاک، سایش و روانکاری، در کشورهای مختلف منجر به صرفه جویی حدود ۸-۱/۶ درصد تولید ناخالص ملی خواهد شد.

استفاده از نیروی الکترومغناطیس که در چند دهه اخیر به آن توجه شده است می تواند نیروی اصطکاک را درکاربردهایی تقریباً به صفر برساند. از جمله می توان به قطار مَگلِو اشاره کرد که با سرعت حداقل ۵۷۰ km در ساعت روی بالشتکی از هوا بوسیلهٔ تکنولوژی جدید استفاده از ابر رساناها و خواص آنها در مجاورت با آهنربا و دفع آن اشاره کرد. در این حیطه، کشف انواع ابررساناها و پی بردن به خواص آنها یکی دیگر از جنبه های نوین علم بوده و کاربرد آن را در این دوره از زمان می توان در وسایل پزشکی ساخته شده (MRI) جهت تشخیص بیماریها دید. از دیگر تکنولوژیهای نوین می توان از نانو تکنولوژی وساخت پوششهایی به صورت مایع از الیاف اکریلیک در مقیاس نانو یاد کرد که در پوشش وسایل قابل حرکت و پرواز کاربرد دارد و نشان می دهد که تولید اصطکاک در حرکت به نحو چشمگیری کاهش می یابد و در نتیجه مصرف سوخت را بشدت کاهش میدهد و باعث صرفه جویی در مصرف انرژی می شود. از خواص پیزوالکتریک برای مهار انرژی مصرفی از اصطکاک ناشی از حرکت خودرو می توان استفاده کرد تا نه تنها، انرژی مصرفی را کاهش دهد بلکه باعث تولید انرژی الکتریکی شده و بنابراین انرژی مورد نیاز به حرکت در آوردن خودروهای سبز روز دنیا را تأمین کند. اخیراً حذف نیروی اصطکاک در مقیاس میکرو در گرافیت مشاهده شده است که نشان می دهد لغزش هر جسم سخت روی آن بدلیل ابرلغزندگی باعث تغییر شکل آن نخواهد شد و سطوح گرافیت هنگام قطع تماس کششی با جسم سخت به حالت اولیه خود باز می گردد. لذا از کاربردهای این پدیده جدید در سیستمهای میکرومکانیکی مانند ژیروسکوپها و یا ابرروانکارها می توان استفاده بهینه کرد. بنابراین با وجود اینکه نبود اصطکاک برای بشریت به معنای حقیقی یعنی تفاوت بین مرگ و زندگی اما می توان با فن آوریهای جدید بر آن فایق آمد و مصرف انرژی تلف شده را کاهش داد تا زمینی سبزتر برای نسلهای بعدی باشد.

۱۱) سوابق ما

- مقاله انرژی توسط نوید بیدگلی منتشر شده توسط نشریه دانش در کتاب سمینار دانش آموزی
- مقاله انرژی های خورشیدی توسط کیوان بوشهری منتشر شده توسط نشریه دانش در کتاب سمینار دانش آموزی

۱۲) مراجع

[۱] کتاب "فیزیک سال اول نظری" ، وزارت آموزش و پرورش ، ۱۳۹۱

[۲] کتاب "شیمی سال اول نظری" ، وزارت آموزش و پرورش ، ۱۳۹۱

[۳]

-Book " Environmental Science Earth As Living Planet" , Daniel B. Botkin,Edward A. Keller John Wiely & Sons, 2000_

[۴]

Jim Wilson," A Little Friction", Popular Mechanics, Vol. 180, Issue 8, 2003

[۵]

Bharat Bhushan Principles and Application of Tribology, John Wiley & sons, INC., USA, 2000,page : 3

[۶]

European Commission Homepage, Energy Research, The Importance of Energy http://ec.eropa.eu/research/energy/gp/gp_imp/article_1081_en.htm

[۷]

Future World Energy www.roperld.com/science/energy.htm

[۸]

Griffith David J. *Introduction to modern Electromagnetic*, 2000, McGrew-Hill

[۹]

http://www.writework.com/essay/world-without-friction

[۱۰]

http://www.youtube.com/watch?v=8skXT5NQZ..

[۱۱]

http://www.huppa.com/list/23/1

[۱۲]

کتاب " شیمی مواد" ، سال اول مهندسی مواد-۲۰۰۶

[۱۳]

http://irannano.org/nano/index.php?

[۱۴]

http://hitna.ir/fa/tag/1

[۱۵]

http://en.wikipedia.org/wiki/jr-maglev

[۱۶]

R.Krishnan,"Permanent Magnet Synchronous And Brushless DC Motor Drives" CRC press First edition, 2009

[۱۷]

کتاب " چراهای شگفت انگیز"، نویسندگان : جکی گف، رود تئودور،.....، مترجمان : رویا خوئی، امیر صالحی طالقانی، انتشارات کتابهای مهتاب،۱۳۸۹

[۱۸]

مقاله "انرژی"، نویسنده : نوید بیدگلی، اولین سمینار دانش آموزی مدارس منطقه ۳ ، اردیبهشت ۱۳۹۰

[۱۹]

مقاله "انرژی های خورشیدی"، نویسنده : کیوان بوشهری ، اولین سمینار دانش آموزی مدارس منطقه ۳ ، اردیبهشت ۱۳۹۰

انرژی هسته ای

سپهر ضیایی [1]

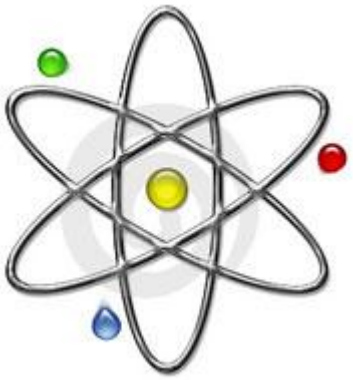
چکیده

انرژی هسته ای انرژی گرمایی آزاد شده حاصل از شکافت اتم اورانیوم است که از آن برای تولید بخار آب و گرداندن توربین های تولید برق استفاده می شود. اورانیوم معدنی طی فرایندی در تأسیسات فرآوری باید به گاز هگزافلوراید یا uf6 تبدیل شود و سپس با تزریق به شبکه ای ازسانتر یفیوژها غنی شده و سپس قابل استفاده است. البته فقط اورانیوم نیست که با آن می توان انرژی هسته ای تولید کرد، مثلا از پولوتونیم یا دیگر رادیو اکتیوها نیز می توان انرژی هسته ای تولید نمود، این انرژی در دسته انرژی های نیمه پاک و غیر قابل تجدید تقسیم بندی می شود. به این دلیل نیمه پاک که زباله ها و پس مانده های آن هزاران سال در محیط زیست باقی مانده و برای سلامت موجودات زنده بسیار خطرناک هستند، با وجود این پس از مقایسه آماری بین خطرات همه انواع انرژی، انرژی هسته ای جزو بهترین گزینه های موجود به شمار می آید. لازم به ذکر است انرژی هسته ای به تمامی انرژی های دیگر قابل تبدیل است ولی هیچ انرژی به انرژی هسته ای تبدیل نمی شود.

[1] دانش‌آموز دبیرستان شهید رجایی

تعریف فن آوری هسته ای:

فن آوری هسته ای عبارت است از توانایی تبدیل اورانیوم طبیعی که در طبیعت وجود دارد، از طریق شکاف اتم به اورانیوم غنی شده که دارای انرژی بسیار است، در مقطع کنونی حدود ده کشور در دنیا این دانش را در اختیار دارند.



چگونگی کشف انرژی هسته ای:

حدود سه قرن قبل از میلاد مسیح، دانشمندی یونانی به نام(دموکریت) با مطالعه برروی اشیای پیرامونش، به این نتیجه رسید که اشیاء به رغم شکل ظاهری متفاوتی که دارند از ذرات بسیار ریزو غیر قابل تجزیه ای تشکیل شده اند، وی اسم این ذرات را«اتم» نهاد که درزبان یونانی به معنی«نشکن» است. دو هزار سال بعداز دموکریت دانشمندی انگلیسی به نام«جان دالتون» به این نتیجه رسید که اتم هم قابل تجزیه و شکستن است. این نظریه باقی ماند تادرسال ۱۹۲۷ میلادی دانشمند آمریکایی -آلمانی الاصل به نام آلبرت اینشتین فرمول(me-e) را مطرح کرد و ثابت نمود که«اگراتم شکافته شود انرژی عظیمی ایجاد می شود» کشف انرژی هسته ای، یکی از مهم ترین و اثر گذارترین کشفیات بشر در طول تاریخ بود. امانکته ای که تقریبا از همان آغاز نگرانی عمیقی را در سطح جهان پدید آورد، قدرت تخریب فوق العاده انرژی هسته ای بود که خیلی زود توسط«ابن هایمر» شاگرد انیشتین به اجرا درآمد و آمریکایی ها برای نخستین بار به طور کاملا سری در صحرای«نوادا» انفجار هسته ای را آزمایش کردند.

چگونگی انفجار هسته ای:

بمب های اتمی، شامل نیروهای قوی و ضعیفی اند که این نیروها هسته یک اتم به ویژه اتم هایی که هسته های ناپایداری دارند را در جای خود نگه می دارند. اساسا دو شیوه بنیادی برای آزاد سازی انرژی یک اتم وجود دارد:

۱- شکاف هسته ای: می توان هسته یک اتم را با یک نوترون به دو جزء کوچک تر تقسیم کرد این همان شیوه ای است که در مورد ایزوتوپ های اورانیوم(اورانیوم ۲۳۵ و ۲۳۳) به کار می رود.

۲- هم جوشی هسته ای: می توان با استفاده از دواتم کوچک تر که معمولا هیدروژهیا هیدروژن(مانند دوتریوم و تریتیوم) هستند یک اتم بزرگ مثل هلیو یا ایزوتوپ های آن را تشکیل داد. این همان شیوه ای است که در خورشید برای تولید انرژی به کار می رود. فرایند هر دو شیوه دست یافتن به میزان عظیمی از انرژی گرمایی و تشعشع است.

کاربردهای انرژی هسته ای:

انرژی هسته ای دارای کاربردهای فراوان است. در یک تقسیم بندی کلی می توان کاربردهای انرژی هسته ای را در دو بخش نظامی و غیر نظامی قرار داد. با این ملاحظه که پیشرفت در فناوری هسته ای، پیشرفت در رشته های علمی مرتبط با این فناوری را به دنبال دارد. بنابراین پیشرفت در این رشته به معنای پیشرفت در علوم مرتبط دیگر است. جمهوری اسلامی ایران در طول سالیان اخیر

همواره تأکید بر استفاده صلح آمیز از انرژی هسته ای داشته و مسئولین عالی نظام بارها اعلام کرده اند که سلاح های هسته ای و بمب های اتم در دکترین دفاعی کشور جایی ندارد، آمریکایی ها قریب دو دهه است که جمهوری اسلامی ایران را متهم به تلاش جهت دستیابی به سلاح های اتمی می کنند و مقصد نهایی ایران در فعالیت های هسته ای را دسترسی به سلاح اتمی اعلام می دارند. نقش فناوری هسته ای در توسعه کشور بسیار ضرور ی است، انرژی هسته ای کاربرد های گوناگونی دارد که در بخش گسترده مقاله به برخی از آنها اشاره خواهد شد.

آشنایی با چند اصطلاح:

اورانیوم: فلز نسبتا نرم و قابل کششی است که در دمای بالابه آسانی در هوا و آب اکسید می شود، نقطه ذوب آن ۱۱۳۳ درجه سانتی گراد است، به اورانیوم زمانی که از معدن استخراج می شود اورانیوم طبیعی گفته می شود. فناوری هسته ای: توانایی تبدیل اورانیوم طبیعی که در طبیعت وجود دارد از طریق شکافت اتم ها به اورانیوم غنی شده که دارای انرژی بسیار زیاد است.

پلو تونیوم: فلزی است که در هوای مرطوب بسیار فعال است. پلوتونیوم پرتوزا سمی و ماده اصلی سلاح های هسته ای است. از این رو برای سلامتی بسیار خطرناک است بویژه اگر به صورت گرد و غبار در هوا وجود داشته باشد که از طریق تنفس وارد ریه ها می شود.

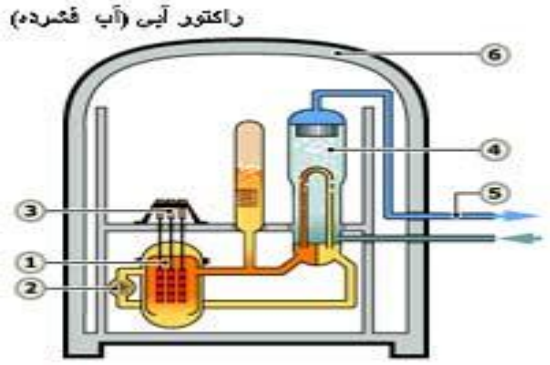
کیک زرد: کنستانتره(غلیظ کردن و عصاره) سنگ اورانیوم.

کیک زرد دارای خاصیت رادیو اکتیویته است و ۶۰ تا ۷۰ درصد آنرا اورانیوم تشکیل میدهد.

گاز هگزا فلوراید اورانیوم ۶ uf، گاز ترافلوراید اورانیوم ۴ uf واکسید اورانیوم ۲ uo سه نوع گازی است که در غنی سازی اورانیوم مورد استفاده قرار می گیرد.

سانتریفیوژ: نام دستگاه های گریز از مرکز که در غنی سازی اورانیوم مورد استفاده قرار می گیرند و انواع مختلفی دارد، از جمله در دستگاه های p۱ و p۲.

رآکتور اتمی: یک کوره تولید انرژی است که به جای این که در آن زغال سنگ، مازوت یا گاز طبیعی به صورت سوخت مصرف گردد از اورانیوم به صورت سوخت اولیه استفاده می شود.



۱:هسته راکتور ۲:پمپ خنک کننده ۳:میله های سوخت۴:مولد بخار ۵:هدایت بخار به داخل توربین مولد برق

لزوم ایستادگی در استفاده از انرژی و فناوری هسته ای:

شکی نیست که اگر کشور ما امروز از فناوری هسته ای چشم پوشی کند در آینده که فرآیندهای هسته ای حرف اول تأمین انرژی جهان را خواهد زد، فرسنگ ها از دانش های نوین و تأمین انرژی در عرصه جهانی فاصله خواهد گرفت و از آن جا که در سال های اخیر مصرف سوخت در کشور ما به بیش از سه برابر افزایش یافته است پیش بینی گردیده که در ظرف ۳۰ الی ۴۰ سال آینده اگر وارد کننده نفت نباشیم صادر کننده آن نیز نخواهیم بود. به این ترتیب اگر کشور ما امروز از انرژی هسته ای بهره مند نشود فردا نخواهد توانست انرژی مورد نیاز خود را تأمین نماید و هرکشوری که نتواند انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند کشوری شکست خورده خواهد بود گه استقلال و عزت دینی و ملی خود را به پای کشورهای پیشرفته مولد انرژی قربانی خواهد کرد. بر این اساس دستیابی به انرژی هسته ای برای کشور ما امری حیاتی است و همان گونه که مقام معظم رهبری فرمودند ما از انرژی و فناوری هسته ای دست نخواهیم کشید، چرا که پیشرفت کشور در تمام زمینه های علمی یک حلقه بهم پیوسته است و در آینده دانش هسته ای کانون توسعه علمی و پیشرفت شگرف کشورها را رقم خواهد زد و ما نباید از کاروان حرکت علمی جهان عقب بمانیم.

برنامه انرژی هسته ای ایران در گذشته و حال: در سال ۱۳۵۳ که مصرف برق کشور حدود ۳۵۰۰ مگاوات و جمعیت کشور حدود ۳۰ میلیون و درآمد نفت حدود ۲۲ میلیارد دلار بود جهت یک برنامه توسعه بیست ساله ۲۰۰۰ مگاوات برق پیش بینی کرده بودند که مورد حمایت کامل آمریکا بود، اکنون که مصرف برق کشور حدود سی هزار مگاوات و جمعیت کشور بیش از دو برابر و درآمد نفت تنها حدود ۲۴ میلیارد دلار و برنامه توسعه انرژی هسته ای کشور در یک دوره بیست ساله ۷۰۰۰ مگاوات می باشد، برای راه اندازی نخستین نیروگاه یک هزار مگاواتی با مخالفت جدی آمریکا مواجه هستیم. این مخالفت آمریکا چیزی جز مخالفت با دانش هسته ای ایران(که به گفته البرادعی در رتبه دهم جهان قرار دارد) و نیز مخالفت با پیشرفت علمی کشور نیست و اتهام سعی در ساخت سلاح های هسته ای و تبلیغات گسترده جهانی در این زمینه صرفا برای جلو گیری از توسعه علمی و پیشرفت کشور و عقب نگه داشتن ایران اسلامی از دانش روز می باشد، بنابراین داشتن انرژی هسته ای برای پیشرفت ما امری ضروری است.

انرژی هسته ای چیست؟(گسترده)

استخراج اورانیوم از معدن:

اورانیوم که ماده خام اصلی مورد نیاز برای تولید انرژی در برنامه های صلح آمیز یا نظامی هسته ای است، از طریق استخراج از معادن زیرزمینی یا سر باز بدست می آید. اگر چه این عنصر بطور طبیعی در سرتاسر جهان یافت می شود تنها حجم کوچکی از آن بصورت متراکم در معادن موجود است.

اورانیوم چیست؟

یکی از چگالترین فلزات رادیو اکتیو است که در طبیعت یافت می شود. این فلز در بسیاری از قسمتهای دنیا در صخره ها، خاک و حتی اعماق دریا و اقیانوس ها وجود دارد. اگر بخواهید از میزان موجودیت آن ایده ای بدست آورید باید بگوییم که میزان وجود و پراکندگی آن از طلا، نقر یا جیوه بسیار بیشتر است.

اورانیوم در طبیعت بصورت اکسید و یا نمک های مخلوط در مواد معدنی (مانند اورانیت یا کارونیت) یافت می شود. این نوع مواد اغلب از فوران آتشفشانها بوجود می آیند و نسبت وجود آنها در زمین چیزی معادل دو در میلیون نسبت به سایر سنگها و مواد کانی است. این فلز به رنگ سفید نقره ای است و کمی نرم تر از استیل بوده و تقریباً قابل انعطاف است. اورانیوم در سال ۱۷۸۹ توسط مارتین کلاپورت (Martin Klaproth) شیمی دان آلمانی از نوعی اورانیت بنام Pitchblende کشف شد. وجه تسمیه این فلز به کشف سیاره اورانوس بازمی گردد که هشت سال قبل از آن، ستاره شناسان آن را کشف کرده بودند. اورانیوم یکی از اصلی ترین منابع گرمایشی در مرکز زمین است و بیش از ۴۰ سال است که بشر برای تولید انرژی از آن استفاده می کند. دانشمندان معتقد هستند که اورانیوم بیش از ۶.۶ بیلیون سال پیش در اثر انفجار یک ستاره بزرگ بوجود آمده و در منظومه شمسی پراکنده شده است. برای درک بهتر از توانایی اورانیوم در تولید انرژی لازم است نگاهی به ساختمان اتمی این فلز داشته باشیم.

اورانیوم را بهتر بشناسیم

اورانیوم را درواقع می توان سنگین ترین (به بیان دقیقتر چگالترین) عنصر در طبیعت نامید. شاید بد نباشد بدانید که در این میان هیدروژن سبک ترین عناصر طبیعت است. اورانیوم خالص حدود ۱۸.۷ بار از آب چگالتر است و همانند بسیاری از دیگر مواد رادیو اکتیو در طبیعت بصورت ایزوتوپ یافت می شود. بطور ساده ایزوتوپ حالت خاصی از حضور یک عنصر در طبیعت است که در هسته آن به تعداد مساوی – با عنصر اصلی – پروتون وجود دارد اما تعداد نوترون های آن متفاوت است. بنابراین طبق این تعریف ساده می توان دریافت که ایزوتوپ های یک عنصر عدد اتمی مشابه خود عنصر را خواهند داشت اما وزن اتمی متفاوتی دارند. اورانیوم شانزده ایزوتوپ دارد که هریک از آنها دارای وزن اتمی خاصی هستند. حدود ۹۹.۳ درصد از اورانیومی که در طبیعت یافت می شود ایزوتوپ ۲۳۸ (U-238) است و حدود ۰.۷ درصد ایزوتوپ ۲۳۵ (U-235)، که هر دو دارای تعداد پروتون یکسانی بوده و تنها تفاوتشان در سه نوترون اضافه ای است که در هسته ۲۳۸U وجود دارد. اعداد ۲۳۵ و ۲۳۸ بیانگر مجموع تعداد پروتونها و نوترونها در هسته هر کدام از این دو ایزوتوپ است. سایر ایزوتوپ ها بسیار نادر هستند. در این میان ایزوتوپ ۲۳۵ برای بدست آوردن انرژی از نوع ۲۳۸ آن بسیار مهمتر است چرا که U-235 (با فراوانی تنها ۰.۷ درصد) آمادگی آن را دارد که تحت شرایط خاص شکافته شده و مقادیر زیادی انرژی آزاد کند. به این ایزوتوپ Fissil Uranium، به معنای اروانیوم شکافتنی هم گفته می شود و برای این عملیات از اصطلاح شکافت هسته ای یا Nuclear Fission استفاده می شود. اورانیوم نیز همانند سایر مواد رادیواکتیو دچار پوسیدگی و زوال می شود. مواد رادیو اکتیو دارای این خاصیت هستند که از خود بطور دائم ذرات آلفا و بتا و یا اشعه گاما منتشر می کنند. U-238 با سرعت بسیار کمی فسیل می شود و نیمه عمر آن چیزی در حدود ۴,۵۰۰ میلون سال (تقریباً معادل عمر زمین) است. این موضوع به این معنی است که با فسیل شدن اورانیوم با همین سرعت کم انرژی معادل ۰.۱ وات برای هر یک تن اورانیوم تولید می شود و این برای گرم نگاه داشتن هسته زمین کافی است.

نگاهی به شکاف هسته ای اورانیوم

هنگامی که هسته اتم اورانیوم در یک واکنش زنجیره ای شکافته شود مقداری انرژی آزاد خواهد شد.

گفتیم که U-235قابلیت شکاف هسته ای دارد. این نوع از اتم اورانیوم دارای ۹۲ پروتون و ۱۴۳ نوترون است (بنابراین جمعاً ۲۳۵ ذره در هسته خود دارد و به همین دلیل U-235 نامیده می شود)، کافی است یک نوترون دریافت کند تا بتواند به دو اتم دیگر تبدیل شود. برای شکافت هسته اتم اورانیوم، یک نوترون به هسته آن شلیک می شود و در نتیجه این فرایند، اتم مذکور به دو اتم کوچکتر تجزیه شده و تعدادی نوترون جدید نیز آزاد می شود که هرکدام به نوبه خود میتوانند هسته های جدیدی را در یک فرایند زنجیره ای تجزیه کنند.

در این حالت یک اتم U-235 به دو اتم دیگر تقسیم می شود و دو ، سه و یا بیشتر نوترون آزاد می شود. نوترون های آزاد شده خود با اتم های دیگر U-235 ترکیب می شوند و آنها را تقسیم کرده و به همین منوال یک واکنش زنجیره ای از تقسیم اتم های U-235 تشکیل می شود. مجموع جرم اتمهای کوچکتری که از تجزیه اتم اورانیوم بدست می آید از کل جرم اولیه این اتم کمتر است و این بدان معناست که مقداری از جرم اولیه که ظاهرا ناپدید شده در واقع به انرژی تبدیل شده است، و این انرژی با استفاده از رابطه E=MC۲ یعنی رابطه جرم و انرژی که آلبرت اینشتین نخستین بار آنرا کشف کرد قابل محاسبه است.

برای بدست آوردن بالاترین بازدهی در فرایند زنجیره ای شکافت هسته باید از اورانیوم ۲۳۵ استفاده کرد که هسته آن به سادگی شکافته میشود. هنگامی که این نوع اورانیوم به اتمهای کوچکتر تجزیه میشود علاوه بر آزاد شدن مقداری انرژی حرارتی دو یا سه نوترون جدید نیز رها میشود که در صورت برخورد با اتمهای جدید اورانیوم بازهم انرژی حرارتی بیشتر و نوترونهای جدید آزاد میشود.

اما بدلیل "نیمه عمر" کوتاه اورانیوم ۲۳۵ و فروپاشی سریع آن، این ایزوتوپ در طبیعت بسیار نادر است بطوری که از هر ۱۰۰۰ اتم اورانیوم موجود در طبیعت تنها هفت اتم از نوع ۲۳۵U بوده و مابقی از نوع سنگینتر ۲۳۸U است.

فراوری

سنگ معدن اورانیوم بعد از استخراج، در آسیابهائی خرد و به گردی نرم تبدیل میشود. گرد بدست آمده سپس در یک فرایند شیمیائی به ماده جامد زرد رنگی تبدیل میشود که به کیک زرد موسوم است. کیک زرد دارای خاصیت رادیو اکتیویته است و ۶۰ تا ۷۰ درصد آنرا اورانیوم تشکیل میدهد.

دانشمندان هسته ای برای دست یابی هرچه بیشتر به ایزوتوپ نادر ۲۳۵U که در تولید انرژی هسته ای نقشی کلیدی دارد، از روشی موسوم به غنی سازی استفاده می کنند. برای این کار، دانشمندان ابتدا کیک زرد را طی فرایندی شیمیائی به ماده جامدی به نام هگزافلوئورید اورانیوم تبدیل میکنند که بعد از حرارت داده شدن در دمای حدود ۶۴ درجه سانتیگراد به گاز تبدیل میشود.

هگزافلوئورید اورانیوم که در صنعت با نام ساده هگز شناخته میشود ماده شیمیائی خورنده ایست که باید آنرا با احتیاط نگهداری و جابجا کرد. به همین دلیل پمپها و لوله هائی که برای انتقال این گاز در تاسیسات فراوری اورانیوم بکار می‌روند باید از آلومینیوم و آلیاژهای نیکل ساخته شوند. همچنین به منظور پیشگیری از هرگونه واکنش شیمیایی برگشت ناپذیر باید این گاز را دور از معرض روغن و مواد چرب کننده دیگر نگهداری کرد.

آشنایی با غنی سازی اورانیوم

در طبیعت اورانیوم شامل کمتر از یک درصد ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ است. مواد انفجاری هسته ای به اورانیومی که حداقل دارای ۲۰ درصد اورانیوم ۲۳۵ غنی شده است نیاز دارند. بطور ایده آل اورانیوم ۲۳۵ نود درصدی بکار می رود. برای افزایش درصد اورانیوم ۲۳۵ به اورانیوم ۲۳۸، اورانیوم باید "غنی سازی" شود.

چرخه سوخت اورانیوم با استخراج و آسیاب کانسنگ اورانیوم جهت تولید" کیک زرد "شروع شده و سپس به هگزافلوراید اورانیوم (UF6) تبدیل می شود. ماده اخیر پس از آن غنی سازی می شود تا به سوخت هسته ای مبدل گردد.

فرایندهای جداسازی و غنی سازی ایزوتوپ اورانیوم به روشهای زیر انجام می شود:

۱) جداسازی ایزوتوپی الکترومغناطیسی

۲) دیفوزیون گرمایی

۳) پخش دیفوزیون گازی

۴) سانتریفوژ گازی

۵) فرایندهای آئرودینامیکی

۶) جداسازی ایزوتوپی لیزری

۷) تبادل یونی و شیمیایی

۸) فرایند جداسازی پلاسمایی(PSP)

در تمام صنعت هسته ای دنیا، اورانیوم بوسیله یکی ازسه روش: پخش گازی، سانتریفوژ گازی و میدان مغناطیسی غنی می شود.

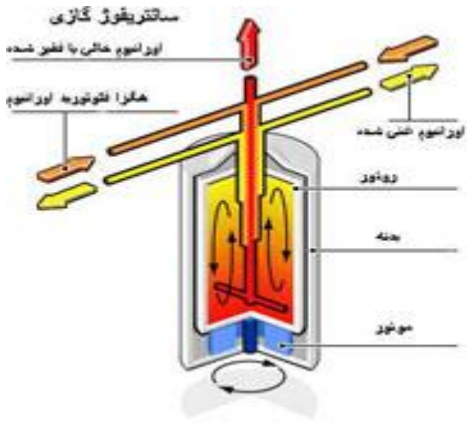
غنی سازی بوسیله دستگاه سانتریفیوژ

سانتریفیوژ دستگاهی است که برای جدا سازی مواد از یکدیگر بر اساس وزن آنها استفاده می‌شود. این دستگاه مواد را با سرعت زیاد حول یک محور به گردش در می‌آورد و مواد متناسب با وزنی که دارند از محور فاصله می‌گیرند. در واقع در این روش برای جدا سازی مواد از یکدیگر از شتاب ناشی از نیروی گریز از مرکز استفاده می‌گردد، کاربرد عمومی این دستگاه برای جداسازی مایع از مایع و یا مایع از جامد است. سانتریفیوژهایی که برای غنی سازی اورانیوم استفاده می‌شود حالت خاصی دارند که برای گاز تهیه شده‌اند که به آنها Hyper-Centrifuge گفته می‌شود. پیش از آنکه دانشمندان از این روش برای غنی سازی اورانیوم استفاده کنند از تکنولوژی خاصی بنام Gaseous Diffusionبه معنی پخش و توزیع گازی استفاده می‌کردند.

گردش سریع سیلندر ، نیروی گریز از مرکز بسیار قوی تولید می‌کند و طی آن مولکولهای سنگینتر (آنهایی که شامل ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۸ هستند.) از مرکز محور گردش دورتر می‌گردند و برعکس آنها که مولکولهای سبکتری دارند (حاوی ایزوتوپ (اورانیوم ۲۳۸) بیشتر

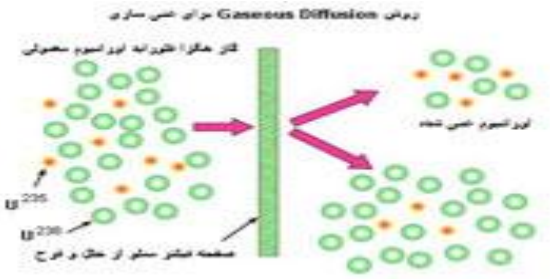
حول محور سانتریفیوژ قرار می‌گیرند. در غنی سازی اورانیوم با روش سانتریفوژ گازی، از تعداد زیادی سیلندر دوار که به صورت موازی و سری کنارهم قرار داده شده‌اند استفاده می‌شود.

سانترفیوز دستگاه استوانه‌ای شکلی است که درست مثل توربین هواپیما پره‌هایی در وسط آن وجود دارد این پره‌ها در هر دقیقه بیش از یک صد هزار گردش دارند در نتیجه این چرخش اورانیوم سنگین روی دیواره آخری سانترفیوژ قرار می‌گیرد و اورانیوم ??? در کنار آن می‌نشیند باید هزاران سانترفیوژ در کنار هم قرار بگیرند تا ما بتوانیم اورانیوم را غنی کنیم یعنی با یک یا چند سانترفیوژ نمی‌توان اورانیوم را غنی کرد.



غنی سازی با دیفوزیون گازی Gaseous Diffusion

گراهان در سال ۱۸۶۴ پدیده ای را کشف کرد که در آن سرعت متوسط مولکولهای گاز با معکوس جرم مولکولی گاز متناسب بود. از این پدیده که به نام دیفوزیون گازی مشهور است برای غنی سازی اورانیوم استفاده می کنند. در عمل اورانیوم هگزا فلوراید طبیعی گازی شکل را از ستونهایی که جدار آنها از اجسام متخلخل (خلل و فرج دار) درست شده است عبور می دهند. سوراخهای موجود در جسم متخلخل باید قدری بیشتر از شعاع اتمی یعنی در حدود ۵.۲ آنگستروم (۱۰-۷ x25سانتیمتر) باشد.



ضریب جداسازی متناسب با اختلاف جرم مولکولها است. روش غنی سازی اورانیوم تقریبا مطابق همین اصولی است که در اینجا گفته شد. با وجود این می توان به خوبی حدس زد که پرخرج ترین مرحله تهیه سوخت اتمی همین مرحله غنی سازی ایزوتوپها است، زیرا از هر هزاران کیلو سنگ معدن اورانیوم ۱۴۰ کیلوگرم اورانیوم طبیعی بدست می آید که فقط یک کیلوگرم U235 خالص در آن وجود دارد. Gaseous Diffusion از جمله تکنولوژیهایی بود که ایالات متحده طی جنگ جهانی دوم در پروژه ای بنام منهتن برای ساخت بمب هسته ای ، با کمک انگلیس و کانادا به آن دست پیدا کرد.

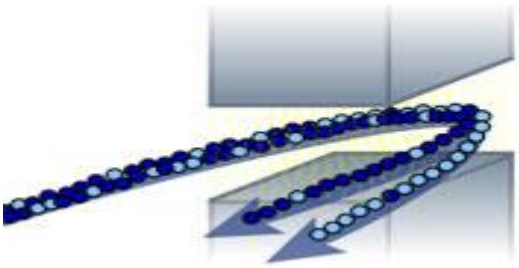
در این روش با تکرار استفاده از این صفحات فیلتر مانند ، بصورت آبشاری، میزان U235 را به مقدار دلخواه بالامی بردند. این روش اولین راهکارهای صنعتی برای غنی سازی اورانیوم بود که کابرد عملی پیدا کرد. نمونه ای از سانتریفیوژهای گازی آبشاری که برای غنی سازی اورانیوم از آنها استفاده می شود Centrifuge-Hyper .اما در روش استفاده از سانتریفیوژ برای غنی سازی اورانیوم ، تعداد بسیار زیادی از این دستگاهها بصورت سری و موازی بکار می برند تا با کمک آن بتوانند غلظت U235 را افزایش دهند.

گاز هگزافلوراید اورانیوم (۶ UF)در داخل سیلندرهای سانتریفیوژ تزریق می شود و با سرعت زیاد به گردش در آورده می گردد. گردش سریع سیلندر ، نیروی گریز از مرکز بسیار قوی تولید می کند و طی آن مولکولهای سنگینتر (آنهایی که شامل ایزوتوپ U238 هستند) از مرکز محور گردش دورتر می گردند و برعکس آنها که مولکولهای سبکتری دارند (حاوی ایزوتوپ (U235 بیشتر حول محور سانتریفیوژ قرار می گیرند.

در این هنگام با استفاده از روشهای خاص گازی که حول محور جمع شده است جمع آوری شده به مرحله دیگر یعنی دستگاه سانتریفیوژ بعدی هدایت می گردد. میزان گاز هگزافلوراید اورانیوم شامل U235 که در این روش از یک واحد جداسازی بدست می آید به مراتب بیشتر از مقداری است که در روش قبلی بدست می آید، به همین علت است که امروزه در بیشتر نقاط جهان برای غنی سازی اورانیوم از این روش استفاده می کنند.

بزرگترین دستگاههای آبشاری سانتریفیوژ در کشورهایی مانند فرانسه ، آلمان ، انگلستان و چین در حال غنی سازی اورانیوم هستند. این کشورها علاوه بر مصرف داخلی به صادرات اورانیوم غنی شده نیز می پردازند. کشور ژاپن هم دارای دستگاههای بزرگ سانتریفیوژ است، اما تنها برای مصرف داخلی اورانیوم غنی شده تولید می کند.

غنی سازی اورانیوم از طریق میدان مغناطیسی



یکی از روشهای غنی سازی اورانیوم استفاده از میدان مغناطیسی بسیار قوی می باشد. در این روش ابتدا اورانیوم هگزا فلوئورید را حرارت می دهند تا تبخیر شود. از طریق تبخیر ، اتمهای اورانیوم و فلوئورید از هم تفکیک می شوند. در این حالت ، اتمهای اورانیوم را به میدان مغناطیسی بسیار قوی هدایت می کنند. میدان مغناطیسی بر هسته های باردار اورانیم نیرو وارد می کند (این نیرو به نیروی لورنتس معروف می باشد) و اتمهای اورانیوم را از مسیر مستقیم خود منحرف می کند. اما هسته های سنگین اورانیم U238 نسبت به هسته های سبکتر U235 انحراف کمتری دارند و درنتیجه از این طریق می توان U235 را از اورانیوم طبیعی تفکیک کرد.

کاربردهای اورانیوم غنی شده

اورانیوم غنی شده در ساخت نیروگاه هسته ای و بمب هسته ای نقشی اساسی دارد.

راکتور هسته ای

راکتور هسته ای وسیله ایست که در آن فرایند شکافت هسته ای بصورت کنترل شده انجام می گیرد. انرژی حرارتی بدست آمده از این طریق را می توان برای بخار کردن آب و به گردش درآوردن توربین های بخار ژنراتورهای الکتریکی مورد استفاده قرار داد. اورانیوم غنی شده ، معمولا به صورت قرصهائی که سطح مقطعشان به اندازه یک سکه معمولی و ضخامتشان در حدود دو و نیم سانتیمتر است در راکتورها به مصرف میرسند. این قرصها روی هم قرار داده شده و میله هایی را تشکیل میدهند که به میله سوخت موسوم است. میله های سوخت سپس در

بسته های چندتائی دسته بندی شده و تحت فشار و در محیطی عایقبندی شده نگهداری می شوند.

در بسیاری از نیروگاهها برای جلوگیری از گرم شدن بسته های سوخت در داخل راکتور، این بسته ها را داخل آب سرد فرو می برند. در نیروگاههای دیگر برای خنک نگه داشتن هسته راکتور ، یعنی جائی که فرایند شکافت هسته ای در آن رخ میدهد ، از فلز مایع (سدیم) یا گاز دی اکسید کربن استفاده می شود. برای تولید انرژی گرمائی از طریق فرایند شکافت هسته ای ، اورانیومی که در هسته راکتور قرار داده میشود باید از جرم بحرانی بیشتر (فوق بحرانی) باشد. یعنی اورانیوم مورد استفاده باید به حدی غنی شده باشد که امکان آغاز یک واکنش زنجیره ای مداوم وجود داشته باشد. برای تنظیم و کنترل فرایند شکافت هسته ای در یک راکتور از میله های کنترلی که معمولا از جنس کادمیوم است استفاده میشود. این میله ها با جذب نوترونهای آزاد در داخل راکتور از تسریع واکنشهای زنجیره ای جلوگیری میکند. زیرا با کاهش تعداد نوترونها ، تعداد واکنشهای زنجیره ای نیز کاهش می یابد. حدوداً ۴۰۰ نیروگاه هسته ای در سرتاسر جهان فعال هستند که تقریبا ۱۷ درصد کل برق مصرفی در جهان را تامین می کنند. از جمله کاربردهای دیگر راکتورهای هسته ای، تولید نیروی محرکه لازم برای جابجایی ناوها و زیردریایی های اتمی است.

دفن اورانیوم مصرف شده

پس از استفاده از اورانیوم برای تولید انرژی در رآکتور هسته ای، این سوخت دیگر قابل استفاده نیست و باید به روشی بازیافت یا دفن شود، که به دلیل تشعشع زیاد کار ساده ای نیست. روش کار این است که معمولاً سوخت مصرف شده را در حوضچه هایی برای سرد شدن اولیه نگهداری می کنند، به این ترتیب علاوه بر سرد شدن تا حدی از شدت تشعشع آنها کاسته می شود. این حوضچه ها به گونه ای ساخته شده اند که اجازه وارد کردن آسیب به طبیعت را از این مواد می گیرند، درواقع می توان برای مدتهای طولانی این زباله ها را در این حوضچه ها نگهداری کرد اما به دلایل بسیاری از جمله موارد اقتصادی این کار ممکن نیست. لذا باید روی سوخت فرآیندهایی انجام بگیرد تا بتوان آنرا در انبارهایی که از آنها نام بردیم ذخیره کرد. این فرآیندها شامل فعالیت هایی است که توسط آنها اورانیوم و پلوتونیوم (پلوتونیوم به دلیل سادگی عملیات fission بیشتر در ساخت سلاح های اتمی بکار برده می شود) از سایر مواد جدا می شوند. برای اینکار میله های سوختی را خرد کرده و آنها را در ظروف اسید قرار می دهند، اورانیوم و پلوتونیوم بازیافت شده به ابتدای چرخه سوخت باز می گردند تا قابل استفاده شوند و مازاد تفاله های سوختی را برای دفن آماده می کنند.

کاربردهای انرژی هسته ای

انرژی هسته ای در پزشکی : کاربرد انرژی هسته ای در پزشکی به دو بخش تقسیم می شود : تشخیص و درمان. پزشکی هسته ای یکی از شاخه های علم پزشکی است که در آن از مواد رادیواکتیو برای تشخیص و درمان بیماری ها استفاده می شود .به گزارش تارنمای سازمان انرژی اتمی ایران ، در زمینه تشخیص بیماری ها از رادیوداروهای (داروهایی متشکل از مواد رادیواکتیو) مختلف درتصویر برداری جهت تشخیص و بررسی تومورهای سرطانی ، بررسی بیماری های کبد و کیسه صفرا ، بررسی عفونت و التهاب مفصلی استفاده می شود. هم چنین این مواد در تشخیص گرفتگی عروق خونی ، تشخیص نارسائی های قلب، کلیه و سایر ارگان های بدن کاربرد دارند. در آنالیز

خون، پروتئین ها و سرم ها از پرتوهای رادیواکتیو استفاده می شود. هم چنین برخی از رادیوداروها تولید شده اند که برای تشخیص بیماری هایی مثل تیروئید به کار می روند. MRI نیز یکی از روش های تشخیصی در پزشکی هسته ای است. در حوزه درمان بیماری ها، رادیو داروهای مختلفی ساخته شده اند که برای از بین بردن کیست ها وتومورهای سرطانی استفاده می شوند. هم چنین در برخی از بیماری های مغزی می توان بدون نیاز به باز کردن جمجمه از اشعه برای جراحی استفاده کرد . در بیست سال اخیر جراحی پرتوی، اولین راه درمان پس از استفاده از شیمی درمانی ، پرتو درمانی و جراحی بوده است .

دانشمندان پزشکی هسته ای در حال بررسی روش های تشخیصی جدیدی هستند تا بتوانند میزان عناصر اصلی و مهم موجود در بدن جنین را اندازه گیری کرده و با تغییر آنها پیش از تولد، از بروز ناهنجاری ها در نوزادان جلوگیری کنند.

انرژی هسته ای در بهداشت: در سترون سازی وسایل یکبارمصرف پزشکی از پرتوهای رادیواکتیو استفاده می شود. هم چنین در صورتی که مواد اولیه داروها و مواد بهداشتی یا محصولات استریل پزشکی آلودگی داشته باشند، این آلودگی با کمک مواد رادیو اکتیو قابل اندازه گیری است. با این روش آلودگی سبزیجات بسته بندی شده نیز قابل اندازه گیری است .

انرژی هسته ای در کشاورزی: از طریق روش های هسته ای اصلاح بذر، بذرگیاهانی مثل گندم ، برنج ، جو و پنبه به نحوی تغییر داده می شوند که در برابر بیماری های قارچی، سرما، خوابیدگی و مقاوم باشند. هم چنین با استفاده از این روش بذر و نهال گیاهان شورپسند با هدف پرورش و برداشت محصول در شرایط نامناسب وبرای جلوگیری از افزایش بیابانی شدن اراضی تولید می شود .

انرژی هسته ای در دامپزشکی و دامپروری: در تشخیص و درمان بیماریهای دام، تولید مثل دام، اصلاح نژاد دام در جهت بازدهی بیشتر مثل اصلاح نژاد گاوها به صورتی که گوشت قابل استفاده آنها به حداکثر برسد، از روش های هسته ای استفاده می شود.درخصوص بهداشت وایمن سازی خوراک دام از پرتوهای رادیواکتیو، می‌توان بهره جست.

انرژی هسته ای در صنعت: چشمه های رادیواکتیو در صنعت برای بررسی جوشکاری های صنعتی ، جوش لوله های نفت و گاز و نشت یابی لوله های انتقال به کار می رود. از میکروسکوپ های الکترونی می توان در اندازه گیری لایه های اپتیکی ، کالیبره کردن دستگاه های اندازه گیری ، تعیین خواص مکانیکی مواد ، سطح سنجی و ضخامت سنجی استفاده می شود. در سازمان انرژی اتمی دستگاه هایی وجود دارند که بررسی خوردگی فلزات ، تعیین کیفیت فرآورده های صنعتی ، مواد اولیه و آلیاژها را انجام می دهند .

انرژی هسته ای در امنیت: کشف مین های ضد نفرو حتی بررسی تراکم گلوله ها و خمپاره ها از دستگاه هایی که بر مبنای فیزیک هسته ای کار می کنند ، امکان پذیر است

انرژی هسته ای در باستان شناسی: کارهایی از قبیل بررسی نمونه های باستان شناسی مانند سکه ، سفال و غیره جهت عمرسنجی و تجزیه و تحلیل آنها از طریق علم هسته ای امکان پذیر است . برای تشخیص نمونه های تقلبی آثار

باستانی و فسیل ها و عمرسنجی آنها ، میزان کربن رادیواکتیو موجود در نمونه ها اندازه گیری می شود.

انرژی هسته ای در اکتشافات: با بکار گیری روش های هسته ای می توان محل دقیق معادن مختلف و حوزه های آب زیرزمینی را کشف کرد. برای شیرین کردن آبها نیز می توان از فن آوری هسته ای استفاده کرد .

انرژی هسته ای در تولید برق: اگرچه ایران یکی از کشورهای غنی از لحاظ ذخایر نفت و گاز به شمار می رود اما باید پذیرفت که این منابع دائمی نیستند. بنابراین اگر نسل امروز هم چنان به امید سوخت های فسیلی دست روی دست بگذارد، نسل های آینده با بحران انرژی روبرو خواهند شد. بهترین و مطمئن ترین راه حل ، ساخت نیروگاه های هسته ای و استفاده از سوخت هسته ای است. مقدار انرژی تولید شده توسط نیروگاه های هسته ای قابل مقایسه با نیروگاه های آبی یا گازی نیست. در یک واکنش سوخت هسته ای ، بیست هزار برابر سوخت فسیلی انرژی تولید می شود . علاوه بر این، نیروگاه های هسته ای معضل آلودگی محیط را به همراه ندارد . تنها مشکل این نیروگاه ها ، زباله های هسته ای آنهاست که در صورت رعایت جوانب ایمنی و دفن اصولی آنها در محل های غیر مسکونی و دور از انسان ها خطر خاصی ایجاد نمی کنند .

انرژی هسته ای در صنایع غذایی: کیفیت مواد غذایی ، بهداشتی و آشامیدنی از جمله مواردی است که با فن آوری هسته ای قابل تعیین است . با استفاده از سیستم های جذب اتمی تعیین مقدارعناصر سمی کم مقدار در مواد غذایی ، تشخیص پرتودیدگی مواد غذایی امکان پذیر است . پرتودهی مناسب به مواد غذایی موجب پاستوریزه و استریلیزه شدن و افزایش زمان ماندگاری آنها می شود .

موارد ذکر شده گوشه ای از کاربردهای گسترده انرژی و فن آوری هسته ای در حوزه های گوناگون و برخی فعالیتهای سازمان انرژی اتمی است. این کاربردها هر روز در حال گسترش و افزایش است . با این توصیفات می توان علت ایستادگی ایران بر حق خود مبنی بر دستیابی به انرژی صلح آمیز هسته ای را دریافت . پیشرفت سریع علم و فن آوری در مسیری است که در آینده نه چندان دور کشورهایی که فاقد توان تولید و استفاده از دانش هسته ای باشند ، از لحاظ اقتصادی و علمی عقب مانده و وابسته خواهند بود.

فیزیک هسته ای چیست؟

درون هر اتم می توان سه ذره ریز پیدا کرد: پروتون، نوترون و الکترون.

پروتونها در کنار هم قرار می‌گیرند و هسته اتم را تشکیل می‌دهند، در حالی که الکترونها به دور هسته می‌چرخند. پروتون بار الکتریکی مثبت و الکترون بار الکتریکی منفی دارد و از آنجا که بارهای مخالف ، یکدیگر را جذب می‌کنند، پروتون و الکترون هم یکدیگر را جذب می‌کنند و همین نیرو، سبب پایدار ماندن الکترونها در حرکت به دور هسته می‌گردد. در اغلب حالت‌ها تعداد پروتونها و الکترونهای درون اتم یکسان است، بنابراین اتم درحالت عادی و طبیعی خنثی است.

نوترون، بار خنثی دارد و وظیفه اش در هسته، کنار هم نگاه داشتن پروتونهای هم بار است.می دانیم که ذرات با بار یکسان یکدیگر را دفع می‌کنند .در نتیجه وظیفه نوترونها این است که با فراهم آوردن شرایط بهتر، پروتونها را کنار هم نگاه دارند. (این کار توسط نیروی هسته ای قوی صورت می‌گیرد)

تعداد پروتونهای هسته نوع اتم را مشخص می‌کند. برای مثال اگر ۱۳ پروتون و ۱۴ نوترون، یک هسته را تشکیل دهند و ۱۳ الکترون هم به دور آن بچرخند، یک اتم آلومینیوم خواهید داشت و اگر یک میلیون میلیارد میلیارد اتم آلومینیوم را در کنار هم قرار دهید، آنگاه نزدیک به پنجاه گرم آلومینیوم خواهید داشت! همه آلومینیوم هایی که در طبیعت یافت می‌شوند، AL27 یا آلومینیوم ۲۷ نامیده می‌شوند. عدد ۲۷ نشان دهنده جرم اتمی است که مجموع تعداد پروتونها و نوترونهای هسته را نشان می‌دهد.

اگر یک اتم آلومینیوم را درون یک بطری قرار دهید و میلیونها سال بعد برگردید، باز هم همان اتم آلومینیوم را خواهید یافت. بنابراین آلومینیوم ۲۷ یک اتم پایدار نامیده می‌شود.

بسیاری از اتمها در شکل های مختلفی وجود دارند. مثلاً مس دو شکل دارد: مس ۶۳ که ۷۰ درصد کل مس موجود در طبیعت است و مس ۶۵ که ۳۰ درصد بقیه را تشکیل می‌دهد. شکل های مختلف اتم، ایزوتوپ نامیده می‌شوند. هر دو اتم مس ۶۳ و مس ۶۵ دارای ۲۹ پروتون هستند، ولی مس ۶۳ دارای ۳۴ نوترون و مس ۶۵ دارای ۳۶ نوترون است. هر دو ایزوتوپ خصوصیات یکسانی دارند و هر دو هم پایدارند.

آشنایی با بعضی از کاربردهای انرژی هسته ای(متمم)

استفاده از انرژی هسته ای، یکی از اقتصادی ترین شیوه ها در دنیای صنعتی است و گستره عظیمی از کاربردهای مختلف، شامل تولید برق هسته ای، تشخیص و درمان بسیاری از بیماریها، کشاورزی و دامداری، کشف منابع آب و ... را در بر می گیرد.

انرژی هسته ای در مجموع، مانند یکی از انرژی های موجود در جهان مثل انرژی بادی، آبی، گاز و نفت و ... است، اما در مقایسه با آنها جزو انرژی های پایان ناپذیر شمرده می شود، که از نظر میزان تولید انرژی پاسخگوی نیازهای بشر خواهد بود. یعنی انرژی حاصل از تبدیل ماده به انرژی برابر است با جرم ماده ضرب در سرعت نور به توان ۲ که نشان دهنده انرژی زیاد حاصل از تبدیل مقدار کمی ماده به انرژی است.

انرژی هسته ای کاربردهای متعددی دارد که در یک تقسیم بندی کلی میتوان آن را به نظامی و غیرنظامی یا صلح جویانه تقسیم کرد. تولید برق، یکی از نیازهای روزمره و فوق العاده تأثیر گذار بر زندگی مردم است که اگر با صرفه اقتصادی بیشتر و آلودگی هرچه کمتر زیست محیطی همراه باشد به یقین خواهد توانست در اقتصاد کشور نقش بسزایی ایفا کند. انرژی هسته ای که از این دو شاخصه مهم برخوردار است، می تواند در این زمینه به کمک نیروگاه ها آمده و جهان را از بحران محدودیت منابع فسیلی رهایی بخشد. به همین دلیل، نیروگاه برق اتمی، اقتصادی ترین نیروگاهی است که امروزه در دنیا احداث می شود.

یکی از روشهای تشخیصی و درمانی ارزشمند در طب، پزشکی هسته ای است که در آن از ایزوتوپهای رادیو اکتیو (رادیو ایزوتوپ) برای پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریها استفاده می شود. گفتنی است از رادیو ایزوتوپ ها ۶۰ سال است که برای شناسایی و درمان بیماریها استفاده می شود. با کشف شیوه های درمانی بیشتر و پیشرفت این راهها استفاده از رادیو ایزوتوپ هم گسترده تر شده است.

پرتودهی مواد غذایی، عبارت است از قرار دادن ماده غذایی در مقابل مقدار مشخصی پرتو گاما، به منظور جلوگیری از جوانه زنی بعضی محصولات غذایی مانند پیاز

و سیب زمینی و همچنین کنترل آفات انباری، کاهش بار میکربی و قارچی بعضی از محصولات مانند زعفران و ادویه و تأخیر در رسیدن بعضی میوه ها به منظور افزایش زمان نگهداری آنها ..... در بخش کودها مطالعات مربوط به تغذیه گیاهی نیز از این روش استفاده می شود مانند نحوه جذب کودها و عناصر و ... .

با استفاده از تکنیک پرتوتابی هسته ای می توان تغییرات ژنتیکی مورد نظر را برای اصلاح محصول در توده های گیاهی به کار برد. برای نمونه کشور پاکستان که بیابان های وسیع و زمین های بایر فراوانی دارد، از راه کشاورزی هسته ای، ارقام پرمحصولی از گیاهان را در همین مناطق پرورش داده است.

نقش تکنیک های هسته ای در پیشگیری، کنترل و تشخیص بیماریهای دامی، نقش تکنیک های هسته ای در تولید مثل دام، نقش تکنیک های هسته ای در تغذیه دام، نقش تکنیک های هسته ای در اصلاح نژاد دام، نقش تکنیک های هسته ای در بهداشت و ایمنی محصولات دامی و خوراک دام.

کاربرد تکنیک های هسته ای در مدیریت منابع آب همان بهبود دسترسی به منابع آب جهان، یکی از زمینه های بسیار مهم توسعه شناخته شده است. بیش از یک ششم جمعیت جهان در مناطقی زندگی می کنند که دسترسی مناسب به آب آشامیدنی بهداشتی ندارند. تکنیک های هسته ای برای شناسایی حوزه های آبخیز زیرزمینی، هدایت آبهای سطحی و زیرزمینی، کشف و کنترل آلودگی و کنترل نشت و ایمنی سدها به کار می رود. از این تکنیک ها، برای شیرین کردن آب شور و آب دریا نیز استفاده می شود.

نمونه هایی برای طرح کاربرد انرژی هسته ای در بخش صنعت عبارتند از: تهیه و تولید چشمه های پرتوزایی کبالت برای مصارف صنعتی، تولید چشمه های ایریدیم برای کاربردهای صنعتی و بررسی جوشکاری در لوله های نفت و گاز، تولید چشمه های پرتوزا برای کاربردهای مختلف در علوم و صنعت از قبیل طراحی و ساخت انواع سیستم های هسته ای برای کاربردهای صنعتی مانند سیستم های سطح سنجی، ضخامت سنجی، چگالی سنجی و نظایر آن، اندازه گیری زغال سنگ، بررسی کوره های مذاب شیشه سازی برای تعیین اشکالات آنها، نشت یابی در لوله های انتقال نفت با استفاده از تکنیک هسته ای و ...

مراجع:

وبسایت سازمان انرژی اتمی ایران

کتاب انرژی های پاک و راه های گسترش آنها

وبلاگ ها و سایت های گوناگون مانند:

وبسایت تبیان

دانشنامه آزاد رشد

انجمن فیزیکدانان هوپا

http://www.energyhastie.blogfa.com

بررسی مزایا و معایب امواج فراصوت در پزشکی

شیوا صدرالاسلامی[1]

چکیده

مشکل تصویر برداری از بدن انسان این است که ماده ای کدر و غیر شفاف است، نگاه کردن درون بدن انسان نیز بطور کلی دردناک است. در گذشته روش معمول دیدن درون بدن انسان جراحی بود. اما امروزه با استفاده از انبوهی از روشهای جدید دیگر نیازی به این روشهای وحشتناک نیست. تصویر برداری اشعه X و فراصوت برخی از این تکنیک‌ها هستند. هر کدام از این تکنیک‌ها مزایا و معایبی دارند که باعث می‌شود برای شرایط مختلف واعضای مختلف بدن مفید باشند. در این تحقیق به بررسی مزایا و معایب امواج فراصوت (سونوگرافی) و پرتو ایکس در پزشکی پرداخته شده است.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا

مقدمه:

تصویربرداری از اعضای بدن در سال ۱۸۹۵ توسط رونتگن با کشف پرتو ایکس پا به عرصه وجود گذاشت. برخلاف سایر اختراعات و اکتشافات که سال ها بعد و پس از طی مراحل سخت مورد قبول قرار می گیرند، خیلی زود و بلافاصله دو ماه پس از کشف برای اولین بار در جهان در بیمارستان نیوهمپشیر (Newhampshire) شهر ورزبورگ آلمان در مورد شکستگی استخوان و درمان آن به کار برده شد. رادیوگرافی از زمان کشف رونتگن به طور مداوم استفاده می شود و با گذشت نزدیک به یک قرن با تغییرات تکنیکی از جمله توموگرافی، فلوروسکوپی، توموگرافی کامپیوتری یا سی‌تی-اسکن، سونوگرافی، پزشکی هسته‌ای، و ام آر آی و دستگاه پت (PET) دچار تحولاتی شده که در دهه اخیر به آن تصویربرداری می‌گویند و دگرگونی عظیمی را در تشخیص بهتر بیماری ها و نیز درمان آن ها ایجاد کرده است. بدون توجه به خطرات و بیماری‌های جدید و ناشناخته‌ای که هر روز بشر را تهدید می‌کند، نقش تصویرگیری از قسمت‌های مختلف بدن بیشتر آشکار می‌شود. هر چند که در اوایل، تصویرگیری پزشکی محدود به استفاده از اشعه ایکس و دیدن استخوان یا اجسام خارجی در بدن بود، اما هم اکنون حتی پارگی عروق در قلب یا یک رباط در زانو یا میزان مایع مفصلی در مفصل ها با سیستم‌هایی که روز به روز در حال پیشرفت هستند قابل مشاهده است. بنابراین تشخیص و درمان آن ها سریع تر صورت می‌گیرد. از آن جایی که سلامتی انسان‌ها مهم ترین بعد زندگی آن ها است نقش این علم در زندگی آشکارتر می‌شود.

سونوگرافی:

سونوگرافی یکی از روش های تصویربرداری است که تقریبا هیچ ضرری برای بدن ندارد. به آن اولترا سونوگرافی Ultrasonography هم می گویند.

سونوگرافی فراصوتی:

یکی از روش‌های تشخیص بیماری در پزشکی است. به این روش اکوگرافی، پژواک‌نگاری و صوت‌نگاری نیز گفته می‌شود. این روش بر مبنای امواج ماوراصوتی و برای بررسی بافتهای زیرجلدی مانند عضلات، مفاصل، تاندونها و اندامهای داخلی بدن و ضایعات آنها پی ریزی شده‌است. سونوگرافی در حاملگی نیزکاربردهای وسیعی دارد. همچنین امروزه سونوگرافی کاربردهای درمانی نیز دارد.

ریشه لغوی :

کلمه سونوگرافی از لفظ لاتین sono به معنی صوت و نیز graphic به معنی شکل و ترسیم گرفته شده و ultrasound از ultra به معنی ماورا و نیز sound به معنی صوت یا صدا گرفته شده‌است.

نخستین دستگاه تولید کننده امواج فراصوت در پزشکی، در سال ۱۹۳۷ میلادی توسط *دوسیک* اختراع شد و روی مغز انسان آزمایش شد. اگر چه فراصوت در ابتدا فقط برای مشخص کردن خط وسط مغز بود، اکنون بصورت یک روش تشخیصی و درمانی مهم درآمده و پیشرفت روز به

روز انواع نسلهای دستگاه‌های تولید فراصوت، تحولات عظیمی در تشخیص و درمان در علم پزشکی بوجود آورده‌است.

تعریف امواج فراصوت :

امواج فراصوت به شکلی از انرژی از امواج مکانیکی گفته می‌شود که فرکانس آنها بالاتر از حد شنوایی انسان باشد. گوش انسان قادر است امواج بین ۲۰ هرتز تا ۲۰۰۰۰ هرتز را بشنود. هر موج (شنوایی یا فراصوت) یک آشفتگی مکانیکی در یک محیط گاز، مایع و یا جامد است که به بیرون از چشمه صوتی و با سرعتی یکنواخت و معین حرکت می‌کند. در حرکت یا گسیل موج مکانیکی، ماده منتقل نمی‌شود. اگر ارتعاش ذرات در جهت عمود بر انتشار صوت باشد، موج عرضی است که بیشتر در جامدات رخ می‌دهد و در صورتی که ارتعاش در راستای انتشار امواج باشد، موج طولی است. انتشار در بافتهای بدن به صورت امواج طولی است. از این رو در پزشکی با اینگونه امواج (بالای ۲۰۰۰۰۰ hertz) سر و کار داریم. در کاربردهای تصویر برداری پزشکی، امواج فراصوت در رنج فرکانسی ۲ تا ۲۰ مگاهرتز به کار گرفته می‌شوند. فرکانس‌های بالا تر از این میزان کاربردهای تحقیقاتی و آزمایشگاهی دارند.

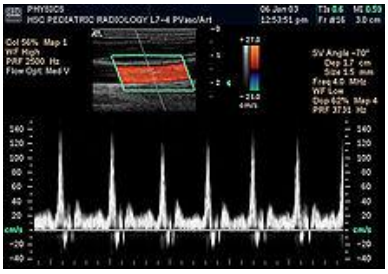
روشهای تولید امواج فراصوت :

روش پیزوالکتریسیته تأثیر متقابل فشار مکانیکی و نیروی الکتریکی را در یک محیط اثر پیزو الکتریسیته می‌گویند. بطور مثال بلورهایی وجود دارند که در اثر فشار مکانیکی، نیروی الکتریکی تولید می‌کنند و برعکس ایجاد اختلاف پتانسیل در دو سوی همین بلور و در همین راستا باعث فشردگی و انبساط آنها می‌شود که ادامه دادن به این فشردگی و انبساط باعث نوسان و تولید امواج می‌شود. مواد (بلورهای) دارای این ویژگی را مواد پیزو الکتریک می‌گویند. اثر پیزو الکتریسیته فقط در بلورهایی که دارای تقارن مرکزی نیستند، وجود دارد. بلور کوارتز از این دسته مواد است و اولین ماده‌ای بود که برای ایجاد امواج فراصوت از آن استفاده می‌شد که اکنون هم استفاده می‌شود.

اگر چه مواد متبلور طبیعی که دارای خاصیت پیزو الکتریسیته باشند، فراوان هستند. ولی در کاربرد امواج فراصوت در پزشکی از کریستالهایی استفاده می‌شود که سرامیکی بوده و بطور مصنوعی تهیه می‌شوند. از نمونه این نوع کریستالها، مخلوطی از زیرکونیت و تیتانیت سرب (Lead titanat & Lead zirconat) است که به شدت دارای خاصیت پیزوالکتریسیته هستند. به این مواد که واسطه‌ای برای تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی مکانیکی و بالعکس هستند، مبدل یا ترانسدیوسر (transuscer) می‌گویند. یک ترانسدیوسر فراصوتی بکار می‌رود که علامت الکتریکی را به انرژی فراصوت تبدیل کند که به داخل بافت بدن نفوذ و انرژی فراصوت انعکاس یافته را به علامت الکتریکی تبدیل کند.

عملکرد دستگاه‌های تصویربرداری و تشخیص با امواج فراصوت:

یک پراب فرستنده/گیرنده آرایه خطی



بررسی جریان خون در شریان کاروتید با اسکن فراصوت و به کمک اثر داپلر

کاربرد امواج فراصوت:

تصویربرداری از نوزاد

۱. کاربرد تشخیصی (سونوگرافی)

۲.بیماریهای زنان و زایمان (Gynecology) مانند بررسی قلب جنین، اندازه گیری قطر سر (سن جنین)، بررسی جایگاه اتصال جفت و محل ناف، تومورهای پستان.

۳. بیماریهای مغز و اعصاب(Neurology) مانند بررسی تومور مغزی، خونریزی مغزی به صورت اکوگرام مغزی یا اکوانسفالوگرافی.

۴. بیماریهای چشم (ophthalmology) مانند تشخیص اجسام خارجی در درون چشم، تومور عصبی، خونریزی شبکیه، اندازه گیری قطر چشم، فاصله عدسی از شبکیه.

۵. بیماریهای کبدی (Hepatic) مانند بررسی کیست و آبسه کبدی.

۶. بیماری‌های قلبی (cardiology) مانند بررسی اکوکاردیوگرافی.

۷. دندانپزشکی مانند اندازه‌گیری ضخامت بافت نرم در حفره‌های دهانی. و نیز کاربردهای درمانی آن مانند جرم گیری لثه

۸. این امواج به علت اینکه مانند تشعشعات یونیزان عمل نمی‌کنند. بنابراین برای زنان و کودکان بی‌خطر هستند.

۹. همچنین برای تصویربرداری از سینه هااستفاده می‌شود.

۱۰. رزولوشن بالایی از این روش، برای تصویربرداری از بافتهای سطحی و سلولهای نزدیک سطح پوست استفاده می‌شود.

کاربرد درمانی (سونوتراپی):

۱–در فیزیوتراپی جهت کاهش درد و التهاب و همچنین انعطاف پذیری بافت‌ها از اولترا سوند استفاده می‌گردد.

۲. با جذب امواج فراصوت به‌وسیله بدن بخشی از انرژی آن به گرما تبدیل می‌شود. گرمای موضعی حاصل از جذب امواج فراصوت بهبودی را تسریع می‌کند. قابلیت کشسانی کلاژن (پروتئینی ارتجاعی) را افزایش می‌دهد. کشش در جوشگاه‌های زخم (scars) افزایش می‌دهد و باعث بهبود آنها می‌شود. اگر اسکار به بافتهای زیرین خود چسبیده باشد، باعث آزاد شدن آنها می‌شود. گرمای حاصل از امواج فراصوت با گرمای حاصل از گرمایش متفاوت است.

۳–میکروماساژ مکانیکی:به هنگام فشردگی و انبساط محیط، امواج طولی فراصوتی روی بافت اثر می‌گذارند و باعث جابجایی آب میان بافتی و در نتیجه باعث کاهش ورم (تجمع آب میان بافتی در اثر ضربه به یک محل) می‌شوند.

۴–درمان آسیب تازه و ورم:آسیب تازه معمولاً با ورم همراه است. فراصوت در بسیاری از موارد برای از بین بردن مواد دفعی در اثر ضربه و کاهش خطر چسبندگی بافتها بهم بکار می‌رود.

۵–درمان ورم کهنه یا مزمن: فراصوت چسبندگیهایی که میان ساختمانهای مجاور ممکن است ایجاد شود را می‌شکند.

خطرات فراصوت :

سوختگی :اگر امواج پیوسته و در یک مکان بدون چرخش بکار روند، در بافت باعث سوختگی می‌شود و باید امواج حرکت داده شوند.

پارگی کروموزومی:استفاده دراز مدت از امواج اولتراسوند با شدت خیلی بالا پارگی در رشته دی ان ای (DNA) را نشان می‌دهد.

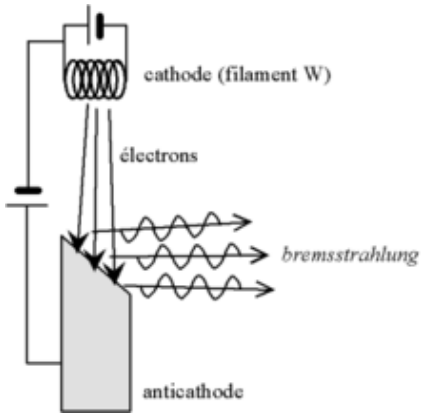
ایجاد حفره :یکی از عوامل کاهش انرژی امواج اولتراسوند هنگام گذشتن از بافتهای بدن ایجاد حفره یا کاویتاسیون است. همه محلولها شامل مقدار قابل ملاحظه‌ای حبابهای گاز غیر قابل دیدن هستند و دامنه بزرگ نوسانهای امواج اولتراسوند در داخل محلولها می‌تواند بر روی بافتها

تغییرات بیولوژیکی ایجاد کند (پارگی در دیواره یاخته‌ها و از هم گسستن مولکولهای بزرگ).

پرتو ایکس:

جزء امواج الکترومغناطیس بوده و بسامد و انرژی زیادی دارد. از طرفی جزء امواج طولی می باشد.

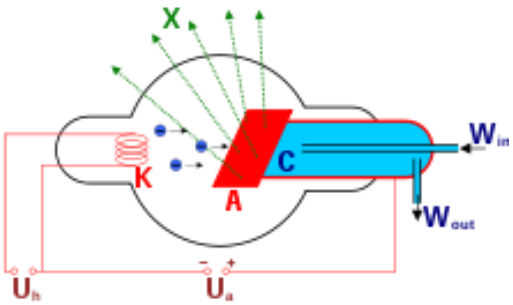
پرتوهای ایکس را نخستین بار، «ویلهلم کنراد رنتیگن»، استاد فیزیک دانشگاه ورتسبورگ آلمان در سال ۱۸۹۵ میلادی کشف کرد. این کشف بسیار شگفت انگیز بود و خبر آن با سرعت در روزنامه های جهان منتشر شد. جالب است که رنتیگن بر روی پرتوهای کاتدی کار می کرد و به طور اتفاقی متوجه شد که وقتی این پرتوها که همان الکترون های سریع هستند به مواد سخت و فلزات سنگین برخورد می کنند، پرتوهای ناشناخته یی تولید می شود. او این پرتوها را پرتو ایکس به معنی مجهول نامید. پرتوهای ایکس قدرت نفوذ و عبور بسیار زیادی دارند. به آسانی از کاغذ، مقوا، چوب، گوشت و حتی فلزهای سبک مانند آلومینیوم می گذرند، لیکن فلزهای سنگین مانند سرب مانع عبور آنها می شود... کشف پرتوهای ایکس به وسیله «رنتیگن» سرآغاز فعالیت های دانشمند دیگر شد، به طوری که نه فقط چگونگی تولید، تابش و اثرهای پرتو ایکس و گاما و نور شناخته شد، بلکه خود اشعه ایکس نیز یکی از ابزارهای شناخت درون ماده شد و انسان را با جهان بی نهایت کوچک ها آشنا کرد و انرژی عظیم اتمی را در اختیار بشر قرار داد.



چگونگی تولید اشعه ایکس:

پرتو ایکس یا اشعه ایکس (اشعه رونتگن) نوعی از امواج الکترومغناطیس با طول موج حدود ۱۰ تا $۱۰^{-۲}$ آنگستروم است که در بلورشناسی و عکسبرداری از اعضای داخلی بدن و عکسبرداری از درون اشیای جامد و به عنوان یکی از روش‌های تست غیرمخرب در تشخیص نقص‌های موجود در اشیای ساخته شده (مثلاً در لوله‌هاو...) کاربرد دارد.

روش‌های تولید :



در هنگام برخورد الکترونهای با سرعت بالا به فلزات، الکترون‌های لایه‌های پایین‌تر به لایه‌های بالاتر منتقل شده (اتم‌ها برانگیخته می‌شوند) و در هنگام برگشت الکترون‌ها به حالت پایه انرژی مازاد را به صورت پرتو ایکس گسیل می‌کنند. بنابراین هر لامپ تولید پرتو ایکس باید شامل منبع الکترون ،میدان شتاب‌دهنده به الکترونها ،هدف فلزی باشد. به علاوه از آنجایی که قسمت عمدهٔ انرژی جنبشی الکترونها هنگام برخورد به فلز هدف، به حرارت تبدیل

می‌شود، معمولاً فلز هدف را با آب خنک می‌کنند تا ذوب نشود.

کاربرد اشعه ی ایکس:

اشعه ایکس از استخوان های بدن که از مواد سنگین تشکیل شده اند عبور نمی کند، در صورتی که از گوشت بدن به آسانی می گذرند. همین خاصیت سبب شده که آن را برای عکسبرداری از استخوان های بدن به کار برند و محل شکستگی استخوان ها را مشخص کنند.

برای عکسبرداری از روده و معده هم از پرتوهای ایکس استفاده می شود، لیکن برای این کار ابتدا به شخص مایعاتی مانند سولفات باریوم می خورانند تا پوشش کدری اطراف روده و معده را بپوشاند و سپس رادیوگرافی صورت می دهند .

عکسبرداری با اشعهX :

اشعهX ، نوعی پرتو الکترومغناطیس است که قابلیت عبور از بافتهای مختلف بدن را به میزانهای متفاوت دارد. بعنوان مثال، از بافت ریه به آسانی و از بافت استخوان به دشواری عبور می‌کند. با وارد شدن اشعه X از یک طرف و ثبت اشعه عبور کرده از طرف دیگر بدن یا اعضای بدن، می‌توان تصویری از محتوای اعضا بدست آورد. همچنین در انواعی از عکسبرداری با اشعهX ، همانند آنژیوگرافی و عکسهای سریال لوله گوارش، با کمک عکسهای متوالی و متعدد، اطلاعاتی از ساختار و عملکرد برخی آنها بدست می‌آید و با کمک تزریق مواد حاجب، بررسی این اعضا با سهولت و دقت بیشتری میسر می‌گردد .استفاده از اشعه X در تصویربرداری، با افزایش آسیب‌پذیری سلولها و احتمال بروز بدخیمی همراه است. به همین دلیل، در تهیه تصاویر رادیوگرافی، همواره از حداقل میزان اشعه لازم استفاده می‌شود. با رعایت حداقل اشعه تابیده شده و کاهش تعداد دفعات انجام رادیوگرافی و محدود کردن آن به موارد ضروری، این عمل با خطر خاصی همراه نخواهد بود. با این حال، در کودکان و نوجوانان، همچنین در خانمهای باردار، در صورت نیاز به انجام رادیوگرافی، رعایت برخی نکات ایمنی نظیر استفاده از پوشش مخصوص محافظ، الزامی است.

ماموگرافی :

در این روش، همانند سایر روشهای عکسبرداری با اشعه X، تصویری از داخل بافت پستان بدست می‌آید. با کمک ماموگرافی، پزشک معالج از وجود توده‌ها و بیماریهای خوش‌خیم یا بدخیم (سرطانی) پستان مطلع می‌گردد. توصیه می‌گردد همه زنان بالای ۴۰ سال، سالانه جهت انجام معاینه پستان و ماموگرافی، به پزشک خود مراجعه نمایند. زیرا انجام معاینه و ماموگرافی، در تشخیص زودرس و به موقع بیماریهای بدخیم پستان (که ازجمله شایعترین سرطانها در خانمها می‌باشند) بسیار کمک‌کننده است و درمان مناسب آن را امکان‌پذیر می‌سازد. میزان تشعشع در ماموگرافی، بسیار کم است و انجام آن، بدون خطر است. با این حال، خانمهای باردار، باید رادیولوژیست را مطلع نمایند تا جهت انجام ماموگرافی، از پوششهای محافظ ویژه استفاده گردد.

سی تی اسکن :

در این روش، اشعه X در مقاطع مختلف، شبیه برش، به عضو مورد نظر تابیده می‌شود و توسط پردازش کامپیوتری، تصویری از مقاطع آن عضو بدست می‌آید که در حالت عادی، با عکس ساده رادیوگرافی ممکن نیست .بدلیل توانایی CT scan در تمایز بافتهای مختلف نظیر ریه، استخوان و عروق خونی، این روش در بررسی و تشخیص تومورها، بیماریهای قلبی عروقی، جراحات و بیماریهای عضلانی – اسکلتی مفید می‌باشد. همچنین با کمک تزریق ماده حاجب به داخل عروق، می‌توان تصاویر دقیقی از ساختمان عروقی عضو مورد نظر تهیه کرد.آنژیوگرافی و عکسهای سریال لوله گوارش مورد استفاده قرار می گیرد.

مزایای سی تی اسکن:

برخلاف تصویربرداری عادی با اشعه X ، تصویربرداری با روش CT ، جزئیات دقیقی از مشخصات بافتهای مختلف را در اختیار قرار می‌دهد.

CT scan، بدون درد، غیرتهاجمی، مطمئن و ارزان است.

تصویر CT ، به سرعت و آسان آماده می‌شود .بعنوان مثال، در تصادفات، که سرعت عمل در نجات جان بیمار بسیار مؤثر است، می‌توان به سرعت از CT scan استفاده نمود.

با کمک CT scan ، نیاز به اقدامات تهاجمی‌تر جهت تشخیص بیماریها (نظیر نیاز به جراحی یا نمونه‌برداری) کاهش یافته است.

معایب سی تی اسکن:

میزان اشعه X دریافت شده در این روش بیشتر از عکسبرداری عادی با اشعه X است.

خانمها در صورتی که احتمال بارداری می‌دهند، حتماً باید پزشک خود را مطلع سازند تا در صورت ضرورت انجام CT scan، این عمل با رعایت نکات ایمنی و استفاده از پوشش‌های محافظ انجام گیرد.

مزایا استفاده از پرتو ایکس:

هم اشعه ایکس و هم اشعه رادیواکتیو که از جنس اشعه گاما است اگر بیش از حد مشخصی به بدن ما وارد شود مضر و خطرناک است. این اشعه ها در مقادیر زیاد موجب اختلال در کارکرد سلول ها و تکثیر آنها میشوند. در مقادیر مضر میتوانند موجب اختلالات گذرا شوند و در مقادیر بسیار زیاد حتی میتوانند موجب مرگ شوند و یا میتوانند در دراز مدت موجب بروز سرطان گردند.

چه میزان از اشعه ایکس برای سلامتی خطرناک است .

تمام این احتمالات بسته به مقدار اشعه ای است که وارد بدن شما میشود. اگر این مقدار در حد مجاز باشد اشکالی ایجاد نمیکند ولی بیش از آن خطرناک است. میزان مجاز اشعه ایکس یا اشعه رادیواکتیو که هر فرد میتواند بدون مشکل خاصی دریافت کند به توسط دانشمندان محاسبه شده است. این مقدار تجمعی است. به این معنی که بطور مثال مجموع مقدار اشعه هایی که در طول یک سال به بدن شما تابیده میشود باید از میزان خاصی کمتر باشد. میزان اشعه دریافتی را با مقیاسی به نام میلی سیورت millisievert mSv اندازه گیری میکنند. در محیط زندگی همه ما مقداری اشعه رادیواکتیو بصورت طبیعی وجود دارد و هر فرد به طور طبیعی در هر سال ۳ میلی سیورت اشعه از محیط اطراف خود دریافت می کند.

آیا سونوگرافی روش ایمن تری نسبت به پرتو ایکس است؟

پرتو ایکس برای انسان بسیار خطرناک است و می‌تواند آسیب‌های زیستی قابل توجهی را پدید آورد. این آسیب‌ها در انسان شامل سوختگی، بیماری ناشی از دریافت تابش بیش از حد و اثرات ژنتیکی می‌باشند.

پرتوهای x انرژی بالای یونیزاسیون دارند و باعث تغییر در ترکیبات شیمیایی می شود . در تصویربرداری تشخیصی مقدار دوز اشعه پائین است و فقط محدود به منطقه مورد نظر می شود . اما فوایدی که در تشخیص بیماری عاید شخص می شود بسیار بیشتر است از مضراتی که ممکن است پرتو x برای بدن داشته باشدنتیجه گیری:

اگرچه بر اساس آماری که در سال ۲۰۰۰ گرفته شده اولترا سوند (فرا صوت) به علت هزینه پایین‌تر، ایمنی بیشتر، حمل و نقل آسان وامکان ارائه تصاویر زنده بیش‌ترین کاربرد را در مقایسه با سایر روشهای تصویربرداری دارد ولی بر اساس آمار به ترتیب سی. تی‌اسکن(CT) بیشترین کاربرد را دارند چراکه سامانه فراصوتی یا اولتراسوند دارای محدودیت‌هایی نیز هست که عبارت است از اینکه این امواج فراصوت قابلیت عبور از استخوان را ندارند. همچنین از گاز و هوا نیز نمی‌توانند عبور کنند و بازتاب پیدا می‌کنند. بنابراین روش ایده‌آلی برای تصویربرداری از سینه، روده و معده نمی‌باشند. گازهای روده‌ای جلوی تصویربرداری از ساختمان‌های داخلی‌تر مثل پانکراس و آئورت را می‌گیرند. دیگراین‌که امواج در بافت‌ها افت کرده

و به‌عنوان مثال، این مساله تصویر برداری از قلب افراد چاق را با مشکل مواجه می‌کند.

اگرچه اشعه ایکس و قرار گرفتن در معرض آن می‌تواند خطرناک باشد، اما آزمایش‌های تصویربرداری با این اشعه بیشتر به گونه‌ای انجام می‌شوند که نتایج مورد نیاز با حداقل مقدار اشعه فراهم خواهد شد. تصمیم‌گیری برای انجام تصویربرداری با اشعه ایکس براساس نتایج انجام آزمایش و بررسی خطرات بالقوه ناشی از این پرتوها انجام می‌شود.

در آزمایش‌های رادیولوژی تشخیصی که از اشعه ایکس استفاده می‌شود، میزان خطر براساس نوع آزمون در نظر گرفته شده متفاوت خواهد بود.

اما نتیجه مهم انجام چنین آزمون‌هایی نجات زندگی بیمار است. بنابراین پیامدهای ناشی از قرارگیری در معرض تابش اشعه در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. در موارد بسیار نادر در نتیجه انجام این آزمون‌ها بیمار با مشکلات پوستی مواجه می‌شود که بستگی به شرایط و سیستم بدنی فرد بیمار دارد.

منابع:

- پزشکی و سلامت ، ماهنامه اسفند ۱۳۸۹
- http://www.tebyan.net
- http://www.iliahealth.com
- http://daneshnameh.roshd.ir
- http://fa.wikipedia.org
- http://bestarticle.blogfa.com
- American National Standard: *Radiational Safety in X-RayDiffraction and Fluorescence Analysis Equipment* National Bureau of Standards Handbook, 1972.

سلول‌های بنیادی

گیتا قلی پور[1]

چکیده

هر ساله میلیون‌ها انسان به سبب بیماری‌هایی از قبیل بیماری‌های سیستم عصبی، قلبی، کبدی، و غیره رنج برده که موجب مرگ و میر آنها می‌شود. سلول‌های بنیادی، سلول‌های چند پتانسیلی هستند که توانایی تبدیل به انواع سلول‌های دیگر را دارند. منابع اصلی آنها مغز استخوان، بند ناف و جفت می‌باشد که بر همین اساس سه نوع سلول بنیادی وجود دارد. سلول بنیادی جنینی، بالغین و خون بند ناف. سلول‌های بنیادی بر اساس توانایی تکثیر و تمایز به انواع، همه توانی (TOTIPOTENT)، پرتوانی (PLURIPOTENT)، چند توانی (MULTIPOTENT)، تک توانی (UNIPOTENT) تقسیم می‌شوند.

امروزه استفاده از این سلول‌ها جهت ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده، در حال گسترش است. توانایی تبدیل این سلول‌های به انواع سلول‌های دیگر، توجه دانشمندان و پژوهشگران را به تولید سلول‌ها و نهایتاً بافت‌های مختلف دیگر، به منظور درمان بیماری‌ها از طریق سلول درمانی، جلب نموده است که این خود باعث نجات جان انسان‌های بیشماری می‌شود. سلول‌های بنیادی برای درمان شمار زیادی از بیماری‌های مهم انسانی از قبیل بیماری قلبی، کبدی، ریوی، عصبی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد که باعث نجات جان انسان‌های بیشماری می‌شود.

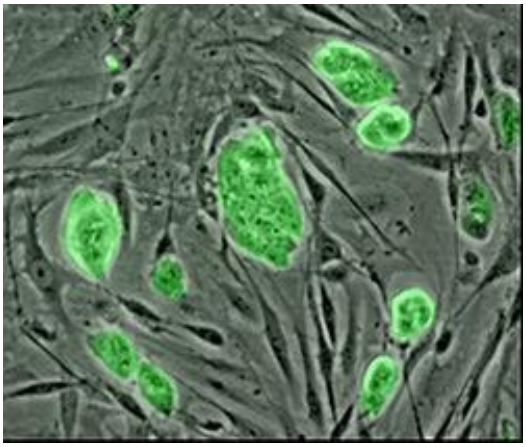
[1] دانش آموز مدرسه راهنمایی نرجس

مقدمه:

هر ساله میلیون‌ها انسان به سبب بیماری‌هایی از قبیل بیماری‌های سیستم عصبی (پارکینسون، MS ،و سکته مغزی)، بیماری‌های قلبی (ایست قلبی)، بیماری‌های کبدی (هپاتیت)، بیماری‌های پانکراس (دیابت)، و غیره رنج برده و موجب مرگ و میر آنها می‌شود. در سال ۱۹۹۹ دانشمندان به یکی از بزرگترین پیشرفت ها در زمینه جداسازی سلول‌های بنیادی دست یافتند. این سلول‌ها به دلیل ویژگی هایی که دارند، قادر به تولید سلول‌های مختلف دیگر می باشند. مطالعه بر روی سلول‌های بنیادی، حوزه ای از دانش است که به مطالعه چگونگی ایجاد یک موجود کامل از یک سلول می پردازد. همچنین چگونگی نعویض سلول‌های آسیب دیده با سلول‌های سالم در موجود بالغ نیز در این حوزه از دانش قرار دارد. این حوزه از پژوهش ها، در ارتباط با سلول درمانی برای درمان شمار زیادی از بیماری‌های مهم انسانی مورد توجه قرار گرفته است. این مقاله با استفاده از منابع، به تعریف سلول‌های بنیادی و کاربرد آنها در بیماری‌های مختلف می پردازد.

سلول‌های بنیادی چیست؟ (Stem Cells)

سلول‌های بنیادی، سلول‌های چند پتانسیلی هستند که توانایی تبدیل به انواع سلول‌های دیگر را دارند. توانایی تبدیل این سلول‌های به انواع سلول‌های دیگر، توجه دانشمندان و پژوهشگران را به تبدیل آنها به سایر سلول‌های تخصص یافته ی بافت‌های دیگر معطوف داشت که در تولید سلول‌ها و نهایتاً بافت‌های مختلف دیگر مورد استفاده قرار گیرند. منابع اصلی سلول‌های بنیادی شامل: مغز استخوان، بند ناف و جفت می‌باشد. امروزه استفاده از این سلول‌ها جهت ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده در حال گسترش است. جالب اینکه سلول‌های بنیادی پرتوان (چند پتانسیلی) هستند، یعنی قابلیت تبدیل به بافت‌های مختلف اعم از بافت عصبی، بافت ماهیچه‌ای، بافت پوششی و غیره را دارند که این توانایی محور اصلی توجه به سلول‌های بنیادی است.



شکل شماره ۱. سلول‌های بنیادی

تحقیقات در زمینه سلول‌های بنیادی دو ویژگی مهم دارند که آنها را از انواع سلول‌های دیگر متمایز می سازد:

ویژگی‌های سلول‌های بنیادی

توان نوسازی: سلول‌های بنیادی، سلول‌های نامتمایزی هستند که توانایی تکثیر نامحدود خود را دارند و در حالت نامتمایز باقی بمانند.

پرتوانی: سلول‌های بنیادی قادر به ایجاد هر نوع سلول ای در بدن هستند. آنها می‌توانند تحت تأثیر عامل‌های رشد مختلف در محیط کشت به سلول هایی با عملکردهای اختصاصی مانند سلول‌های ماهیچه‌ای قلب یا سلول‌های تولیدکننده انسولین در پانکراس و... تبدیل شوند.

سلول‌های بنیادی بر اساس توانایی تکثیر و تمایز به انواع مختلفی تقسیم می شوند:

۱- سلول‌های بنیادی همه توانی (TOTIPOTENT)

این سلول‌ها می توانند به هر نوع سلولی در بدن تغییر پیدا کرده و تبدیل شوند .یک تخمک بارور شده در واقع یک

نوع سلول بنیادی همه توانی است. سلول‌های تولید شده در تقسیمات تخمک بارور شده نیز همه توانی هستند.

۲- سلول‌های بنیادی پرتوانی (PLURIPOTENT)

این سلول‌ها که از سلول‌های بنیادی رویان منشا می گیرند، حدود ۴ روز پس از لقاح به وجود می آیند و می توانند به هر نوع سلولی به جز سلول‌های بنیادی همه توانی و سلول‌های جفت تبدیل شده و تمایز حاصل کنند .

۳- سلول‌های بنیادی چند توانی (MULTIPOTENT)

از سلول‌های بنیادی پرتوانی منشا می گیرند و سلول‌های تخصص یافته از آنها ناشی می شوند. برای مثال سلول‌های بنیادی خون ساز که در مغز استخوان وجود دارند به همه انواع سلول موجود در خون تبدیل می شوند، مثل گلبول قرمز، گلبول سفید و پلاکت. یا سلول‌های بنیادی عصبی که می توانند به سلول‌های عصبی و سلول‌های حمایت کننده عصبی تبدیل شوند .

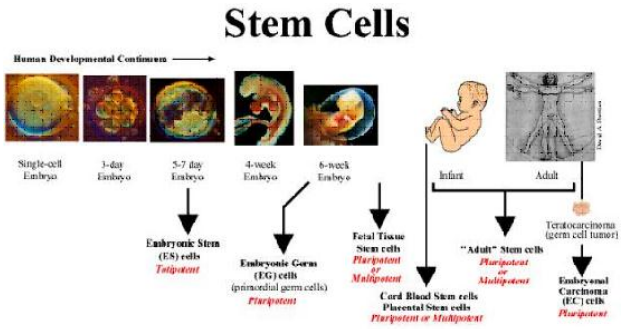
۴- سلول‌های بنیادی تک توانی (UNIPOTENT)

این نوع سلول‌ها می توانند فقط به یک نوع سلول تبدیل شده و آن را تولید کنند .

انواع سلول‌های بنیادی:

سلول‌های بنیادی جنینی: این سلول‌ها از جنین های چهار یا پنج روزه که از تخم های آزمایشگاهی بارور می‌شوند به دست می‌آیند و در محیط آزمایشگاهی در محیط کشت های اختصاصی رشد داده می‌شوند.

بیشتر از ۲۰ سال قبل دانشمندان توانستند سلول‌های بنیادی را از جنین ابتدایی موش جدا کنند و با مطالعه سالها جزئیات بیولوژی سلول‌های بنیادی موش؛ در سال ۱۹۹۸ دانشمندان موفق به جدا کردن سلول‌های بنیادی جنینی از جنین انسان و رشد آنها در محیط آزمایشگاه شدند و این سلول‌ها را سلول‌های بنیادی جنینی انسان نامیدند. این سلول‌های همانطور که از نامشان مشخص است از جنین های ۴ یا پنج روزه که از تخم های آزمایشگاهی بارور می شوند به دست می آیند و در محیط آزمایشگاهی در محیط کشت های اختصاصی رشد داده می شوند.



شکل شماره ۲. سلول بنیادی جنینی

سلول‌های بنیادی بالغین: سلول‌های نامتمایزی هستند که در بین سلول‌های تمایز یافته بافت ها و ارگان های بدن انسان یافته می شوند و توانایی نوسازی و تمایز به انواع سلول‌های اختصاصی اصلی بافت یا ارگان را دارند. نقش های اولیه این سلول‌ها در یک ارگان زنده شامل حمایت و ترمیم بافت هایی است که از آنها به دست می آیند.

دانشمندان سلول‌های بنیادی بالغین را در بافت‌های بیشتری نسبت به آنچه فکر می کردند به دست آوردند. این یافته ها دانشمندان را به استفاده از این سلول‌ها در علم پیوند راهنمایی کرد. اکنون بیشتر از ۳۰ سال از استفاده سلول‌های بنیادی بالغین خون ساز که از مغز استخوان برای پیوند جدا می شوند، می گذرد.

در سال ۱۹۶۰ محققان کشف کردند که مغز استخوان حداقل دو نوع سلول بنیادی را دربردارد که شامل سلول‌های بنیادی خون ساز که انواع سلول‌های خونی را در بدن می سازند و سلول‌های استرومال که می توانند

بافت‌های غضروف، استخوان، چربی، بافت‌های همبندی فیبروز را در بدن بسازند، است.

در سال ۱۹۶۰ دانشمندانی که موش ها را مطالعه می کردند دو منطقه از مغز موش را که شامل سلول‌های تقسیم شونده که تبدیل به سلول‌های عصبی می شوند، کشف کردند. بر خلاف این گزارش ها بیشتر دانشمندان معتقد بودند که سلول‌های عصبی جدید در مغز بالغین نمی تواند تولید شود تا اینکه در سال ۱۹۹۰ دانشمندان توافق کردند که مغز بالغین شامل سلول‌های بنیادی است که توانایی تولید سه نوع اصلی سلول‌های مغزی را که شامل آستروسیت ها و الیگودندروسیت ها (سلول‌های غیرعصبی) و نورون ها (سلول‌های عصبی) دارا هستند.

سلول‌های بنیادی بالغین در ارگان ها و بافت‌های زیادی از بدن جدا شده اند، اما نکته مهم این است که تعداد بسیار محدودی از این سلول‌ها در هر بافت وجود دارد که در منطقه خاصی از آن بافت برای سالها ساکن می مانند، تا اینکه با ظهور بیماری یا آسیب بافتی فعال می شوند. بافت هایی که سلول‌های بنیادی بالغین در آنها یافت می شوند عبارتند از: مغز استخوان، خون محیطی، مغز، عروق خونی، پالپ دندان، عضله اسکلتی، پوست، کبد، پانکراس، قرنیه، شبکیه، سیستم گوارش.

دانشمندان در خیلی از آزمایشگاه ها تلاش می کنند تا بتوانند که سلول‌های بنیادی بالغین را در کشت سلول به انواع سلول‌ها اختصاصی تبدیل کنند تا از آنها برای درمان بیماری‌ها و صدمات بافتی استفاده کنند.

پتانسیل های درمانی این سلول‌ها عبارتند از: جایگزینی سلول‌های تولیدکننده دوپامین در مغز در بیماری پارکینسون، تولید سلول‌های انسولین ساز برای نوع یک دیابت (وابسته به انسولین) و تعمیر سلول‌های عضلانی تخریب شده.

سلول‌های بنیادی خون بند ناف: از سلول‌های پرتوان دیگر هستند که همچون سلول‌های بنیادی بالغین قادرند تا انواعی از سلول‌ها را در محیط آزمایشگاهی تولید کنند. در بند ناف دو دسته سلول‌های بنیادی وجود دارند که قادر به ساختن سلول‌های خونی و سلول‌های استخوانی و چربی بوده و همچنین به عنوان جایگزینی برای سلول‌های مغز استخوان در علم پیوند مغز استخوان محسوب می شوند. مزیت اصلی سلول‌های بنیادی بند ناف این است که بسیار اولیه بوده و توان تمایز بالایی دارند.

سلول‌های بنیادی خون‌ساز می‌توانند با جایگزین شدن در مغز استخوان فرد بیمار، تامین‌کننده سلول‌های خونی جدید باشند. ویژگی مهم سلول‌های خونی بند ناف عدم تکامل سلول‌های خونی از جمله لنفوسیت‌های آن است که در نتیجه احتمال رد پیوندهای انجام‌شده با این سلول‌ها در مقایسه با پیوندهای مغز استخوان بسیار کمتر خواهد بود. مطالعات آزمایشگاهی نشان داده‌اند که سلول‌های بنیادی خون‌ساز توانایی تمایز به سایر سلول‌ها را نیز دارند که می توانند افق جدیدی را برای درمان بیماری‌ها در آینده‌ای نه چندان دور ترسیم کنند.

ضرورت تحقیق و پژوهش در خصوص سلول‌های بنیادی چیست؟

سلول‌های بنیادی قادرند به طور نامحدود، هر نوع سلولی را به وجود آورند که این خصوصیت باعث استفاده حیرت آور این سلول‌ها در علم پیوند شده است. علاوه بر این می توان به گونه ای این سلول‌ها را از نظر ژنتیکی تغییر داد تا پس از پیوند دفع نشوند. کارهایی که در این رابطه تا به حال انجام شده اند عبارتند از:

۱-سلول‌های ماهیچه قلب توان تکثیر طی دوره بزرگسالی را ندارند و هرگاه با جراحت یا ایسکمی، به بافت مزبور

آسیبی برسد بافت غیرفعال جایگزین سلول‌های ماهیچه ای قلب فعال می شوند. سلول‌های بنیادی جنینی توان تبدیل به سلول‌های ماهیچه ای قلب را دارند که از آنها می توان در درمان موارد سکته های قلبی که عامل اصلی آسیب به ماهیچه قلب هستند و همچنین در موارد اختلالات مادرزادی قلبی استفاده کرد.

۲-سلول‌های بنیادی خون ساز در علم پیوند مغز استخوان برای درمان بعضی بیماری‌های خونی مانند تالاسمی و همچنین سرطان های افراد بزرگسال و خردسال به کار می روند که در ایران از سال ۱۳۷۱ در مرکز هماتولوژی و انکولوژی و پیوند مغز استخوان واقع در بیمارستان شریعتی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام می‌شود.

۳-سلول‌های مولد انسولین از سلول‌های بنیادی جنینی موش و انسان به دست آمده اند که می توانند راهگشایی در درمان بیماری دیابت باشند.

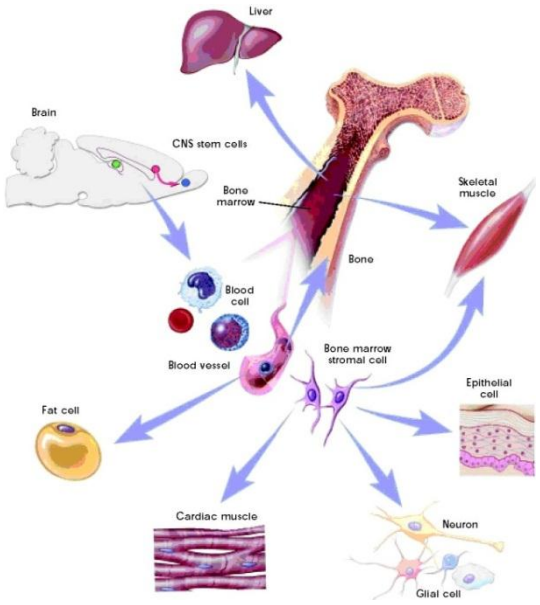
۴-سلول‌های عصبی از سلول‌های بنیادی جنینی به دست آمده اند که از آنها می توان در درمان بیماری‌های تخریب شونده سیستم عصبی مانند پارکینسون و یا آلزایمر استفاده کرد.

۵-سلول‌های پوستی از سلول‌های بنیادی جنینی به دست آمده اند که از این سلول‌ها می توان در درمان سوختگی ها و بهبود زخم ها استفاده کرد.

۶-تبدیل سلول بنیادی به سلول‌های سازنده غضروف و استخوان.

۷-تبدیل سلول بنیادی به سلول کبدی

۸-تولید لوله گوارش از سلول‌های بنیادی تمایز سلول‌های بنیادی جنینی به انواع سلول‌های عملکردی در محیط آزمایشگاهی ما را در درک مکانیسم های تکوین جنین، تمایز و ترمیم بافتی یاری می کند که باعث درمان هر چه بهتر ناهنجاری های ناباوری و کاهش ناهنجاری های مادرزادی و تولید انواع محصولات فاکتورهای رشد می‌شود.



شکل شماره ۳. تبدیل سلول‌های بنیادی

کشت سلول‌های بنیادی

جنین ۳ تا ۵ روزه را بلاستوسیست می‌نامند. یک بلاستوسیست توده‌ای متشکل از ۱۰۰ سلول و یا بیشتر است. سلول‌های بنیادی، سلول‌های درونی بلاستوسیست هستند که در نهایت به هر سلول، بافت و اندام درون بدن تبدیل می‌شوند.

رشد سلول‌های بنیادی در محیط آزمایشگاه را اصطلاحا کشت سلولی می‌نامند. در واقع جدا کردن سلول‌های بنیادی جنینی از طریق انتقال سطح داخلی بلاستوسیست به یک ظرف کشت آزمایشگاهی پلاستیکی که شامل یک بستر تغذیه‌ای به نام محیط کشت می‌باشد انجام می‌گیرد. تقسیم و ازدیاد سلول‌ها بر روی سطح این ظرف انجام می‌گیرد. سطح داخلی این ظرف معمولاً به وسیله سلول‌های پوست جنین موش پوشیده شده‌است. این

سلول‌ها قادر به تقسیم شدن نیستند. به این لایه پوشاننده سلولی در اصطلاح لایه تغذیه‌ای (feeder layer) گفته می‌شود. دلیل استفاده از این سلول‌ها فراهم آوردن یک سطح طبیعی به منظور چسپیدن سلول‌های بنیادی به آن و عدم جداشدنشان است. در ضمن سلول‌های این لایه، مواد مغذی را به داخل محیط کشت رها می‌کنند.

پس از چند روز سلول‌های کشت داده شده شروع به رشد و تقسیم شدن در این محیط می‌کنند. هنگامی که این عمل انجام گرفت سلول‌های کشت‌داده‌شده که زیاد شده‌اند را از این محیط برداشته و به محیطهای تازه کشت منتقل می‌کنند. روند کشت مجدد سلول‌ها بارها و بارها به مدت چند ماه تکرار می‌شود. بعد از ۶ ماه یا بیشتر ۳۰ سلول اولیه تبدیل به هزاران میلیون سلول بنیادی جنینی می‌شوند. سلول‌های را که در این دوره ۶ ماه و در این محیط کشت مخصوص تقسیم شده و در عین حال تمایز نیابند را پرتوان (pluripoten) می‌نامند.

کاربردهای سلول‌های بنیادی:

بیماران قلبی:

توصیه می‌شود برای افرادی که در مراحل وخیم بیماری قلبی بوده و در انتظار دریافت قلب پیوندی به سر می‌برند، در کنار تجویز داروهای سرکوب‌کننده دستگاه ایمنی، از روش پیوند سلول‌های بندناف به عنوان یک روش کمکی استفاده کرد.

بیماران کبدی:
در حال حاضر اگر فرد بیماری دچار سرطان کبد باشد، جراح مجبور است برای جلوگیری از انتشار سرطان به بخش‌های دیگر بدن، بخش سرطانی کبد را نابود کند. برای این منظور معمولاً طی دو عمل جراحی هم‌زمان، خون ناحیه سرطانی کبد را قطع می‌کنند تا بافت آن را بازسازی کنند. شبیه‌سازی انسان مساله دیگر نیز مورد اختلاف شبیه‌سازی انسان است.

بیماران ریوی:
طب ترمیمی یک انتخاب نویدبخش با چندین کاربرد درمانی را برای بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن ریوی ارائه می دهد. اگرچه کاربرد سلول درمانی با استفاده از سلول‌های بنیادی در سطح بالینی با موانعی روبرو می باشد ولی اطلاعات مهم حاصل از تحقیقات بر روی ایمن بودن روش های درمانی با سلول‌های بنیادی در درمان بیماری‌های مزمن ریه، نتایج امیدوارکننده ای را نشان دادند.

نتیجه گیری:

سلول‌های بنیادی، سلول‌های چند پتانسیلی هستند که توانایی تبدیل به انواع سلول‌های دیگر را دارند. توانایی تبدیل این سلول‌های به انواع سلول‌ها و بافت‌های دیگر در حوزه سلول درمانی برای درمان شمار زیادی از بیماری‌های مهم انسانی از قبیل بیماری قلبی، کبدی، ریوی، عصبی و غیره، از طریق سلول درمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نجات جان انسان‌های بیشماری را باعث شده است.

سپاسگزاری:

با تشکر از پدر مهربان و صبورم که مرا در تهیه این مقاله یاری کردند.

منابع:

1-www.tebyan.net/newindex.aspx?pid=30636

2-http://fa.wikipedia.org/wiki/

3-http://www.qazvingroup.blogfa.com/post-35.aspx

۴- نوری دلویی محمدرضا, حاج ابراهیمی زهرا. سلولهای بنیادی و پزشکی مولکولی اهمیت و جایگاه راهبردی.

کسوف، رمزگشایی در دل تاریکی

محمد نمازی[1]

چکیده

در این مقاله سعی شده علت تشکیل کسوف ، دلایل اهمیت کسوف برای دانشمندان و همچنین ساختار خورشید با کمک شکل و همچنین انشاء ساده و روان توضیح داده شود.

منبع اصلی این نوشتار مستندی از شبکهٔ National Geographic می‌باشد، اما از منابع که در انتهای مقاله که اسامی آنها آمده نیز استفاده گردیده است.

[1] دانش‌آموز دبیرستان غیردولتی دانش

۱- مقدمه

شناخت خورشید به عنوان اصلی ترین و بزرگ‌ترین منبع انرژی بخش حیات بر روی کره زمین برای انسان بسیار اهمیت دارد برای همین منظور امکانات و وسایل مختلف از رصدخانه‌های مختلف در ارتفاعات و کوه‌ها گرفته تا فضا پیما های بسیار پیشرفته توسط انسان ساخته شده است. هرچند هزینه فضا پیما ها بسیار کمرشکن می‌باشد، اما با توجه به اهمیت موضوع برخی کشورها هزینه‌های قابل توجهی را به این امر اختصاصی داده‌اند.

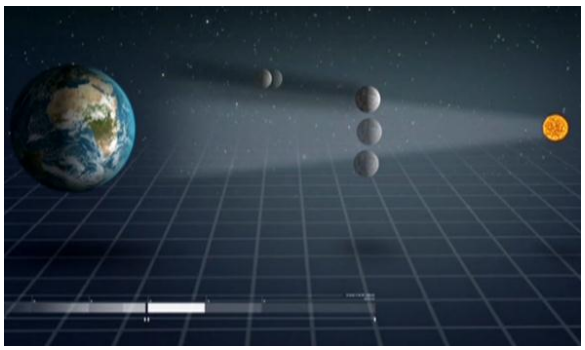
اما یکی از بهترین موقعیت‌ها برای مطالعه خورشید یکی از منظره‌های بسیار زیبا و در عین حال ترسناک طبیعت یعنی کسوف یا خورشید گرفتگی می‌باشد . به همین دلیل، بسیاری از دانشمندان که در خصوص خورشید تحقیق می‌کنند ، با دقت بسیار زیاد خورشید گرفتگی‌ها را رصد و مکان‌هایی که بهترین حالت و کامل‌ترین خورشید گرفتگی در آنها رخ می‌دهد را شناسایی می‌نمایند.

۲- چگونگی تشکیل کسوف

تقریباً هر ۱۸ ماه یک خورشید گرفتگی کامل در نقطه‌ای از زمین روی می‌دهد. زمان‌بندی و تعیین محل وقوع آن به حرکت و چرخش خورشید، زمین و ماه بستگی دارد. خورشید گرفتگی دقیقاً در موقعی رخ می‌دهد که ماه در بین زمین و خورشید قرار گیرد که در این صورت سایه ماه روی زمین می‌افتد یا بهتر است گفته شود سایه ماه بر روی زمین در حال عبور می‌باشد.

پیش بینی زمان و مکان خورشید گرفتگی به دانش ما از حرکت ماه، زمین و خورشید بستگی دارد. ما می‌دانیم هر ۲۹/۵ روز، ماه یک‌بار یک دور کامل به دور زمین می‌چرخد، این در واقع یعنی ماهی یک‌بار ماه از بین زمین و خورشید عبور می‌کند و این یعنی احتمال خورشید گرفتگی بسیار زیاد است. اما حتمی نیست، چرا که مدار ماه نسبت به مدار زمین ۵ درجه شیب دارد(شکل ۱) برای همین وقتی ماه و زمین به دور خورشید می‌چرخند موقعیت نسبی که ماه از بین زمین و خورشید عبور می‌کند متغیر می‌شود در نتیجه در خیلی از ماه‌ها، ماه خیلی بالاتر یا خیلی پایین تراز زمین و خورشید قرار می‌گیرد و در نتیجه سایه ماه بر روی زمین نمی‌افتد،در واقع سایه ماه بر روی فضای بیکران می‌افتد(شکل۲)

شکل ۱ : شیب ۵ درجه‌ای مدار زمین با مدار ماه



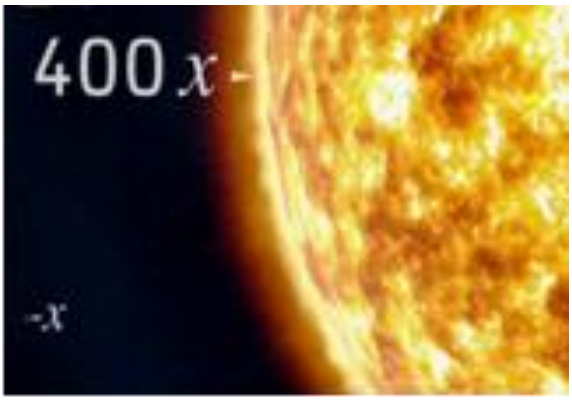
شکل ۲ :افتادن سایه ماه بر روی فضای بیکران

زمانی که خورشید گرفتگی روی می‌دهد در بیشتر اوقات ماه تنها قسمتی از خورشید را می‌پوشاند. در حالی که خورشید گرفتگی کامل زمانی است که ماه کاملاً خورشید را پوشانده و یک حلقه آتشین ماه را فرا می‌گیرد.(شکل۳)

شکل۳ :دیده شدن حلقه آتشین به دور ماه

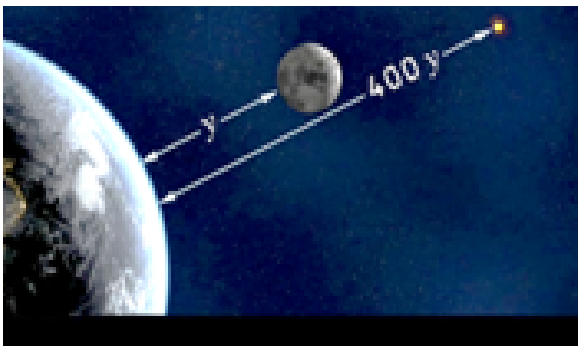
طبق آمار۲۵٪ مواقع زمین، ماه و خورشید درست بر روی یک خط قرارگرفته و حلقه‌ای آتشین ماه را فرا می‌گیرد.

خورشید با داشتن قطری برابر ۱/۴ میلیون کیلومتر ۴۰۰ بار از ماه بزرگ‌تر است (شکل ۴)



شکل۴:قطر ۴۰۰ برابر خورشید نسبت به ماه

اما از طرف دیگر فاصله ماه تا زمین به نسبت فاصله زمین تا خورشید ۴۰۰ برابر کمتر است (شکل۵)،



شکل۵ :نسبت فاصله زمین تا ماه و زمین تا خورشید

به همین دلیل اندازه ظاهری خورشید و ماه از روی زمین برای ما به یک اندازه می‌باشد.(شکل۶)

شکل۶: به یک اندازه دیده شدن ماه و خورشید از زمین

به همین دلیل در هنگام کسوف، ماه کاملاً سطح خورشید را می‌پوشاند و این امکان را می‌دهد که ما از روی زمین یک خورشید گرفتگی کامل را مشاهده کنیم باید توجه داشته باشیم،زمین تنها سیاره در منطقه منظومه شمسی می‌باشد که خورشید گرفتگی را تجربه می‌کند و این به دلیل همین اندازه‌ها و فاصله‌ها می‌باشد.

در زمان خورشید گرفتگی دو نوع سایه از ماه بر روی زمین تشکیل می‌شود که اولین سایه، سایه بزرگی است که در واقع به آن نیم سایه می‌گویند. (شکل ۷)

شکل۷ : نیم سایه ماه

افرادی که در نیم سایه قرار دارند فقط می‌توانند انتظار دیدن خورشید گرفتگی ناقص را داشته باشند یعنی ماه کاملاً جلوی خورشید را نگرفته است.

اما سایه کامل که به مراتب از سایه ناقص کوچک‌تر است و حداکثر قطرش به ۳۲۰ کیلومتر(یعنی تقریباً معادل یک

درصد از سطح کره زمین) می‌رسد (شکل۸) ماه کاملاً سطح خورشید را می‌پوشاند

شکل۸ : سایه کامل ماه

در سایه کامل ماه، افرادی که در این مناطق هستند می‌توانند انتظار دیدن یک خورشید گرفتگی کامل را داشته باشند. مسیر حرکت سایه ماه بر روی زمین از سمت غرب به شرق می‌باشد و سرعت حرکت آن ۱۶۰۰ کیلومتر در ساعت است. حداکثر زمان خورشید گرفتگی کامل ۸ دقیقه می‌باشد و هرگز زمان خورشید گرفتگی از ۸ دقیقه تجاوز نمی‌کند که در این حالت و در این مدت زمان بخشی از رازهای پنهان خورشید آشکار می‌شود.

۳-ساختار خورشید

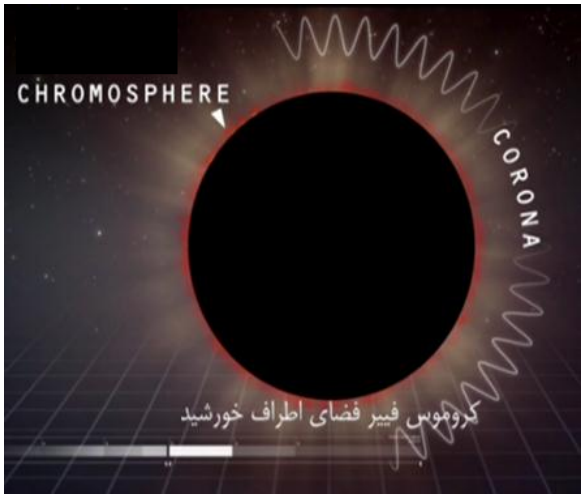
خورشید یک گوی بزرگ آتشین گازی است که قطری معادل ۱/۴ میلیون کیلومتر دارد و ما هر روز صبح سطح داغ آن را می‌بینیم که به ما نور و گرما می‌دهد، ولی در واقع یک فضای نا آشکار است ، که تنها در حالت خورشید گرفتگی می‌توان بخشی از جزئیات آن را مشاهده کرد. سطح قابل رویت خورشید فتوسفر نام دارد(شکل۹)

شکل۹ :سطح قابل رویت خورشید فتوسفر

زمانی که فتوسفر هنگام خورشید گرفتگی کامل پوشیده می‌شود، دو ناحیه غیر قابل رویت ظاهر می‌شود :

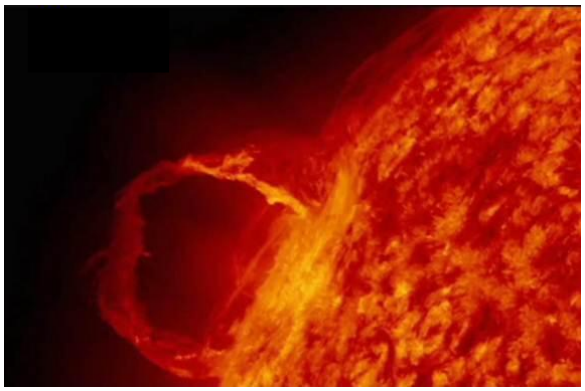
کروموسفیر : لایه قرمز اطراف حاشیه خورشید

کرونا: فضای خارجی خورشید (شکل۱۰)



شکل۱۰ : کروموسفیر و کرونا

نواحی یاد شده نه تنها اطلاعات بسیار زیادی در خصوص نحوه‌ی عمل کرد خورشید به ما می‌دهند،بلکه در میان این دو ناحیه است که طوفان‌های خورشیدی (شکل ۱۱) اتفاق می‌افتد برای همین است که دانشمندان برای دیدن این دو ناحیه زمان و مکان‌های خورشید گرفتگی را محاسبه و رصد می‌نمایند.



شکل۱۱ :طوفان خورشیدی

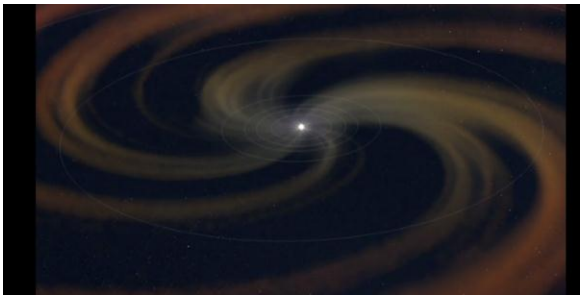
امروزه در مدت زمان چند ثانیه می‌توان محاسبه کرد خورشید گرفتگی در کجا و چه زمانی اتفاق می‌افتد ولی کار دانشمندان چندان ساده نیست چرا که دانشمندان کاملاً

باید آماده باشند و باید از سلامت کامل تجهیزات اطمینان کامل داشته و منتظر آسمانی صاف و بدون ابر باشند چرا که وقتی خورشید گرفتگی رخ می‌دهد اگر به هر دلیلی از دستش بدهند باید حداقل یک سال یا بیشتر صبر کنند تا خورشید گرفتگی دیگری رخ بدهد.

قبل از آنکه بیشتر وارد بحث ساختار خورشید شویم در خصوص مقدار انرژی تولیدی توسط خورشید مثالی را ارائه می‌دهیم، اگر تمام انرژی‌های تولید شده توسط بشر در طی ۱۰ هزار سال تمدن بشری را محاسبه کنیم آن وقت خورشید یک میلیون برابر بیشتر از آن را در یک ثانیه تولید می‌کند، حال این پرسش پیش می‌آید که این حجم بزرگ انرژی چگونه به وجود می‌آید؟

در زمان کسوف یکی از بخش‌های فضای اطراف خورشید به نام کرونا نمایان می‌شود و همان بخش که طوفان‌های شدید خورشیدی در آن ناحیه رخ می‌دهد این بخش یکی از بخش‌های چالش برانگیز برای محققان می‌باشد.

کرونا جریان پیوسته‌ای از ذرات خورشیدی تولید می‌کند که در فضا پراکنده می‌شوند. این جریان پیوسته بادهای خورشیدی نامیده می‌شوند. بادهای خورشیدی حد و مرزی نمی‌شناسند و دائماً در حال حرکتند و در تمام منظومه شمسی پخش می‌شوند و حتی تا مرزهای منظومه شمسی نیز می‌رسند.(شکل ۱۲)

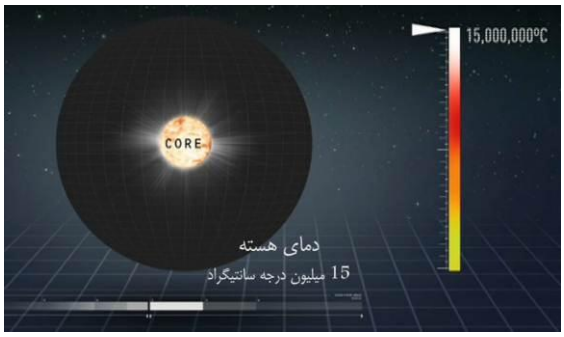


شکل۱۲:حرکت بادهای خورشیدی به کل منظومه شمسی

سوالی که برای محققان پیش می‌آید این است که کرونا چگونه این بادها را تشدید می‌کند؟ این سوال مخصوصاً برای محققانی که بر روی طوفان‌های خورشیدی تحقیق می‌کنند اهمیت بسیار زیادی دارد. کرونای خورشیدی با عملکرد عجیبش آنقدر دانشمندان را متعجب کرده که علم فیزیک را به چالش کشانده و با یک معمای غیر منطقی روبرو ساخته است.

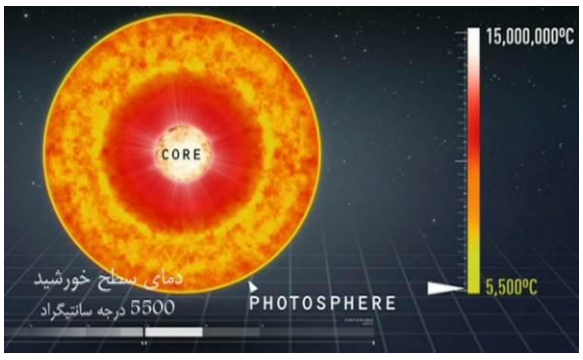
چرا فضای اطراف خورشید آنقدر داغ است؟ جهت روشن شدن موضوع یک مثال می‌زنیم، زمانی که در کنار بخاری نشسته‌اید وقتی خیلی گرمتان می‌شود از آن فاصله می‌گیرد تا از گرمایی که به شما می‌رسد کاسته شود اما در سطح خورشید بر عکس است یعنی وقتی از فتوسفیر (سطح خارجی خورشید) دور می‌شود و به طرف کرومسفیر می‌رود گرما بیشتر می‌شود! چرا؟

دمای داخل هسته خورشید ۱۵ میلیون در جه سلسیوس است (شکل۱۳)



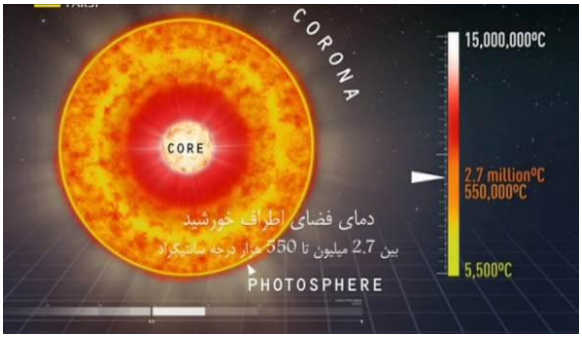
شکل۱۳ :دمای هسته خورشید

ولی وقتی به سطح خورشید می رسید دما به ۵۵۰۰ درجه کاهش می‌یابد(شکل ۱۴)



شکل ۱۴:دمای سطح خورشید (فتوسفیر)

زمانی که به کرونا می‌رسیم دما ناگهان بالا می‌رود و به چیزی بین ۲/۷ میلیون تا ۵۵۰ هزار درجه سلسیوس می‌رسد. (شکل۱۵)



شکل۱۵: دمای فضای اطراف خورشید

اتفاقی که هنوز برای دانشمند درکش مشکل است اینکه خورشید گرما را از بخش سرد به قسمت بسیار بسیار گرم می‌فرستد که این یک تناقض علمی است و مطلب قابل توجه دیگر اینکه فاصله مکانی که دما از ۵۵۰۰درجه به ۵۵۰/۰۰۰درجه می‌رسد تنها حدود ۸۰ کیلومتر است.

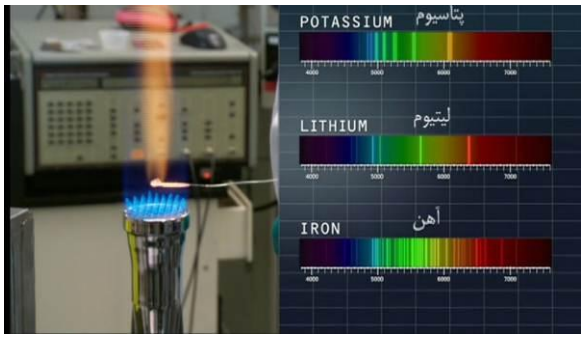
دانشمندان در هنگام کسوف با ابزارهای دقیقی که در اختیار دارند در این مدت زمان کوتاه سعی می‌کنند پاسخ این تناقض عجیب را بیابند.

دانشمندان توجه خود را به بخش باریکی از خورشید معطوف خواهد کرد ، جایی که فتوسفیر و کرونا با هم برخورد می‌کنند ناحیه‌ای که با چشم غیر مسلح به اندازی یک تار مو دیده می‌شود. (شکل۱۶)

شکل۱۶ :محل برخورد فتوسفیر و کرونا

برای این منظور دانشمندان باید از تجهیزات بصری قدرتمندی برای جمع آوری و ثبت اطلاعات استفاده کنند.

نور از طیف‌های مختلفی تشکیل شده است، اگر هر یک از عناصر، عناصر جدول تناوبی را گرما بدهیم رنگ خاصی از خود ساطع می‌کند که در آن الگوی خاصی از خطوط رنگی دیده می‌شود که مانند اثر انگشت خود مختص آن عنصر است. به طور مثال الگوی پتاسیم ،لیتیوم و آهن در شکل روبرو آورده شده است.(شکل ۱۷)



شکل۱۷ :الگوی طیف‌های رنگی عناصر آهن،لیتیوم وپتاسیوم

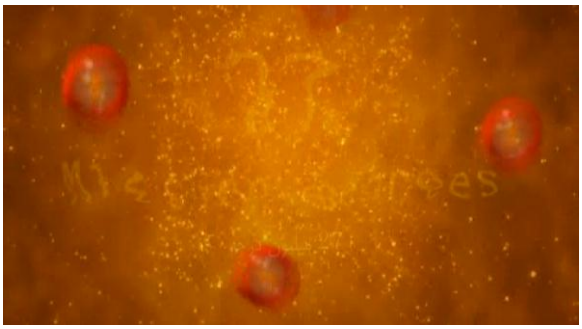
با این اوصاف طیف نما الگوی خاصی از تمام عناصر را به ما داده است حال می‌دانیم سدیم با طیف خاصی می‌سوزد و همین طیف را یک جسم خارجی که در اینجا آن جسم خورشید است، می‌بینیم می‌توانیم مطمئن شویم در آن جسم سدیم وجود دارد حتی از روی شدت آن می‌توان مقدار آن را هم محاسبه کنیم که مثلاً در خوشید چه مقدار سدیم وجود دارد.

بدینسان طیف نما حقایق تازه‌ای درباره‌ی خورشید آشکار کرد.از جمله پی بردن به اینکه خورشید از گاز بسیار بسیار داغ ساخته شده که امروزه آن را پلاسما می‌نامند. از جمله دانشمندان با استفاده از طیف نما عنصری به نام هلیم را کشف کردند که دومین عنصر فراوان موجود در جهان می‌باشد.

کشف هلیم توسط خورشید شناسان انجام شد و به خاطر خورشید اسم این عنصر را هلیاس نام نهادند.در واقع کشف هلیم توسط خورشید شناسان نقطه عطفی در شناسایی خورشید بود. وجود این عنصر به مقدار بسیار

فراوان در خورشید اولین نشانه از موتور گرمایی هسته‌ای که سوختش را از هم جوشی هسته تأمین می‌شود.

پیوند یک واکنش اتمی است که می‌تواند انرژی تولید کند این اتفاق زمانی می‌افتد که اتم‌های سبک‌تر هسته که معمولاً ایزوتوپ‌های هیدروژن هستند پس از پیوند یک هسته اتم سنگین‌تر را تشکیل می‌دهند. در دمای معمولی اتم‌های هیدروژن یکدیگر را دفع می‌کنند. (شکل۱۸)



شکل۱۸: دفع یک دیگر اتم‌های هیدروژن در دمای معمولی

مانند قطب‌های هم نام آهن ربا، اما در دمای بالا این واقعه از بین می‌رود و اتم‌های هیدروژن به یکدیگر برخورد کرده با هم پیوند می‌خورند و اتم هلیم را می‌سازند.(شکل۱۹)

شکل ۱۹ :همجوشی اتم‌های هیدروژن و ساختن اتم هلیوم و تولید اشعه گاما

در این فعل و انفعال انرژی بسیار زیادی به صورت اشعه گاما آزاد می‌گردد.

انرژی آزاد شده حتی با سرعت نور یک میلیون سال طول می‌کشد تا به طور تصادفی در مسیر خود از میان ذرات متراکم عبور کرده و به صورت نور ظاهر شده تا به زمین برسد. به یاد داشته باشید وقتی شما یک روز آفتابی بیرون می‌آیید گرمایی که از خورشید حس می‌کنید، این گرما یک میلیون سال قبل در مرکز خورشید تولید شده است.

تولید انرژی از طریق هم جوشی هسته‌ای مبنای تحقیقاتی محققان گردید به این منظور در ایالت ماساچوست آمریکا موسسه فن آوری پیوند هستی محققان درو هم جمع شده‌اند و اعتقاد دارند این پیوند روزی مشکل انرژی دنیا را حل خواهند کرد. آنان در حال آزمایش درون راکتورهایی هستند که نامش راکتور سیماد گذاشته‌اند.(شکل۲۰)

شکل ۲۰:موسسه فن آوری پیوند هسته‌ای در ماساچوست آمریکا

بخشی از آزمایش آنها به این طریق است که در مدت زمان ۲ ثانیه برق مورد نیاز یک شهر را در یک اتاقک کوچک که قطر آن چند متر هم نیست پمپ می‌کنند این عمل هر بیست دقیقه یک‌بار انجام می‌دهند سپس نتایج آن را مورد تحقیق و بررسی قرار می‌دهند. به گفته‌ی آنها فیزیک پلاسما و پیوند هسته‌ای آنقدر پیچیده است که شانس تولید گرمای هسته‌ای خورشید تنها در حد یک آزمایش هیجان انگیز است اما آنها همه امید دارند و واقعاً معتقدند که می‌توانند روی میزان تولید انرژی جهان تأثیر بگذارند و اگر موفق بشوند آن موقع است که می‌توان خیلی چیزها را تغییر داد.

دوباره باز می‌گردیم به مراحل کسوف:

در هنگام خورشید گرفتگی با چشم غیر مسلح به خورشید نگاه شود شدت نور خورشید می‌تواند کور کننده باشد برای جلوگیری از این موضوع دانشمندان فیلترهای گوناگونی بر روی تلسکوپ‌ها و دیگر وسایل بصری خود استفاده می‌کنند به گونه‌ای که تلسکوپ زیر قادر است

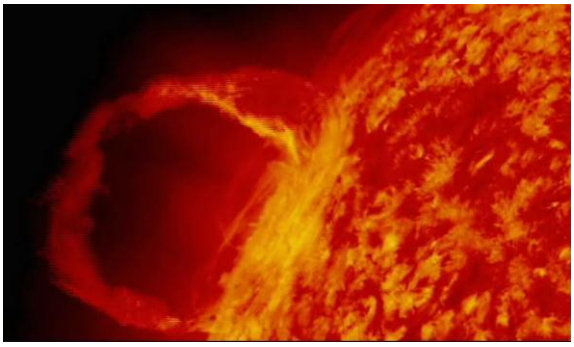
(شکل ۲۱) با فیلترهایی که روی آن نصب گردیده نور خورشید را تا اندازه طول موج آلفای هیدروژن فیلتر کند.

شکل۲۱: نصب فیلترهای مختلف بر روی تلسکوپ

حالا با توجه به امکانات و تجهیزات با اطمینان بیشتر می‌توان خورشید را رصد کرد بدون آنکه به خودمان صدمه‌ای بزنیم.

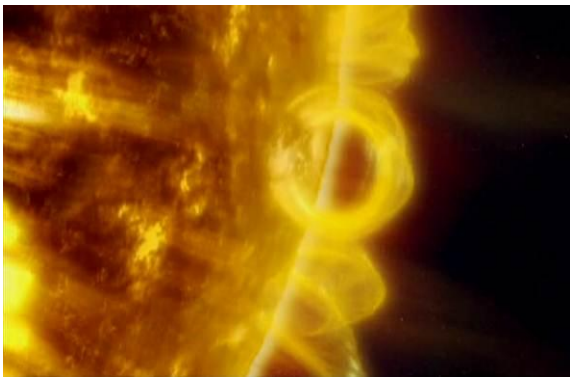
یکی از مهم‌ترین و شگفت‌آورترین پدیده‌هایی که دانشمندان انتظار دارند هنگام خورشید گرفتگی دیده شود فوران خورشیدی است. قوس‌های قرمز آتش مانند پلاسمایی از سطح خورشید بیرون می‌زنند عکس زیر یکی از فوران‌های خورشیدی را نشان می‌دهد(شکل۲۲).

این فوران‌ها تنها هنگام خورشید گرفتگی کامل با چشم غیر مسلح قابل دیدن هستند. این ابرهای قرمز، گاز هیدروژن است که روی سطح خورشید قرار دارند. وقتی ماه جلوی خورشید را می‌گیرد از حاشیه‌ی ماه به صورت فوران دیده می‌شود.



شکل۲۲ :فوران خورشید

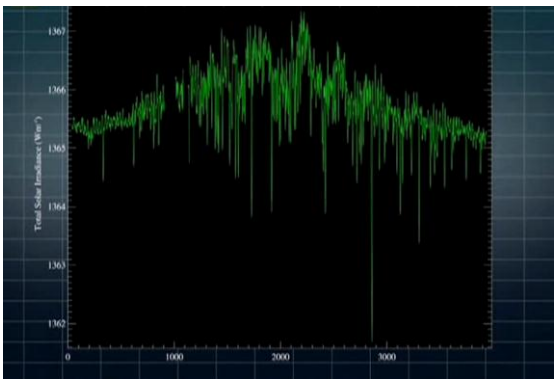
هرچند فوران‌های خورشیدی کوچک دیده می‌شوند ولی صد میلیارد پلاسمای خورشیدی درون این حلقه‌های جادویی خارج می‌شوند که تا فاصله بیش از ۱۶۰ هزار کیلومتر یعنی تا ارتفاع دو برابر قطر زمین در فضا پراکنده می‌شوند. این فوران‌ها انرژی برابر میلیون‌ها بمب هیدروژنی را وارد فضا می‌کنند. (شکل ۲۳)



شکل۲۳ : فوران خورشید

برای شناسایی انرژی‌های درون خورشید دانشمندان علاوه بر دیدن به طور مستقیم از صوت هم استفاده می‌کنند.

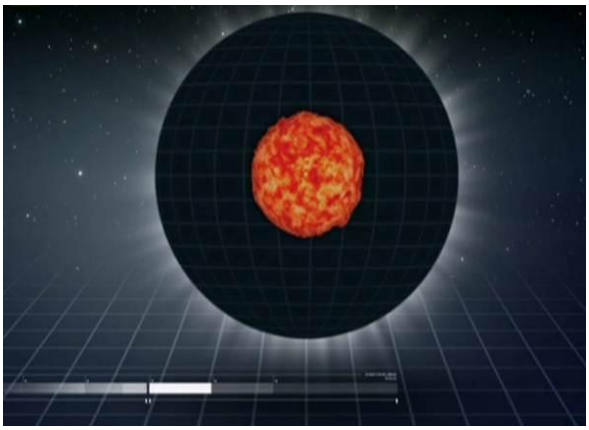
دانشمندان به وسیله علم کارآمدی به نام لرزه نگاری آفتابی می‌توانند از موج‌های آکوستیک خورشید برای ترسیم تقریبی امواج فرابنفش استفاده کنند مانند زمین شناسان که از صدا برای جستجوی نفت بهره می‌برند. از امواج فراصوتی خورشید می‌توان دریافت که درون خورشید آرام نیست و دائماً در حال حرکت است. (شکل ۲۴)



شکل۲۴ :امواج آکوستیک خورشید ثبت شده توسط دانشمندان

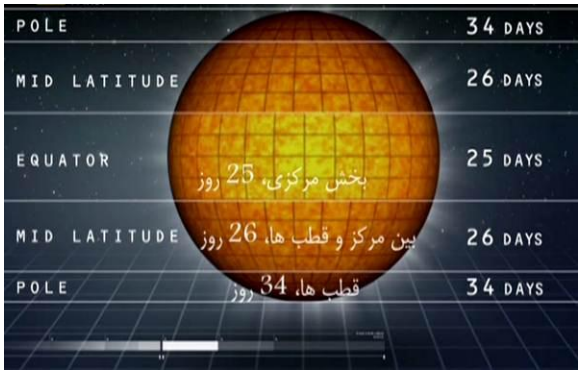
همان‌طور که قبلاً گفته شد خورشید یک توپ گاز شکل بسیار بسیار داغ است اما مثل زمین جامد نیست به همین جهت بسته به اینکه گاز روی سطح خورشید باشد یا درون آن می‌توان با سرعت های مختلفی بچرخد.

پلاسمای درون خورشید، با سرعت اندکی کمتر از گردش قسمت مرکزی(استوایی) سطح خورشید کاملاً درحال چرخش است.(شکل ۲۵) در فضای بین مرکز تا قطب ۲۶ روز و در قطب ها حدود ۳۴روز،(شکل۲۶)



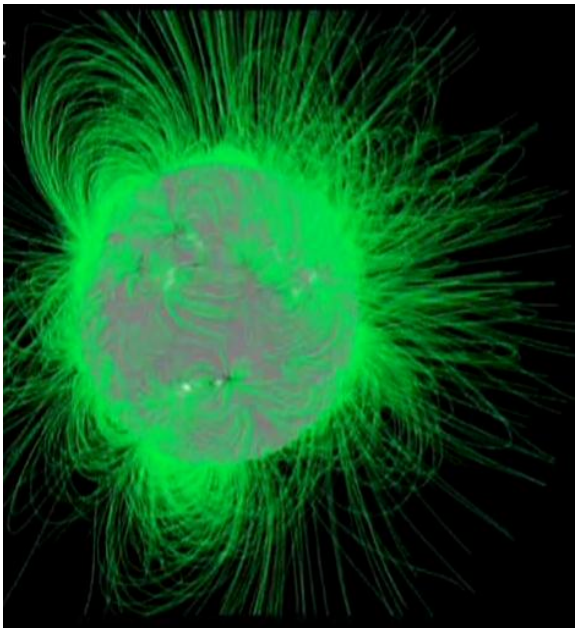
شکل۲۵:چرخش پلاسمای درون خورشید

پس در واقع این گاز است که با سرعت های مختلف در حال گردش است با توجه به توضیحات داده شده درک پیچیدگی فیزیکی این جرم آسمانی را نمی توان آسان دانست.



شکل۲۶:سرعت چرخش بخش‌های مختلف خورشید

با توجه به توضیحات گفته شده دانشمندان معتقدند در خورشید قسمت های عظیم پلاسمایی در حال چرخش می باشند و در عین حال یکدیگر را نیز می شکافند در اثر این عمل در خورشید تولید امواج الکتریکی و ربایش شدیدی ایجاد می‌گردد. در واقع می‌توان گفت خورشید یک دینام مغناطیسی عظیم می‌باشد(شکل۲۷)

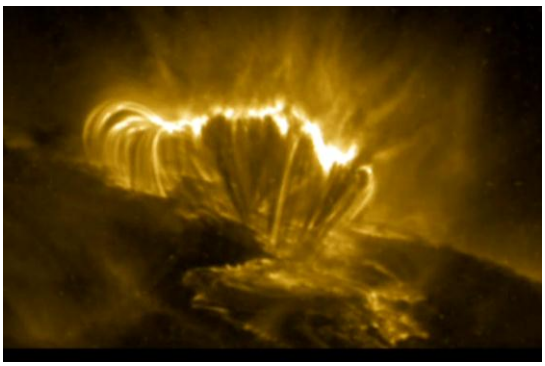


شکل۲۷:ایجاد میدان های مغناطیسی در خورشید

همانگونه که می دانید دینام مکانیسمی است که انرژی مکانیکی را به انرژی الکتریسته تبدیل می‌کند.

در اثر الکتریسیته ایجاد شده میدان مغناطیسی عظیم در خورشید ایجاد می‌شود. این امر باعث فوران‌های خورشیدی می‌شوند که ساختار حلقه ای دارند و این فوران‌ها تنها در هنگام خورشید گرفتگی کامل قابل روئیت می‌باشد.

چنین به نظر می‌رسد پلاسمای مغناطیسی در خورشید یک رفتار سازمان یافته دارد همانگونه که در عکس های گرفته شده دیده می‌شود(شکلهای۲۸و۲۹)



شکل ۲۸:فوران پلاسمای خورشیدی

شکل۲۹ : فوران پلاسمای خورشیدی

حلقه‌های پلاسمایی قوی یک حلقه مغناطیسی مثل حباب روی سطح خورشید منجر می‌شود و فوران می‌کند از طرف دیگر پلاسمای گداخته می خواهد فضای داخل حلقه را پرکند ولی میدانهای مغناطیسی شدید خورشید جلوی آن را می‌گیرد.

این امر باعث ایجاد فشار می‌شود برای درک بهتر می‌توان گفت خطوط میدان های مغناطیسی همانند نوارهای کشی هستند که وقتی زیاد کشیده شوند پاره می‌شود و به یکدیگر متصل می‌شوند.

کسی به طور کامل نمی تواند چه چیزی باعث پاره شدن حلقه‌های پلاسمایی می‌شود ولی نتیجه اش واضح است فوران پلاسمای خورشیدی تا شعاع میلیون ها کیلومتر در فضای منظومه شمسی ، که به این انفجارها، فوران‌های اطراف جرم می گویند.

زمانی که موج این انفجارها ذرات خورشید با زمین برخورد می‌کند میدان مغناطیسی زمین، میدان مغناطیسی آنها را خنثی می‌کند که باعث ایجاد نورهای شفق می‌شوند.(شکل ۳۰)

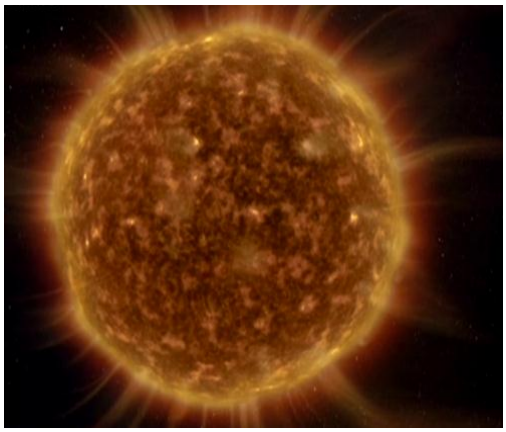
شکل۳۰: شفق قطبی

هر چه این طوفانهای خورشیدی شدیدتر باشند به همان نسبت می‌توانند اثرات سوء بیشتری روی سیاره زمین داشته باشند تا آنجا که تاثیرات منفی طوفانهای خورشیدی ۲۰ برابر مخرب تر از طوفانهای کاترینا در آمریکا می‌باشد.

۳- تحقیقات بر روی کسوف وپاسخ هایی به سوالاتی در خصوص عصرهای یخبندان

کسوف می‌تواند پاسخگوی برخی از پرسش هایی در خصوص تغییرات جوی زمین باشد و آن مربوط به دوره‌ی فعالیت های مغناطیسی خورشید می‌باشد که به نام گردش خورشیدی مشهور است.

گردش خورشیدی رفتار یازه ساله فعالیت های مغناطیسی است که از حالت نسبتاً آرام که به آن کمینه خورشیدی می گویند(شکل۳۱) و به دوره ی فعالیت های طوفانی و آشفته که به آن بیشینه خورشیدی می گویند متغیر است.(شکل ۳۲)



شکل۳۱:حالت کمینه خورشید

شکل۳۲:حالت بیشینه خورشید

زمانی که این حرکت منظم از حالت مورد انتظارش خارج می‌شود دانشمندان دلایل قانع کننده ای برای نگرانی دارند چرا که زمین ارتباط بسیار حساسی با مقدار انرژی که از خورشید می‌گیرد دارد هر گونه تغییرات کوچک تاثیرات زیادی روی حیات بر روی زمین می گذارد به طور مثال می‌تواند باعث عصر یخبندان یا خشک سالی گردد. برخی دانشمندان معتقدند افزایش بیش از حد فعالیت مغناطیسی خورشید هنگام گردش بیشینه شدید می‌تواند باعث افزایش دمای اقیانوس ها بشود و بادها، طوفانها و بارانهای زمستانها را تغییر دهد ولی در حال حاضر این نگرانی اصلی نیست بلکه در واقع در نقطه مقابل این حالت قرارداریم یعنی بیش از سه سال است که ما در حالت فعالیت کمینه شدیدی در رفتار خورشید واقع شده ایم.

طی رصد کسوف های سال های ۲۰۰۶ یونان، ۲۰۰۸سیبری، ۲۰۰۹چین و ۲۰۱۰ ایستر فضای اطراف خورشید(کرونا) آرام است و حتی کرونا تا حدودی تحلیل رفته است و ما مطمئن هستیم حداقل در۱۰۰سال اخیر چنین چیزی نداشته ایم. آیا مدت طولانی حالت کمینه خورشید حاکی از دوران سرد پیش رو است؟! هیچ کس به طور قطع نمی داند.

تحقیقات اخیر بر روی نمونه های گرفته شده از هسته یخ های قطب شمال با نمونه های تاریخی ثبت شده هم خوانی دارد. نمونه هایی در آخرین فعالیت های کمینه خورشید زمستانهایی بسیار سرد در طول قرن ۱۷ و ۱۸ شد یعنی زمانی که عصر یخبندان کوچک نامیده شد.

با توجه به توضیحات داده شده اندازه گیری فعالیت های خورشیدی برای ما بسیار مهم می‌باشد و یکی از راه های اندازه گیری فعالیت های خورشیدی، اندازه گیری قطر خورشید می‌باشد. این عمل در حالت عادی به دلیل تغییرات در جو زمین و علاوه بر آن نور بسیار زیاد خورشید اندازه گیری را غیر ممکن می‌کند ولی هنگام کسوف اینطور نیست یعنی زمانی که اندازه سایه ماه سر نخ مهمی در این راستا به دست ما می‌دهد.

دو تیم رصد کننده خود را در مسیر کسوف قرار می‌دهند یکی در شمال و دیگری در جنوب سایه کامل ماه با این روش می‌توان قطر سایه ماه را به دست آورد. (شکل ۳۳)

شکل۳۳

قطر ماه در حدود ۱۰۰ متر است زمانی که اندازه کلی سایه ماه بدست آمد با بدست آوردن اندازه ماه و فاصله ماه تا خورشید می‌توانند انداز خورشید را بدست آورند که آن هم ۳۲ کیلومتر است.برای درک بهتر موضوع به شکل های ۳۴، ۳۵ ، ۳۶ و توجه شود. بعد با مقایسه این اندازه با

کسوفهایی که در گذشته اتفاق افتاده متوجه می شویم قطر خورشید تغییر کرده یا نه. پس در هنگام خورشید گرفتگی اندازه گیری بسیار دقیقی می‌توان انجام داد.

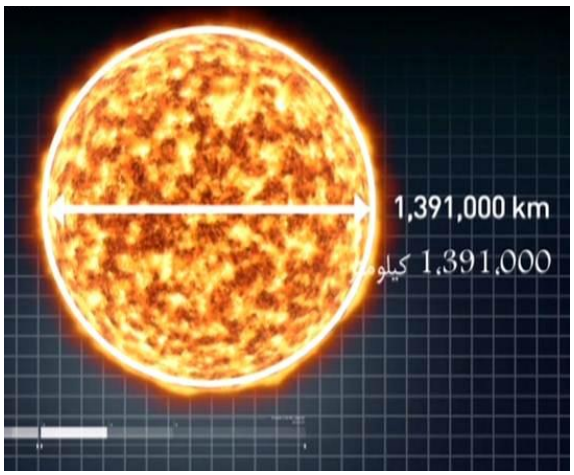
شکل۳۴

شکل۳۵

۴- کسوف و نظریه انیشتین

یکی دیگر از نتایج این اندازه گیری ها اثبات نظریه نسبیت انیشتن می‌باشد.

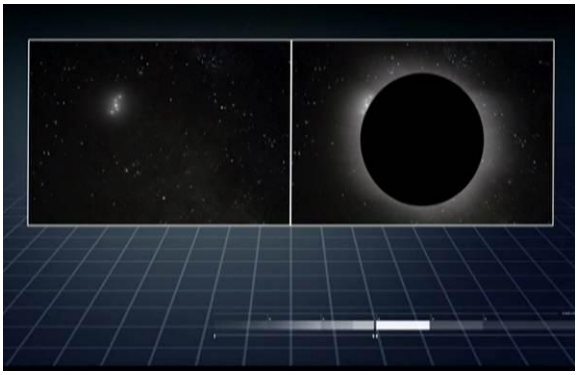
آیا نیروی گرانش بر نور اثر می گذارد یعنی مثل عدسی آن را منحرف می‌کند؟! باور آن دشوار است! اما نظریه انیشتن می گوید بله. ولی تنها جسمی که در نزدیکی ما است و آنقدر بزرگ است که بتواند این تغییرات را به وجود بیاورد خورشید است.



شکل۳۶

در سال ۱۹۰۹ گروهی از دانشمندان خورشید گرفتگی تصمیم گرفتند نظریه انیشتن را ثابت کنند.

دانشمندان برای اینکار گروهی از ستارگان زمانیکه که کسوف رخ نداده عکس برداری می کردند و سپس زمان خورشید گرفتگی که خورشید در پشت ماه پنهان شده دوباره از آنها عکس برداری می کردند.(شکل ۳۷)

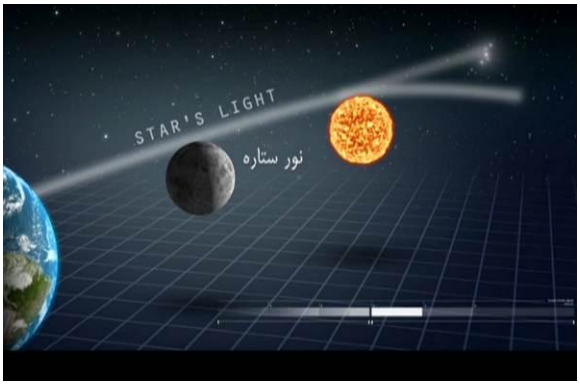


شکل۳۷ :عکس برداری از ستارگان قبل و بعد از کسوف

اگر نظریه انیشتن درست باشد ستارگان باید اندکی از مکان خود منحرف شده باشند چون طبق نظریه انیشتن جاذبه خورشید نور ستارگان را باید خم کرده باشد.(شکل ۳۸)

در عین ناباوری چنین شد یعنی جاذبه خورشید نور ستارگان را خم کرده بوده و باعث شده بود مکان ستارگان تغییر کند و میزان جابجایی ستارگان درست همان مقداری بود که طبق نظریه انیشتن محاسبه شده بود.(شکل ۳۹)

شکل۳۸ :خم شدن نور ستارگان به واسطه جرم خورشید

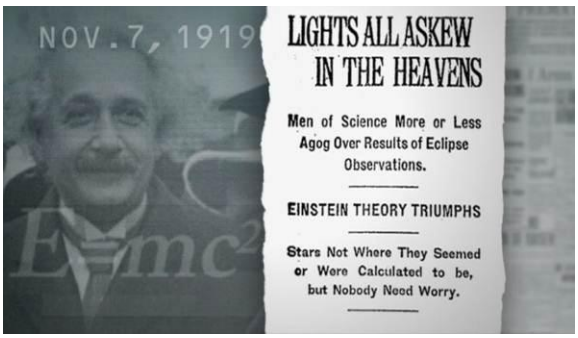


شکل ۳۹ :میزان جابجای نورستارگان به واسطه جرم خورشید

امروزه نظریه نسبیت نه تنها بر روی درک ما از شگفتیهای فضایی مانند سیاه چاله ها تأثیر می گذارد بلکه بر روی چگونگی فرود آمدن سفینه های ناسا بر روی مریخ و دقیق کار کردنGPS داخل خودرو ها هم اثر دارد. از نقطه نظر دیگر اگر نظریه نسبیت را درسیستم GPS دخیل داده نمی شد GPS هیچ کارایی نداشت.

۵- نتیجه گیری

آیا اطلاعات جمع آوری شده درهنگام کسوف، پاسخهای قطعی در زمینه سوالات مطرح شده را در بر دارد؟ پس با دقت تمام اطلاعات به مرکز تحقیقات برده می‌شوند و مدت ها محققین با کمک رایانه ها روی آنها کار کرده و آنهادسته بندی و پردازش می‌کنند ، اما جهت اطلاع باید بدانید شش ماه طول می کشید تا نظریه انشتین با اطلاعت بدست آمده در خورشید گرفتگی سال ۱۹۱۹ اروپا ثابت شود.(شکل ۴۰)



شکل۴۰

یکی از بهترین راه ها برای شناسایی هرچه بیشتر جهانی که در آن زندگی می کنیم ،شناسایی یک ستاره با تمام جزییات آن است و نزدیک ترین ستاره و کاملترین آزمایشگاه خورشیدی به ما ، خود خورشید است.

به همین لحاظ ، یک حرکت بزرگ جهانی برای شناسایی هر چه بیشتر خورشید آغاز گردیده و همچنان ادامه دارد. برای مثال یکی از بلند پروازترین این حرکت ها، رصد خانه متحرک خورشیدی است که قرار است در سال ۲۰۱۸ به سمت کرونا پرتاب و روی یک مدار که هفت برابر نسبت به مابه خورشید نزدیک تر است قفل شود ، تا بدیوسیله بهتر بتوانیم خورشید را لمس کرده حتی یوو مزه آن را حس کنیم ، در واقع آن سفینه وظیفه دارد جرم ذرات ،سرعت، تراکم و میدان مغناطیسی ذرات خورشیدی را اندازه گیری نماید.

اما با همه این فناوری های جدید تجربه رصد خورشیدگرفتگی کامل ، هرگز قدیمی نمی شود. چرا که رصد کسوف ، یادگاری از شگفتی های طبیعت می‌باشد و وسیله ای ست که جایگاه خودمان را در برابر خورشید و شگفتیهای خلقت این جهان بیکران پیدا کنیم.

۶- منابع

۱- سایت National Geographic Farsi

۲- سایت دانش نامه ستاره شناسی

۳- کتاب دانش نامه کودک و نوجوان

۴- کتاب ۱،۲،۳ بینهایت نوشته ژرژگاموف ترجمه احمد بیرشک

دستگاه عصبی

پوریا قباد[1]

چکیده

در این تحقیق، بر اساس تقسیم بندی های رایج موجودات زنده به مطالعه سیستم عصبی روی ساده ترین جانوران (تک سلول های جانوری، بی مهره ها، مهره داران) تا پیچیده ترین مخلوق زنده- انسان پرداختیم. بیش ترین بخش تحقیق به توضیح اجزا و عملکرد سیستم عصبی انسان پرداخته شده و به عنوان کار عملی مرتبط، آزمایش تشخیص بین دو نقطه روی ده نفر داوطلب صورت گرفت و گزارش نتایج آن در جدولی در متن مقاله آورده شد.

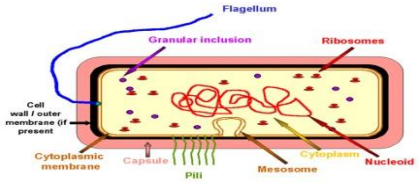
[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش قلهک

۱- مقدمه

دستگاه عصبی به عنوان مجموعه ای از دریافت انواع پیام ها (شیمیایی و الکتریکی)، ارسال به یک مرکز تحلیل گر و صدور فرمان واکنش قابل تعریف می باشد. با این تعریف در گیاهان هنوز مجموعه ای به عنوان سیتم عصبی یافت نشده است و یا یافته ها تا حال حاضر بسیار محدود می باشند از این رو در تحقیق درباره ی دستگاه عصبی از ساده ترین شکل های جانوری شروع کرده و مسیر را تا ثقتل پیشرفت این دستگاه با پیشرفت موجود ادامه می دهیم تا در نهایت به شکل دستگاه عصبی در انسان رسیده و به معرفی و بیان اجزا و کار کرد آن می پردازیم.

۲- دستگاه عصبی در تک سلولی ها (monocytes)

در این جانوران (مانند باکتری) دستگاه سامان یافته ای با هدف دریافت محرک، انتقال، سنجش در یک مرکز فرمان و ارسال پاسخ وجود ندارد. هر سلول تک سلولی با واکنش رشته ی نوکلوئید DNA یا RNA موجود در پروتوپلاسم سلول به محرک پاسخ می دهد.



شکل۱- تک سلول باکتری

۳- دستگاه عصبی در اسفنج ها (sponges)

اسفنج ها ساده ترین شکل پر سلولی هستند که در آن ها سیستم عصبی وجود ندارد ولی ثابت شده است که پیام (سیگنال) های الکتریکی در طول غشاء سلول ها از یک طرف به طرف دیگر حرکت می کنند.

شکل۲- اسفنج

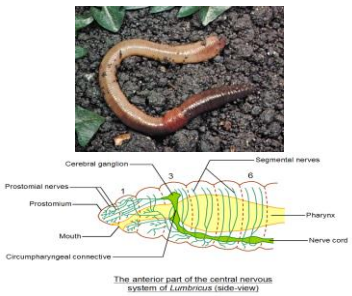
۴- دستگاه عصبی در کیسه تنان (مرجان ها corals)

مرجانها شبکه عصبی ساده ای دارند. همه ی نورون های آنها شبیه به هم و یک اندازه اند و اتصال آنها یکدیگر شبکه ی عصبی را میان سلول های پوششی جانور تشکیل می دهد، عمل تحریک و پاسخ به آن در مرجان ها ساده است، تحریک از نورون به نورون دیگر منتقل می شود و ماهیچه با انقباض خود به تحریک پاسخ می دهد.

شکل۳- مرجان و شبکه ی عصبی آن

۵- دستگاه عصبی در کرم ها

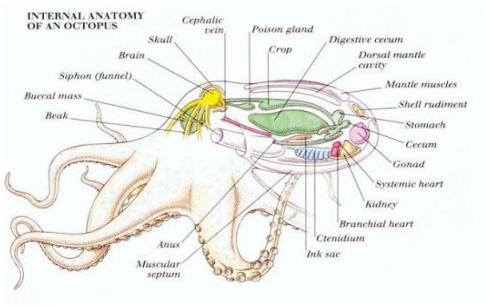
در این جانوران اولین طناب های عصبی طولی و تار های عصبی عرضی شکل می گیرد و نخستین محل اتصال رابط های عصبی به شکل یک جفت گره عصبی (مغز کرم) دیده می شود. این جفت گره را هرگز در مقایسه با جانوران پیشرفته تر به عنوان یک مرکز فرمان نمی توان برداشت کرد.



شکل۴- کرم و دستگاه عصبی آن

۶-دستگاه عصبی در نرم تنان

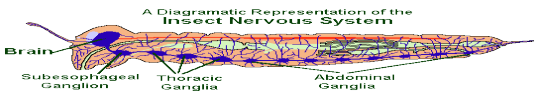
در این جانوران (حلزون، هشت پا، صدف ها، ...) دستگاه عصبی از تعدادی رشته های عصبی و چند جفت گره عصبی تشکیل شده در انواع پیشرفته ی نرم تنان گره های عصبی با هم یکی شده و مغز پیچیده تری را تشکیل می دهند.



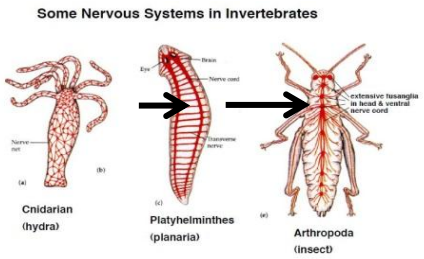
شکل۵- دستگاه عصبی هشت پا

۷- دستگاه عصبی در بند پایان (arthropods)

دستگاه عصبی در بند پایان (حشرات، سخت پوستان، هزارپایان و عنکبوتیان) شامل یک جفت گره عصبی در بالای مری است گره عصبی با پیوند های عصبی به طناب عصبی شکمی مربوط می شوند اندام های حسی (مانند شاخک ها در حشرات) به خوبی تکامل و نمو یافته است.



شکل۶- دستگاه عصبی یک حشره



شکل۷- سیر تکامل دستگاه عصبی بی مهره گان

۸- دستگاه عصبی در مهره داران (vertebrates)

مهره داران (طناب داران) به نوعی نام خود را از وجود طناب عصبی (نخاع) درون ستون مهره ها گرفته اند.

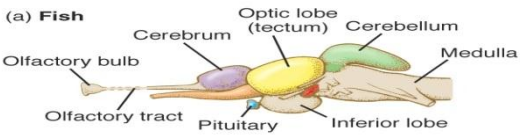
در این بخش چکیده ای از دستگاه عصبی پنج گروه مهره داران به ترتیب بر اساس سیر پیشرفت و پیچیدگی آنها خواهیم پرداخت.

۹- دستگاه عصبی در ماهی ها

دستگاه عصبی مرکزی در ماهی ها معمولا از پنج بخش تشکیل شده که شامل مغز جلویی، مغز رابط، مغز میانی، مخچه و بصل النخاع می باشد.مغز قدامی کوچک بوده و در قسمت جلویی آن بخش بویایی قرار دارد. مغز رابط از اپی تالاموس، تالاموس و هیپوتالاموس تشکیل شده است غده ی صنوبری (pineal) در اپی تالاموس و هیپوفیز در تالاموس قرار دارد.

مغز میانی مرکز بینایی محسوب می شود. مخچه از مغز تا دم ماهی ادامه یافته و در ستون مهره ها قرار دارد و از هر مهره یک جفت رشته ی عصبی از نخاع خارج شده و به اعضا داخلی بدن می روند.

تحقیقات نشان داده اند در ماهی ها حس درد وجود ندارد.



شکل۸- ماهی و دستگاه عصبی آن

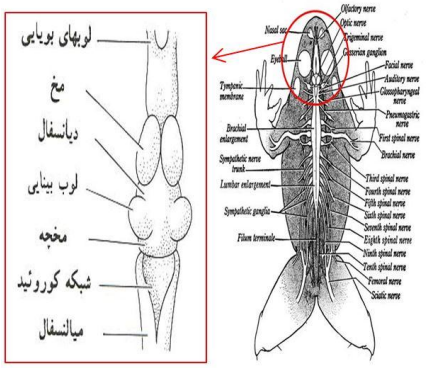
۱۰- دستگاه عصبی در دوزیستان (amphibians)

دستگاه عصبی در دوزیستان (قورباغه ها) از دو بخش دستگاه عصبی مرکزی و دستگاه عصبی محیطی تشکیل شده است. دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز (brain) و نخاع شوکی (spinal cord) می باشد.

مغز از لب های بویایی، دو نیمکره ی مغزی (مخ)، مغز میانجی، لب بینایی، مغز میانی، اپی فیز، مخچه و بصل النخاع تشکیل شده است. این بخش ها داخل جمجمه قرار دارد.

دستگاه عصبی محیطی شامل دو رشته ی عصب نخ مانندی است که هر رشته عصب دارای ده گره عصبی می باشد. این دستگاه مقدار زیادی از کار های غیر ارادی اندام های داخلی مانند ضربان قلب ترشح غدد گوارشی حرکات ماهیچه های دستگاه گوارش و رگ های خونی را کنترل می کند.

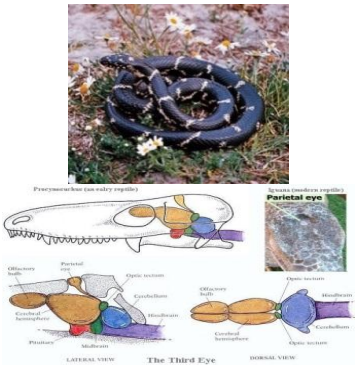
یک دوزیست حس های چشایی، بویایی، شنوایی و بس آوایی دارد. عملکرد بخش های نیمکره های مخ در قورباغه شناخته نشده و حفظ خاطره، کار های هوشی و کنترل کار های ارادی در این گروه از جانوران شناخته نشده است. یک قورباغه بدون تمام مغز می تواند نفس کشیده، بجهد، شنا کند، غذا بخورد و زنده بماند اما با برداشتن پیاز مغز تیره زندگی این جانور مختل و از بین خواهد رفت.



شکل۹- دستگاه عصبی و مغز قورباغه

۱۱- دستگاه عصبی در خزندگان (reptiles)

مانند تمام مهره داران دستگاه عصبی خزندگان از مغز، طناب نخاعی، اعصاب آوران و وابران از مغز و طناب نخاعی و اندام های حسی تشکیل شده است. بزرگترین تفاوت میان مغز این گروه از مهره داران با مهره داران عالی تر (پستانداران) در اندازه ی نیم کره ی مخ اصلی ترین مراکز مغز می باشد. در پستانداران مخ بیشترین فضای جمجمه را احاطه کرده در حالی که در خزندگان نیم کره های مخ زیر سایر قسمت های مغز پنهان شده اند.

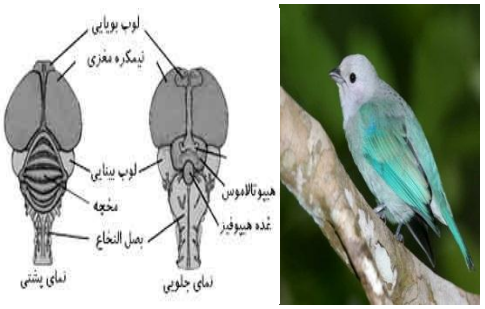


شکل۱۰- مار و دستگاه عصبی خزندگان

۱۲- دستگاه عصبی در پرندگان

دستگاه عصبی در پرندگان نسبت به خزندگان پیشرفته تر است. به عنوان یک مقایسه ی ساده نسبت وزن مغز پرندگان به کل وزن آنها ده برابر این نسبت در خزندگان

است. در پرندگان مختلف از کم هوش ترین تا با هوش ترین این نسبت از یک تا سه درصد افزایش می یابد. در پرندگان مغز طناب نخاعی اعصاب حسی وحرکتی (آوران و وابران) وجود دارد. سه حس شنوایی، بینایی و بویایی در پرندگان وجود دارد که حس بویایی به غیر از گونه هایی از کرکس ها و لاشخور ها تکامل چندانی نیافته اما شنوایی و بینایی در پرندگان پیشرفت چشم گیری داشته است. فضای قابل توجهی از جمجه در پرندگان مربوط به کره ی چشم می باشد. پرندگان نسبت به پستاندارن قشر مخ کوچکتر و ساده تری دارند.



شکل۱۱- پرنده و دستگاه عصبی مرکزی آن

۱۳- دستگاه عصبی در پستانداران

دستگاه عصبی در پستانداران مانند سایر مهره داران ساکن خشکی از قسمت های مغز، راه های عصبی و سیستم اعصاب اتونومیک یا خود کار تشکیل شده است. دستگاه عصبی در پستانداران نسبت به سایر مهره داران پیچیده تر و پیشرفته تر است. اندازه ی مغز بزرگتر شده و راه های عصبی و اتصالات گسترده تر شده است. در پستانداران قشر مخ به وجود آمده و دو نیمکره ی مغزی از داخل به وسیله ی یک نوار لیفی عرضی به نام جسم پینه ای یا کارپوس کالوزوم به یک دیگر متصل اند این خاصیت مختص پستانداران است.

هم چنین اندام شنوایی در پستانداران از سه استخوان کوچک تشکیل شده که در سایر مهره داران مانند دوزیستان خزندگان و حتی پرندگان فقط دارای یک استخوان است.

ارتباط بین نیمکره های مغزی و اتصالات پیچیده ی راه های عصبی در پستانداران پیامد پیدایش حافظه در این جانوران را به وجود آورده است.

انسان ها با داشتن بزرگترین قشر مخ و ایجاد چین خوردگی های این قشر برای گنجانیده شدن در جمجه و پیشرفته ترین شبکه ارتباطی راه های عصبی مراکز کنترلی سیستم های خود مختار پیشرفته ترین دستگاه عصبی را در بین موجودات زنده دارا می باشد. بخش عمده ی این تحقیق را به توصییف اجزا و عملکرد آن ها در دستگاه عصبی انسان می پردازیم.

۱۴- دستگاه عصبی انسان

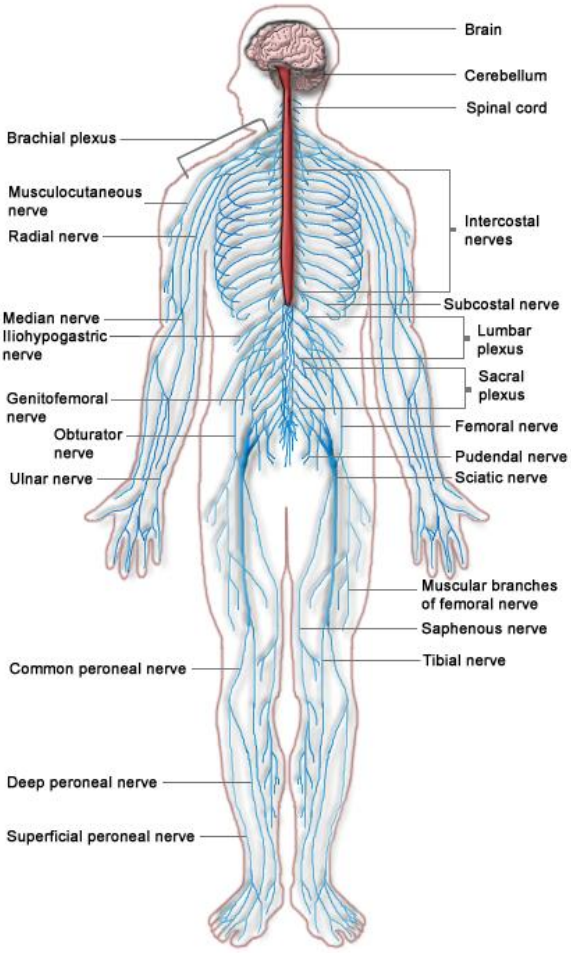
دستگاه عصبی انسان از سه بخش تشکیل شده است:

۱. سیستم عصبی مرکزی، شامل مغز و نخاع
۲. سیتم عصبی محیطی (peripheral nervous system)، شامل اعصاب حسی آوران، اعصاب حرکتی وابران و واکنش های رفلکسی نخاعی
۳. سیتم عصبی اتونومیک (خود مختار) – کنترل داخلی، شامل سیستم پاراسمپاتیک، سمپاتیک و میانجی های عصبی (neurotransmitter)

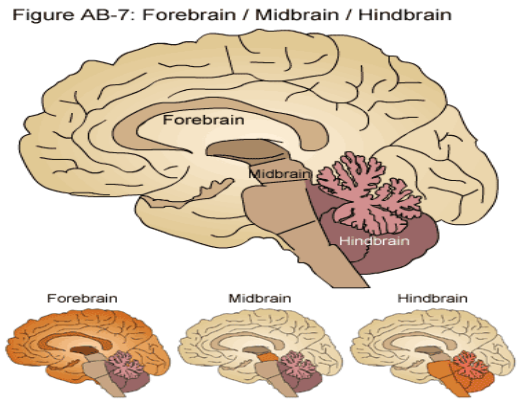
۱۵- اجزا و عملکرد مغز انسان

ساختار پایه: مغز جلویی (forebrain)، مغز میانی (midbrain)، مغز پشتی (hindbrain)، شبکه ی

لیمبیک (limbic system) و سیستم رتیکولار (reticular formation).



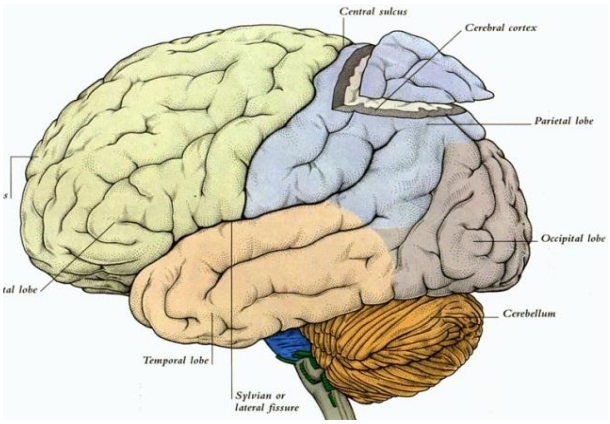
شکل۱۲- دستگاه عصبی انسان



شکل۱۳- مناطق مغز بر مبنای جایگاه

این تقسیم بندی در سه قسمت اول پیرو منطقه قرار گیری و در دو مورد آخر بر مبنای مجموعه ای با عملکرد مرتبط به یکدیگر می باشند.

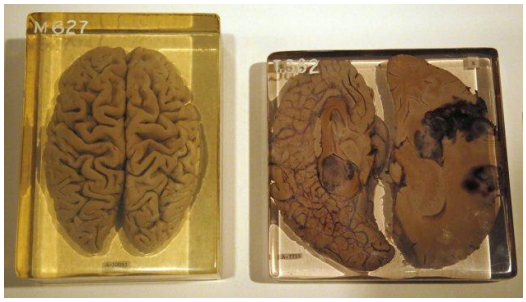
۱۵-۱- مغز جلویی (forebrain): نیمکره های مغز، تالاموس و هیپوتالاموس.



شکل۱۴- مغز جلویی

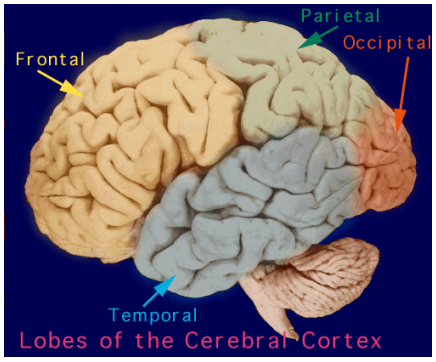
نیمکره های مغز از قشر مخ (cerebral cortex) تشکیل شده اند که نه تنها مهمترین ارگان بدن انسان می باشد بلکه پیچیده ترین آن نیز هست. قشر مخ بخشی از مغز انسان می باشد که رفتار های بی همتای انسانی مانند اندیشه ی برتر، گفتار، شعور انسانی، استدلال و تخیل از آن منشاء می گیرد. آنچه در شکل ظاهری قشر مخ می بینیم چین (gyrus) و شکن (sulcus) های بارز و پی در پی می باشد. نیمکره های قشر مخ در سمت راست توانایی های درک و خلاقیت هنری را سبب می شوند و نیمکره ی چپ قشر مخ فعالیت های مهندسی، ریاضیات و استدلال را رهبری می کنند. توانایی های چیره ی انسان ها در شاخه های مختلف علم و هنر با توانایی و پرورش هر یک از این بخش ها ارتباط دارد.

مغز نوابغ و انسان های اندیشمند از نظر وزن یا اندازه ی ظاهری متفاوت نیست بلکه چین و شکن ها در متفکرین برتر افزوده می گردد.



شکل۱۵- مغز انیشتین

قشر مخ از چهار بخش (lobe) تشکیل شده است: بخش پیشانی (frontal lobe)، بخش گیج گاهی (temporal lobe)، بخش پس سری (occipital lobe) و بخش آهیانه (parietal lobe).

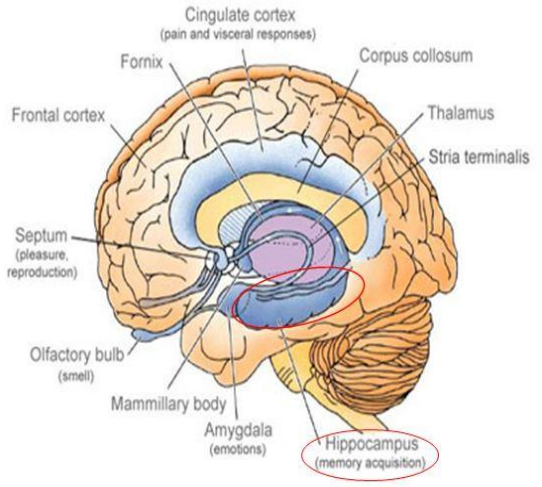


شکل۱۶- بخش های مختلف قشر مخ

بخش پیشانی با استدلال، توانایی های حرکتی، شناخت در سطوح عالی و بیان گفتاری را هدایت می کند و همچنین اطلاعات سایر لوب های قشر مخ را ارتقاء می بخشد. آسیب به این بخش رفتار های اجتماعی را مختل کرده و نوعی بی پروایی را سبب می شود.

بخش آهیانه که در سمت میانی قرار دارد اطلاعات حسی نظیر فشار، لمس و درد را هدایت می کند. به این بخش قشر بدن حسی (somatosensory cortex) نیز می گویند. آسیب به این بخش حافظه ی گفتاری را مختل می کند.

بخش گیج گاهی که در ته قشر مخ قرار دارد، تفسیر صدا ها را در توانایی شنوایی گفتار ها راهبری می کند. هیپوکامپ (hippocampus به معنای اسب آبی می باشد) در همین بخش قرار دارد که نقش بالایی در تشکیل خاطرات دارد. آسیب به این بخش سبس بروز اختلالات حافظه، فهم کلام و مهارت های زبانی می شود.

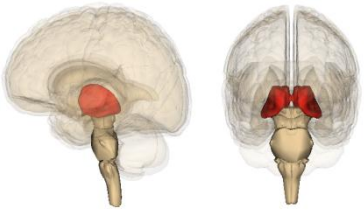


شکل۱۷- هیپوکامپ داخل قشر مخ

بخش پس سری که در پشت قشر مخ واقع است، تفسیر محرک های بینایی و اطلاعات آن را به عهده دارد. این بخش اولین بخش دریافت کننده ی داده های بینایی است. آسیب به این بخش سبب اختلالات بینایی و بروز مشکل در تشخیص اجزا، تمیز رنگ ها و شناخت واژه ها می شود.

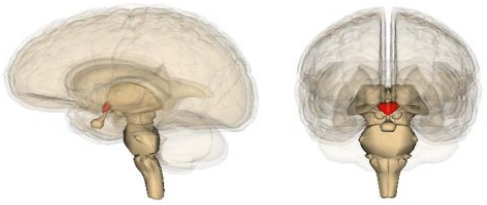
تالاموس (thalamus): بالای ساقه ی مغز قرار دارد و داده های حرکتی و حسی را تقویت می کند. اساسا ایستگاه تقویتی است برای داده های حسی و عبور آنها به قشر

مغز و همینطور قشر مغز نیز فرمان های حرکتی را از طریق مغز به سایر دستگاه ها می فرستد.

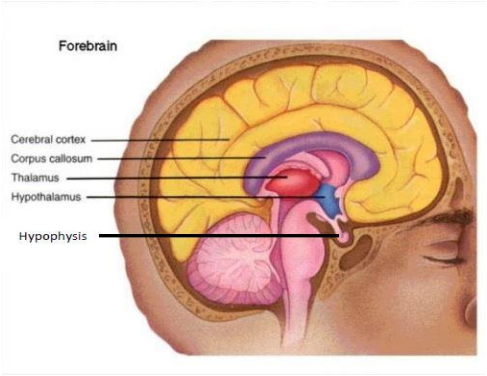


شکل۱۸- تالاموس

هیپوتالاموس (hypothalamus): هیپو تالاموس گروهی از هسته هایی هستند که روی قاعده ی مغز نزدیک غده ی هیپوفیز قرار دارند. هیپوتالاموس با بسیاری دیگر از قسمت های مغز مرتبط است و مسئول کنترل گرسنگی، تشنگی، احساسات، تنظیم دمای بدن، و ریتم شبانه روزی (circadian rhythms) است. هیپوتالاموس همچنین غده ی هیپوفیز را با ترشحات هورمونی کنترل می کند که بخش بزرگی از کنترل های روی بسیاری از اعمال بدن را باعث می شود.

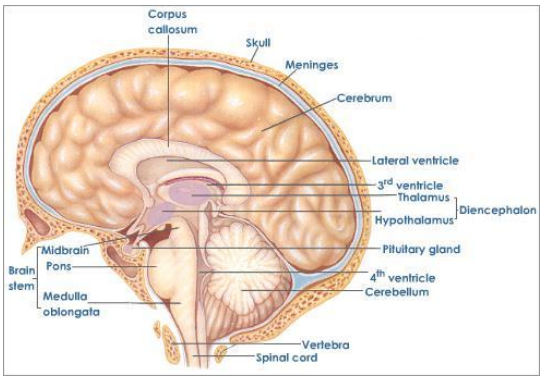


شکل۱۹- هیپوتالاموس

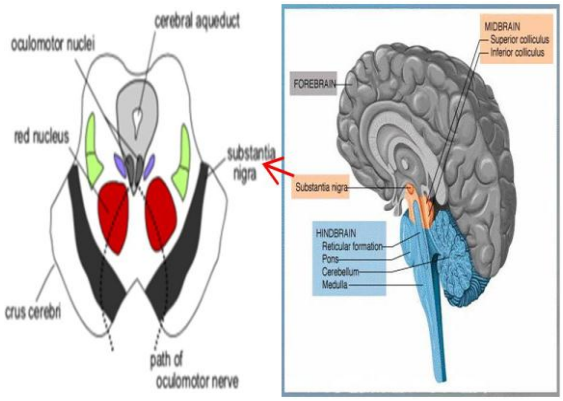


شکل۲۰- تالاموس، هیپوتالاموس و هیپوفیز در مغز جلویی

۱۵-۲- مغز میانی (midbrain): راه های ارتباطی مراکز پایینی و بالایی است، مغز میانی کوچکترین بخش مغز است که مانند ایستگاه تقویت اطلاعات شنوایی و بینایی عمل می کند.



شکل۲۱- مغز میانی

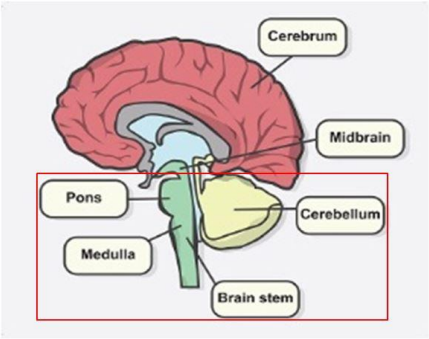


شکل۲۲- هسته های قرمز و جسم سیاه در مغز میانی

مغز میانی بسیاری از عملکرد های سیستم بینایی مانند حرکات چشم ها را کنترل می کند بخش هایی از مغز

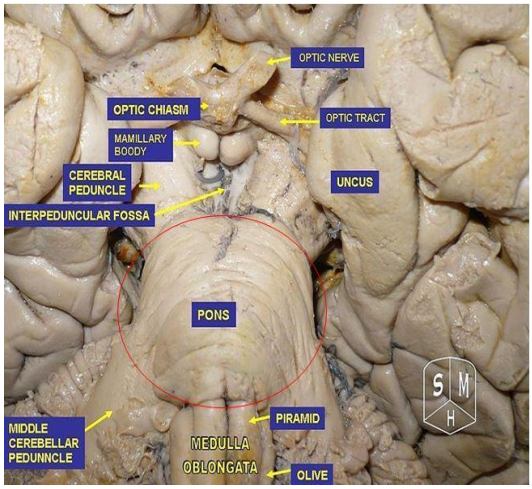
میانی به نام هسته های قرمز و جسم سیاه درگیر کنترل حرکات بدن هستند. هسته های قرمز هماهنگی حرکتی بدن را باعث می شوند. هسته های قرمز و جسم سیاه با گره های پایه (basal ganglia) در ارتباطند. جسم سیاه میانجی های عصبی مهمی نظیر دوپامین را ترشح می کند. از بین رفتن سلول های جسم سیاه باعث بیماری پارکینسون می شود.

۱۵-۳- مغز خلفی (hindbrain): شامل مدولا (پیاز نخاع)، پل مغزی و مخچه می باشد. مغز خلفی ساختمانی است که مغز را با طناب نخاعی اتصال می دهد. مدولا که بخشی از مغز خلفی است مستقیما بالای نخاع قرار دارد و کنترل کننده ی بسیاری از اعمال حیاتی خود کار نظیر سرعت ضربان قلب، تنفس و فشار خون می باشد.



شکل۲۳- داخل کادر مغز خلفی

پل مغزی (pons) مدولا و مخچه را به هم ربط می دهد و حرکت دو سوی بدن را هماهنگ می کند. پل مغزی ساختمانی است که در ساقه ی مغز قرار دارد و در واقع یک واژه ی لاتین است که به معنای پل می باشد و کاشف آن یک جراح ایتالیایی در قرن شانزدهم بوده است. پل مغزی در حدود دو و نیم سانتی متر طول دارد و با پایه های مخچه ای (cerebellar peduncles) به مخچه و مغز میانی متصل می شوند. پل مغزی از هسته هایی تشکیل شده که پیغام های مغز جلویی را به سمت مخچه تقویت می کند.



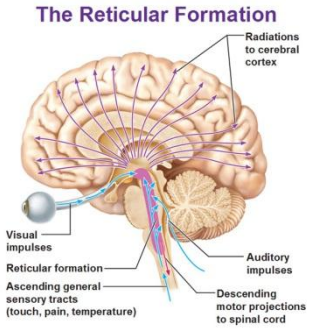
شکل۲۴- پل مغزی

مخچه (cerebellum) بخش دیگری از مغز خلفی می باشد که گاهی به مغز کوچک نیز معروف است و بالای پل مغزی و پشت ساقه ی مغز قرار دارد. مخچه از لوب ها (بخش ها) تشکیل شده که داده های سیستم تعادل گوش داخلی اعصاب حسی و دستگاه شنوایی و بویایی را دریافت می کند.

شکل۲۵- مخچه

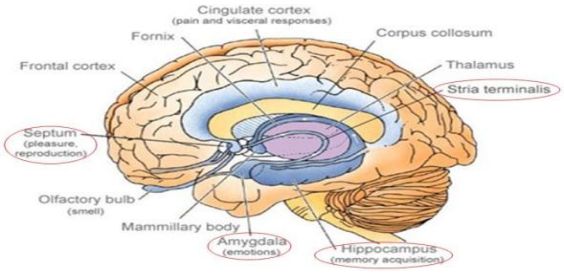
۱۵-۴- تشکیلات رتیکولار (reticular): این تشکیلات منطقه ای از ساقه ی مغز هستند که وظایف متعددی نظیر تنظیم چرخه ی خواب و بیداری فیلتر کردن تحریکات رسیده و تمایز دادن آنها از تحریکات زمینه ای بی ربط می باشد. این بخش برای هدایت برخی از اعمال اصلی در جانوران عالی تر ضروری می باشد. تشکیلات رتیکولار از بیش از صد شبکه ی کوچک عصبی با اعمال

گوناگون تشکیل شده است که برخی از بخش های مهم آن بخش کنترل حرکتی بدن، بخش کنترل قلبی عروقی، بخش تنظیم درد، بخش خواب و هوشیاری و بخش عادت به نادیده انگاری تحریکات تکراری می باشد.



شکل۲۶- تشکیلات رتیکولار

۱۵-۵- شبکه ی لیمبیک (limbic): سیتم لیمبیک از چهار بخش اصلی اجسام بادامی (amygdala)، منطقه ی لیمبیک قشری، هیپوکامپ و منطقه ی جداری تشکیل شده است. به هیپوکامپ در توضیحات بخش پس سری قشر مخ نیز پرداخته بودیم که نقش آن در حافظه، یادگیری و کنترل پاسخ های احساسی مهم است.



شکل۲۷- سیستم لیمبیک

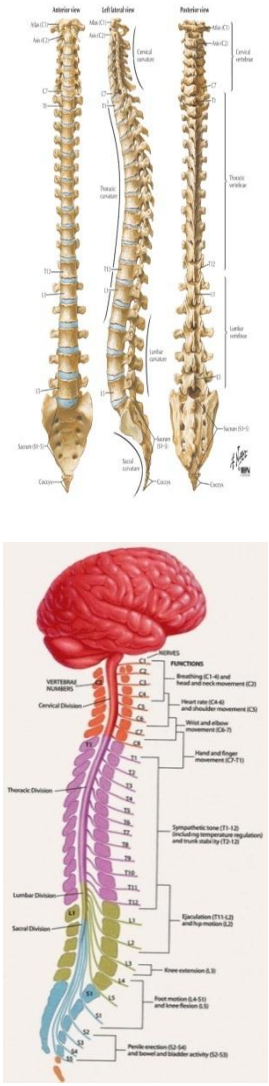
۱۶- طناب نخاعی (spinal cord)

طناب نخاعی از سوراخ پس سری تا نخستین یا دومین مهره ی کمری در کانال مهره ها امتداد می یابد. سوراخ پس سری سوراخی است بزرگ در استخوان پشت سری که مغز و نخاع در آنجا به یک دیگر متصل می شوند. از برجستگی کمر به پایین طناب نخاعی یا همان نخاع شوکی باریک شده و ناحیه ی مخروط انتهایی (conus medullaris) که در برگیرنده ی بخش ها ی خاجی طناب نخاعی است ایجاد می گردد.

۱۶-۱- اجزای طناب نخاعی

از نخاع تعداد ۳۱ جفت عصب نخاعی خارج می شود:

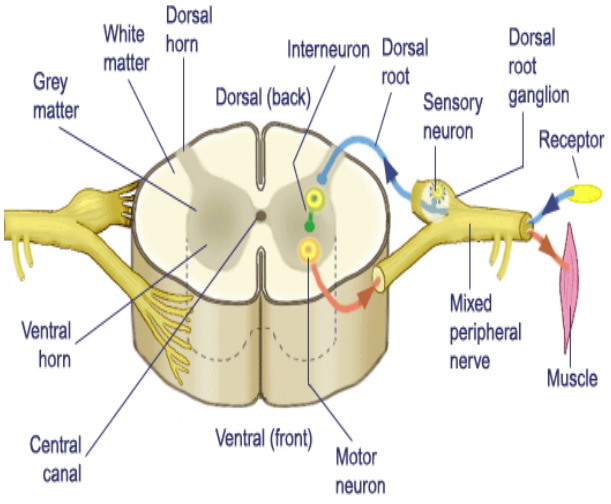
- اعصاب گردنی هشت زوج
- اعصاب سینه‌ای دوازده زوج
- پنج زوج کمری
- پنج زوج خاجی
- یک زوج دنبالچه‌ای



شکل۲۸- ستون فقرات و نخاع

۱۶-۲- اعمال طناب نخاعی

طناب نخاعی قسمتی از دستگاه عصبی مرکزی است که در اعمال حسی و حرکتی نقش دارد. درک محرک های حسی محیطی همچون گرما، سرما و فشار از طریق انتقال این پیام ها از ریشه ی حسی نخاع به مراکز بالاتر ادراکی در مغز صورت می گیرد و پس از انتقال به شاخه ی عصب حرکتی نخاع سبب بروز بسیاری از پاسخ های رفلکسی یا خود به خودی می شود. واکنش ها به تحریک های دردناک مانند جسم تیز و یا بسیار گرم از این طریق صورت می گیرد. هر نوع آسیب به مسیر های عصبی حسی یا حرکتی در خارج و یا خود طناب نخاعی باعث اختلال در عملکرد حسی یا حرکتی می گردد که بسته به میزان آن می تواند یک ضعف حسی- حرکتی تا عدم ادراک حس و فلج اندام متغیر است. طناب نخاعی علاوه بر منشاء اعصاب حسی و حرکتی مانند یک کابل ویژه شاه راهی برای عبور اعصاب از کلیه ی سطوح به سطح عالی مغز و برعکس می باشد.



شکل۲۹- ارتباط مسیر حسی حرکتی در یک جفت عصب نخاعی

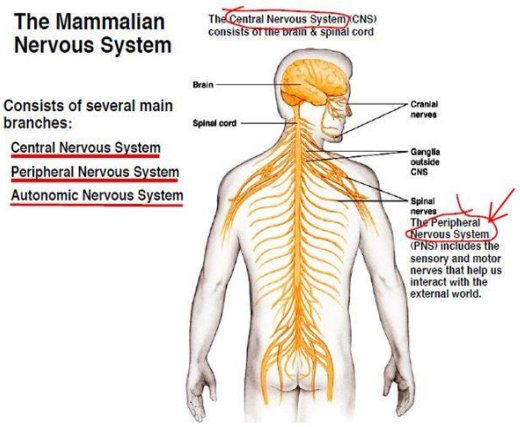
۱۷- سیستم اعصاب محیطی

در تقسیم بندی دستگاه عصبی سه بخش مرکزی، محیطی و سیستم عصبی خود گردان (اتونومیک) را یادآور شدیم.

تقسیم بندی های دیگری وجود دارد که نخاع و مغز را در سیستم عصبی مرکزی قرار می دهد و کلیه ی راه های عصبی را در سیستم اعصاب محیطی PNS (peripheral nervous system) قرار می دهد ما در ادامه از تقسیم بندی دوم پیروی می کنیم.

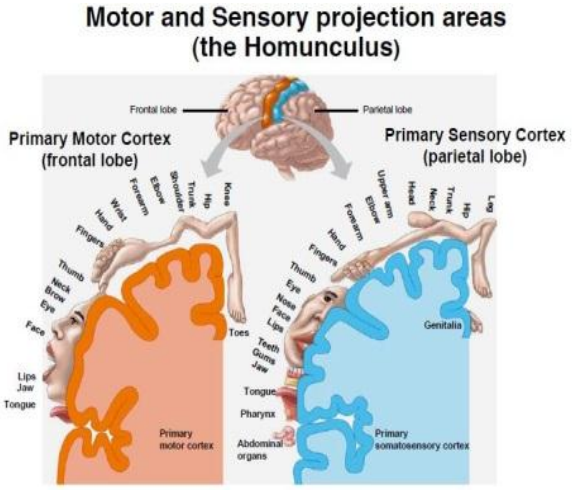
اعصاب محیطی را به دو دسته ی سوماتیک (somatic) و اتونومیک (autonomic) تقسیم بندی می کنیم.

اعصاب سوماتیک که از واژه ی یونانی soma به معنای بدن به دست آمده شامل اعصاب حسی (sensory) و حرکتی (motor) می شود که اعصاب حسی، کلیه ی گیرنده های حسی بدن را به سیستم عصبی مرکزی (مغز و نخاع) متصل می کنند و اعصاب حرکتی راه رساندن فرمان های مغز و نخاع به کلیه ی اندام های عامل بدن (حرکتی) می باشند. پاسخ بسیاری از محرک های حسی ممکن است به شکل رفلکسی یا خودکار در طناب نخاع داده شوند اما به هر صورت این پیام تا سطح بالای مغز برای اطلاع مغز و هدایت نهایی مغز بر بدن بالا می رود.



شکل۳۰- دستگاه عصبی محیطی در سیستم عصبی بدن

شکل ۳۱ دو تصویر از مناطق حسی و حرکتی اشغال شده از مغز را توسط هر یک از اندام های خارجی بدن نشان می دهد.



شکل ۳۱- مناطق حسی و حرکتی روی قشر مغز

۱۸- مشاهده عملی

شخصا در این گرد آوری یک آزمایش عملی روی یک جامعه ی آماری ده نفره بر اساس مناطق حسی و حرکتی مغز انجام دادم. همانگونه که در شکل ۳۱ می بینید اندام های صورت، زبان و سر انگشتان با وجود اندازه ی کوچک خود در مقابل تنه، دست ها و پاها، در اندازه ی بزرگتری مناطق حسی و حرکتی قشر مغز (cortex) را اشغال کرده اند. این بدین معنی است که تحریک روی مثلا لب ها، زبان، یا سرانگشتان با شدت بیش تری در مقایسه با منطقه ی شانه حس می شود.

در جدول ۱ نتایج عملی آزمایش تشخیص بین دو نقطه در دو منطقه ی سر انگشت اشاره و شانه داوطلبان مقایسه شد. از بین ده داوطلب همانگونه که ملاحظه می کنید هشت نفر دو نقطه با فاصله ی دو سانتی متری را روی شانه تشخیص می دهند اما همه ی افراد این فاصله را روی سر انگشت تشخیص می دهند با کم کردن فاصله ی دو نقطه و تکرار آزمایش فقط سه نفر روی شانه و نه نفر روی سر انگشت دو نقطه را حس کردند.

۱۹- اعصاب خودگردان (Autonomic nervous system)

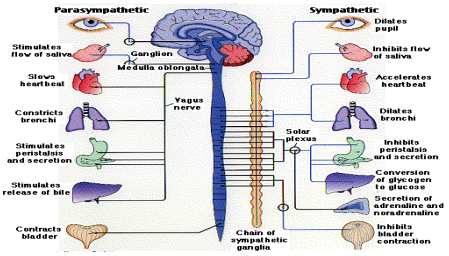
این سیستم کارکرد های حیاتی سیستم ها و اندام های داخلی بدن مانند فشار خون شریانی، حرکات و ترشحات لوله ی گوارش تخلیه ی مثانه (ادرار کردن)، تعریق، درجه حرارت بدن را تنظیم و کنترل می کند.

جدول۱- گزارش کار عملی (تشخیص بین دو نقطه)

نفرات	تشخیص دو نقطه با فاصله ۲ سانتی متر روی شانه	تشخیص دو نقطه با فاصله ۱ سانتی متر روی شانه	تشخیص دو نقطه با فاصله ۲ سانتی متر روی انگشت اشاره	تشخیص دو نقطه با فاصله ۱ سانتی متر روی انگشت اشاره
نفر اول	+	−	+	+
نفر دوم	+	+	+	+
نفر سوم	+	+	+	+
نفر چهارم	−	−	+	−
نفر پنجم	+	−	+	+
نفر ششم	+	−	+	+
نفر هفتم	−	−	+	+
نفر هشتم	+	−	+	+
نفر نهم	+	+	+	+
نفر دهم	+	−	+	+
درصد پاسخ درست	۸۰٪	۳۰٪	۱۰۰٪	۹۰٪

این سیستم خود از دو بخش سمپاتیک (sympathetic) و پاراسمپاتیک (parasympathetic) تشکیل شده است. تحریک سمپاتیک در فعالیت های جنگ وگریز، فرار، بالا رفتن فشار خون، افزایش تعداد ضربان قلب، تعریق شدید با آزاد شدن ماده ای به نام آدرنالین (adrenalin) که یک

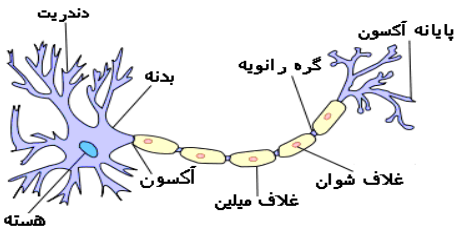
میانجی عصبی (neurotransmitter) است و از انتهای اعصاب سمپاتیک آزاد می شود، عمل می کند. تحریک پاراسمپاتیک در فعالیت های آسایشی و گوارشی نظیر ترشح آنزیم های دستگاه گوراش، کند شدن ضربان قلب، کاهش فشار خون و دفع ادرار با ترشح یک میانجی عصبی در پایانه ی عصب پاراسمپاتیک به نام استیل کولین (acetyl choline) فعالیت می کند.



شکل۳۲- سیستم عصبی خودکار سمپاتیک و پاراسمپاتیک

۲۰- کوچکترین واحد عصبی (neuron)

تمام دستگاه عصبی مجموعه ای است از میلیارد ها سلول عصبی که در کلیات در قسمت های مختلف دستگاه عصبی به یک دیگر شباهت دارند. قبل از هر چیز به نمایش اجزای مختلف یک سلول عصبی (نورون neuron) می پردازیم.



شکل۳۳- یک یاخته ی عصبی

یک یاخته ی عصبی مانند همه ی دیگر سلول های بدن از هسته تشکیل شده ویژگی خاص سلول های عصبی داشتن رشته های کوتاه دندریت در اطراف جسم سلول و یک رشته ی بلند به نام اکسون که خاصیت ارتباطی سلول عصبی را سبب می شود تشکیل شده است؛ دستگاه عصبی آدمی دارای بیش از صد میلیارد نورون است. که از راه سیناپس ها (محل اتصال synapse) با اعضای مختلف بدن و با یکدیگر مرتبط می شوند.

۲۰- نتیجه گیری

تکامل سیستم عصبی در موجودات زنده دلیل روشنی برای اساس انتخاب انسان، به عنوان برترین جاندار روی زمین می باشد. ساده ترین شکل های جانداران، ابتدایی ترین تشکیلات عصبی را نشان می دهند؛ اما در انسان به دقت، به جزئیات و گستردگی، هر فعالیت بدنی غیر ارادی (خودکار) و ارادی، حیاتی، غریزی، فکری و هنری در پوشش سیستم عصبی مرکزی عمل کرده، کنترل و هدایت می شوند.

۲۱- سپاسگزاری

با سپاس از **آقای سرمد قباد (پدرم)** برای فراهم کردن امکانات ارتباطات اینترنتی، در اختیار گذاشتن کلیه ی کتاب های مرجع در منزل و بازخوانی نهایی تحقیق برای جلوگیری از ورود غلط های علمی به عنوان کارشناس علمی (پزشک متخصص جراحی مغز و اعصاب) ؛ **خانم نوشین دخت سادات ناصری (مادرم)** برای یاری در استفاده از کتاب های مرجع و منابع موجود ؛ **جناب آقای لائینی** دبیر محترم کامپیوتر و مسئول سایت وشبکه مدرسه در بازنگری متن و پاسخ گویی در سئوالات مربوط به نگارش و کاربرد برنامه ی word و تشویق و حمایت مستمر اینجانب ؛ **جناب آقای سلیمیان** دبیر محترم علوم برای پیگیری وتشویق شرکت در سمینار ؛ **جناب آقای اعظم پور** مدیریت محترم مدرسه راهنمایی دانش قلهک برای مدیریت و پشتیبانی.

مراجع

۱- شورای کتاب کودک، فرهنگنامه ی کودکان و نوجوانان ویراسته ی میر هادی توران و گرگین ایران، جلد چهاردهم ویرایش اول، تهران، شرکت تهییه و نشر فرهنگنامه ی کودکان و نوجوانان، ۱۳۸۹

۲- صالحی راد، مهدی، کتاب آموزش، کار و تمرین، منطبق بر مطالب کتاب درسی (اول راهنمایی)، چاپ اول ،تهران، خانه ی آفتاب، ۱۳۸۸

۳- دفتر برنامه ریزی و تالیف کتاب های درسی، کتاب علوم تجربی سال سوم راهنمایی، چاپ دوازدهم، تهران، شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران

۴- گایتون آرتور، فیزیولوژی پزشکی، ترجمه ی دکتر شادان فرخ، جلد سوم، چاپ هشتم، تهران، چهر، ۱۳۷۴

۵- رامین علی و فانی کامران و سادات محمد علی، دانشنامه ی دانش گستر، جلد هشتم، چاپ اول، تهران، موئسسه دانش گستر روز، ۱۳۸۹

۶- دکتر محمدی یوسف، تشریح سیستم عصبی مرکزی، چاپ اول، تهران، نشر علوم دانشگاهی، ۱۳۷۳

7- Dorland, William Alexander, DORLAND'S ILLUSTRANTED Medical Dictionary, John P. Friel Dictionary Editor, Twenty-sixth Edition, W.B.SAUNDERS COMPANY, 1981

8- aliandhasan.blogfa.com/post/5

9- animalspot.net

10- antranik.org

11- arashkhosravikohi.blogfa.com

12- backpain-guide.com

13- barzkar2.blogfa.com

14- barzkar2.persianblog.ir

15- brainviews.com

16- britannica.com/EBchecked/topic/498684/reptile/38471/Nervous-system

17- coheadquarters.com

18- cronodon.com

19- daneshnameh.roshd.ir

20- design-milk.com

21- enchantedlearning.com

22- entomology89.blogfa.com/post-16.aspx

23- faculty.washington.edu

24- hdwallpaperspics.com

25- meddic.jp/forebrain

26- mysciencebox.org

27- neuroaid.com

28- neuroskills.com

29- notebook80.mihanblog.com/post/72

30- ourenvironment.blogfa.com/category/1

31- pathmicro.med.sc.edu

32- scholarpedia.org

33- serendip.brynmawr.edu

34- spinwarp.ucsd.edu

35- tebyan.net

36- umm.edu

37- universe-review.ca

38- users.rcn.com

39- users.rcn.com

40- wfpsychology62.wikispaces.com

فیزیک هسته‌ای

سید امیر مهدی میرحسینی[1]

چکیده

در فیزیک هسته‌ای، خود هسته مورد مطالعه قرار می‌گیرد. یعنی متخصصان و دانشمندان بررسی می‌کنند که هسته از چه تشکیل شده است و چه نیروهایی بین اجزای هسته حکم‌فرما هستند و در نتیجه واکنش‌های انجام شده، چه قدر انرژی آزاد می‌گردد.

برای بررسی تاریخچه فیزیک هسته‌ای لازم است ابتدا تاریخچه اتم را مطالعه کنیم. تمام مواد پیرامون ما از مولکول تشکیل شده است، مولکول هم به نوبه خود از اتم تشکیل شده است. دانشمندان و فلاسفه یونانی حدس و گمان می‌کردند که اتم تجزیه ناپذیر است .این حدس و گمان دانشمندان یونانی حدود هزار سال دوام آورد، چند دهه طول کشید که نظریه غیر قابل تجزیه بودن اتم رد شد. اولین و اساسی‌ترین نتیجه تحقیقات ثابت کرد که اتم شامل دو جزء اصلی می‌باشد.

متأسفانه یا خوشبختانه فیزیک هسته‌ای را به هیچ عنوان از انرژی هسته‌ای (که اینجانب سال پیش درباره آن مقاله دادم) و شیمی هسته‌ای نمی‌توان جدا کرد به همین دلیل اینجانب ناگزیر شدم که بعضی مطالب را برای درک بهتر مقاله از این دو رشته نیز بیاورم. این خود دلیلی بر این شد که بتوانم دو عدد از جالب ترین موضوعات تاریخ فیزیک را نیز توضیح بدهم . بوزون هیگز و نسبیت خاص !!!

[1] **دانش‌آموز دبیرستان مفید ۲**

فیزیک هسته‌ای

درون هر اتم می‌توان سه ذره ریز پیدا کرد: پروتون، نوترون و الکترون.
پروتون‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند و هسته اتم را تشکیل می‌دهند، در حالی که الکترون‌ها به دور هسته می‌چرخند. پروتون بار الکتریکی مثبت و الکترون بار الکتریکی منفی دارد و از آنجا که بارهای مخالف ، یکدیگر را جذب می‌کنند، پروتون و الکترون هم یکدیگر را جذب می‌کنند و همین نیرو، سبب پایدار ماندن الکترون‌ها در حرکت به دور هسته می‌گردد. در اغلب حالت‌ها تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های درون اتم یکسان است، بنابراین اتم درحالت عادی و طبیعی خنثی است.
نوترون، بار خنثی دارد و وظیفه اش در هسته، کنار هم نگاه داشتن پروتونهای هم بار است.می دانیم که ذرات با بار یکسان یکدیگر را دفع می‌کنند .در نتیجه وظیفه نوترونها این است که با فراهم آوردن شرایط بهتر، پروتون‌ها را کنار هم نگاه دارند. این کار توسط نیروی هسته‌ای قوی صورت می‌گیرد

تاریخچه

هسته اولین بار توسط ارنست رادرفورد و در سال ۱۹۱۱ کشف شد او یک ورق طلا را مورد بمباران پرتو آلفا قرار داد طبق نظر تامسون باید تمام پرتو یا بازمی گشت یا عبور می کرد اما بعضی از پرتو ها عبور کرده و بعضی از پرتو ها به شدت باز می گردند پس او اینگونه نتیجه گرفت که جرم بسیار چگال و با بار مثبت(زیرا پرتو آلفا ۲ بار مثبت دارد) و متمرکز در محلی از اتم قرار دارد که بررسی های دقیقتر این محل را مرکز اتم مشخص نمود نام این محل هسته گذاشته شد

واپاشی

به اصطلاحی در فیزیک می‌گویند که ماده‌ای بنیادی تبدیل ماده‌ای تبدیل به ماده بنیادی دیگری می‌شود مانند واپاشی بتا که در آن نوترون تبدیل به پروتون ، الکترون و نوترینو می‌شود. واپاشی‌های دیگر زیادی نیز داریم مانند مواد رادیواکتیو مانند هیدروژن، تریتیوم، اورانیوم و غیره . نیمه عمر به مدت زمانی می‌گویند که جرم عنصر رادیو اکتیو به نصف برسد و عمر متوسط به زمانی می‌گویند که ماده به ۳۶ در صد مقدار اصلی خود برسد عدد ۳۶ درصد معکوس عدد eپایه لگاریتم طبیعی می‌باشد

شکافت هسته‌ای

شکافت هسته‌ای فرآیندی است که در آن یک اتم سنگین مانند اورانیوم به دو اتم سبکتر تبدیل می‌شود. وقتی هسته‌ای با عدد اتمی زیاد شکافته شود، بر پایه فرمول اینشتین، مقداری از جرم آن به انرژی تبدیل می‌شود. از این انرژی در تولید برق (در نیروگاه هسته‌ای) یا تخریب (سلاح‌های هسته‌ای) استفاده می‌شود. اوتوهان زمانی که قصد داشت از بمباران اورانیوم با نوترون آن را به رادیم تبدیل کند دریافت که به اتم بسیار کوچک‌تری دست یافته است.در تمام واکنش های هسته‌ای که تا ان زمان شناخته شده بود تنها ذرات کوچک از هسته جدا می شدند اما این بار یک تقسیم بزرگ رخ داده بود. لایز میتنر و اوتو فریش دریافتند که فراورده ی این بمباران نوترونی باریم است و جرم هر اتم اورانیم هنگام تبدیل شدن به ذرات کوچک‌تر به اندازه ی یک پنجم جرم یک پروتون کاهش می یابد و این جرم مطابق رابطه ی اینشتین $E=mc^2$ به انرژی تبدیل شده است.به خاطر شباهت این پدیده ی تقسیم هسته با تقسیم سلولی میتنر و فریش آن را شکافت نامیدند

همجوشی هسته‌ای

همجوشی هسته‌ای فرآیندی عکس عمل شکافت هسته‌ای است. در فرآیند همجوشی هسته‌ای هسته‌های سبک مانند هیدروژن، دوتریوم و تریتیوم با یکدیگر همجوشی داده شده و هسته‌های سنگین‌تر و مقداری انرژی تولید می‌شود.
برای اینکه همجوشی امکان پذیر باشد هسته‌هایی که در

واکنش وارد می‌شوند باید دارای انرژی جنبشی کافی باشند تا بر میدان الکترواستاتیکی پیرامونشان فائق آیند. بنابر این دماهای وابسته به واکنش‌های همجوشی فوق العاده بالاست.

همجوشی طبیعی

همجوشی به صورت طبیعی هم رخ می‌دهد. انرژی گرمایی که هر روزه زمین و منظومه شمسی را گرم می‌کند ناشی از واکنشهای همجوشی در خورشید است به این نحو که در خورشید (یا در ستارگان دیگر) نیروهای گرانشی قوی باعث می‌شوند ایزوتوپ‌های هسته‌های هیدروژن به اندازه کافی به هم نزدیک و با هم ترکیب شوند تا هسته هلیوم و مقداری انرژی تولید شود.

گداخت هسته‌ای

گداخت هسته‌ای فرآیندی است که در آن دوتریوم و ترتیوم ترکیب شده و تبدیل به هلیوم می شوند سازنده چنین علمی ادوارد تیلور است.

هسته ی اتم

هسته اتم ناحیه‌ای با جرم بالا است که پروتون‌ها و نوترون‌ها در آن قرار گرفته اند. اندازه هسته از اندازه خود اتم بسیار کوچک‌تر است, و تقریباً تمام جرم اتم را که از ذرات پروتون و نوترون سبب می‌شود در این ناحیه قرار دارد.

واکنش زنجیره‌ای هسته‌ای

واکنش زنجیره‌ای هسته‌ای فرآیندی است که در آن نوترون‌های ناشی از شکافت هسته‌ای باعث شکافت هسته‌های دیگر اتم‌ها می‌شوند.

فرض کنید که نوترونی در اطراف یک هسته اورانیوم ۲۳۵ آزادانه در حال حرکت است. این هسته تمایل زیادی دارد که نوترون کند را به درون خود بکشاند وآن راجذب کند. هسته اورانیوم پس از گیر اندازی این نوترون دیگر هسته‌ای پایدار نیست و ناگهان از هم شکافته می‌شود. این هسته در طی فرآیند شکافت به دو یا چند هسته با جرم کوچک‌تر، یعنی به صورت هسته‌های عناصر نزدیک به مرکز جدول تناوبی تجزیه می‌شود.

به طور کلی در فرآیند شکافت اگر یک نوترون به هسته اصابت کند به طور میانگین ۲/۵ نوترون در اثر شکافت آزاد می‌شود حال اگر ما تعداد نوترون‌های آزاد شده را ۳ عدد فرض کنیم و مدت زمان لازم برای تحقق هر شکافت ۰/۰۱ ثانیه باشد، مقدار اورانیوم مصرف شده در یک ثانیه در حدود ۱۰ به توان ۲۳ کیلوگرم خواهد بود. واضح است که واکنش زنجیره‌ای شکافت می‌تواند مقادیر قابل توجهی از اورانیوم را در مدت زمان ناچیزی به انرزی تبدیل کند. حال اگر بخواهیم واکنش زنجیره‌ای ادامه پیدا کند ، حفظ یک اندازه بحرانی برای ماده اولیه اورانیوم ضرورت دارد. در صورتی که مقدار اورانیوم را خیلی کمتر از جرم بحرانی بگیریم، بیشتر نوترون های تولیدی فرار خواهند کرد زیرا این فرار به عواملی چون شکل فیزیکی اورانیوم و جرم آن وابسته است و در نتیجه واکنش متوقف می‌شود. از سوی دیگر اگر مقدار اورانیوم را فوق العاده زیاد بگیریم مثلاً به اندازه یک ابر جرم بحرانی ، تمام نوترون های تولیدی در واکنش های بعدی شرکت خواهند کرد وانرژی آزاد شده در یک فاصله زمانی کوتاه آنچنان زیاد خواهد شد که نتیجه‌ای جز انفجار نخواهد داشت !!

واپاشی رادیو اکتیو

وحشت نکنید بر خلاف اسمش این فرایند بسیار ساده است! اتم یک ایزوتوپ رادیواکتیو طی یک واکنش خودبخودی به یک عنصر دیگر تبدیل می‌شود. این واپاشی معمولاً از سه راه زیر انجام می‌شود:

۱- واپاشی آلفا

۲- واپاشی بتا

۳- شکافت خود به خودی

در این فرآیندها چهار نوع تابش رادیواکتیو مختلف تولید می‌شود:

۱- پرتو آلفا

۲- پرتو بتا

۳- پرتو گاما

۴- پرتوهای نوترون

تابش های طبیعی خطرناک

درست است که واپاشی رادیواکتیو، یک فرآیند طبیعی است و عناصر رادیواکتیو هم بخشی از طبیعت هستند، ولی این تابش های رادیواکتیو برای موجودات زنده زیان بار هستند. ذرات پر انرژی آلفا، بتا، نوترونها، پرتوهای گاما و پرتوهای کیهانی، همگی به تابش های یون ساز معروفند، بدین معنی که بر همکنش آنها با اتم‌ها منجر به جداسازی الکترون‌ها از لایه ظرفیتشان می‌شود. از دست دادن الکترون‌ها، مشکلات زیادی از جمله مرگ سلول‌ها و جهش های ژنتیکی را برای موجودات زنده به دنبال دارد. جالب است بدانید جهش ژنتیکی عامل بروز سرطان است. ذرات آلفا، اندازه بزرگتری دارند و از این رو توانایی نفوذ زیادی در مواد ندارند، مثلاً حتی نمی توانند از یک ورق کاغذ عبور کنند. از این رو تا زمانی که در خارج بدن هستند تأثیری روی افراد ندارند. ولی اگر مواد غذایی آلوده به مواد تابنده ذرات آلفا بخورید، این ذرات می‌توانند آسیب مختصری درون بدن ایجاد کنند.

ذرات بتا توانایی نفوذ بیشتری دارند که البته آن هم خیلی زیاد نیست، ولی در صورت خورده شدن خطر بسیار بیشتری دارند. ذرات بتا را می‌توان با یک ورقه فویل آلومینیوم یا پلکسی گلاس متوقف کرد.

پرتوهای گاما همانند اشعه X فقط با لایه های ضخیم سربی متوقف می‌شوند. نوترونها هم به دلیلی بی یار بودن، قدرت نفوذ بسیار بالایی دارند و فقط با لایه های بسیار ضخیم بتن یا مایعاتی چون آب و نفت متوقف می‌شوند.

پرتوهای گاما و پرتوهای نوترون به دلیل همین قدرت نفوذ بالا می‌توانند اثرات بسیار وخیمی بر سلول های موجودات زنده بگذارند، تأثیراتی که گاه تا چند نسل ادامه خواهد داشت.

کاربردهای دیگر فیزیک هسته‌ای

۱- برای کشف مطلبی اگر احتیاج به تجزیه و تحلیل موادی باشد که هیچ گونه امکان کنترلی روی آن نیست چه کاری می‌توان انجام داد؟ مثلاً اگر بخواهیم مقداری خاک کفش مشخص مظنونی یا موی سر یک انسان و یا نفت خام یک کشتی را که مقداری از کالای خود را بطور غیر قانونی در جای دیگر فروخته است تجزیه و تحلیل نمایید، چه کاری می‌توانیم بکنیم؟ البته می‌توان از روش شیمیایی استفاده کرد؛ اما روش سریع و مطمئن تری هم وجود دارد. نمونه ای از ماده ای را که نیاز به تجزیه دارد برداشته و آن را با ایزوتوپ رادیواکتیو مخلوط می‌کنیم، نمونه رادیواکتیو شده را در یک رآکتور تحقیقاتی به وسیله نوترون بمباران می‌کنیم. با جذب نوترون نمونه پایدار شده و اتم های جسم مورد آزمایش نیز رادیواکتیو می‌شوند و تابش می‌کنند. مقدار تابش برای هر عنصر متفاوت است. بنابراین اگر ده عنصر مختلف در نمونه داشته باشیم، ده نوع تابش مختلف نیز خواهیم داشت. از روی این تابش‌ها می‌توان نوع و میزان عناصر تشکیل دهنده نمونه را مشخص کرد. از این روش می‌توان برای ردیابی آلودگی هوا و هم چنین آلودگی دریا توسط نفت کش‌ها استفاده کرد.

۲- یکی دیگر از کاربردهای تابش های هسته‌ای تصویر برداری است. همان‌طور که می‌دانید برای تصویر برداری از اجسام تیره مثل بدن انسان از اشعه ایکس استفاده می‌شود. حالا اگر از اشعه ای پرانرژی تر از اشعه X استفاده کنیم، قابلیت نفوذ در عمق بیشتری را دارد و به این ترتیب از اجسام ضخیم تر نیز می‌توان عکس برداری کرد. اشعه گاما خیلی از اشعه X قوی تر است و می‌تواند در فلزات و اجسام تیره به قطر چند اینچ نفوذ کند و این امکان را برای مهندسین فراهم کند تا داخل ماشین آلات را ببینند.

سلاح های هسته‌ای

امروز، تمایز دادن این دو نوع سلاح بسیار دشوار است؛ زیرا در سلاح های پیچیده ای که امروزه ساخته می‌شود هر دو نوع بمب با هم ترکیب شده اند. مثلاً ابتدا یک بمب شکافت کوچک منفجر می‌شود تا دما و فشار مورد نیاز واکنش هم جوشی و انفجار بمب هم جوشی فراهم شود. عناصر هم جوشی هم ممکن است در هسته یک بمب شکافت استفاده شوند، چون نوترونهایی که از

آنها تولید می‌شود باز می‌آفریند شکافت را بالا می‌برد.
وجه تمایز سلاح های شکافت و هم جوشی در این است که انرژی آنها از تغییرات هسته اتم به دست می‌آید. پس بهترین نام برای تمامی این سلاح های انفجاری، سلاح هسته‌ای یا Nuclear Weapon است. نوع دیگری از استفاده از سلاحهای اتمی هم وجود دارد که به آن بمب کثیف می‌گویند .

پسر کوچولو(Little Boy) ، بمبی که روی شهر هیروشیما منفجر شد، از همین نوع بمب بود و با همین مکانیسم عمل کرد. قدرت انفجاری آن معادل ۱۴/۵ کیلوتن تی ان تی بود و بازدهش حدود ۱/۵ درصد. یعنی قبل از آنکه بمب منفجر شود و اجزای بمب در فضا پخش شوند، ۱/۵ درصد سوخت بمب دچار شکافت هسته‌ای شده بود و انرژی حاصل از آن، معادل انفجار ۱۴۵۰۰ تن یا ۱۴/۵ میلیون کیلوگرم تی ان تی بود.
مرد چاق(Fat man) ، بمبی که برفراز شهر ناکازاکی منفجر شد، از این نوع بمب های انفجاری بود که قدرتش معادل انفجار ۲۳ کیلوتن تی ان تی و بازدهش ۱۷ درصد بود.

بمب های مکانیسم انفجاری جدید

بعدها بمب های انفجاری به طراحی های بهتری رسیدند که بازده آنها را به شدت افزایش می‌داد. نمونه ای از کار آنها به این قرار است:
۱- ماده منفجره عمل می‌کند و موج ضربه ای پدید می‌آورد.
۲- موج ضربه ای، قطعات پلوتونیوم را به درون یک کره کوچک هدایت می‌کند.
۳-قطعات پلوتونیوم در مرکز آن کره کوچک به یک ساچمه بریلیوم – پولونیوم برخورد کرده، پوشش آن را می‌شکنند.
۴-واکنش شکافت آغاز می‌شود و به سرعت گسترش می‌یابد.
بمب منفجر می‌شود . امروز تغییرات زیادی در مورد شکل بمب ایجاد شده است. در گذشته ابزارهای انفجاری کروی شکل بودند، ولی امروزه توصیه می‌شود شکل آنها به بیضی گون، همانند لیمو، نزدیک باشد.
مقایسه دو مکانیسم تفنگی و انفجاری
۱- بازده روش انفجاری بیشتر است، زیرا در روش انفجاری نه تنها جرمهای فرو بحرانی با هم ترکیب می‌شوند، بلکه چگالی پلوتونیوم هم افزایش می‌یابد. افزایش چگالی پلوتونیوم، افزایش چگالی نوترون‌های آزاد شده را نیز به همراه خواهد داشت.
۲- مکانیسم تفنگی فقط با اورانیوم ۲۳۵ قابل ساخت است، در حالی که مکانیسم انفجاری از هر دو این مواد استفاده می‌کند.
۳- خطرات سلاح تفنگی بیشتر است. در سلاح انفجاری، مقدار پلوتونیوم کمتر از حد بحرانی است و هیچ اتفاقی تصادفی نمی تواند موجب آغاز واکنش شکافت شود. ولی مثلا فرض کنید بمب اشتباهی به آب بیفتد و آسیب ببیند. آب دریا به عنوان کند کننده عمل می‌کند و بمب تفنگی منفجر می‌شود.
۴- در حالت عادی، کره پلوتونیومی درون سلاح های انفجاری نیست و فقط هنگام مسلح شدن به درون آن فرستاده می‌شود. بنابراین در صورت هر گونه آتش سوزی یا خطرات احتمالی، انفجار هسته‌ای روی نمی دهد. در برخی انواع دیگر، فضایی خالی که پلوتونیوم در آنجا فوق بحرانی می‌شود با کره ای سخت پر شده که در صورت بروز اتفاق، مانع از فشرده شدن پلوتونیوم می‌شود. به هنگام مسلح شدن بمب، این کره سخت خارج می‌شود .
برحسب نظریه اتمی عنصر عبارت است از یک جسم خالص ساده که با روش های شیمیایی نمی‌توان آن را تفکیک کرد. از ترکیب عناصر با یکدیگر اجسام مرکب به وجود می آیند. تعداد عناصر شناخته شده در طبیعت حدود ۹۲ عنصر است.
هیدروژن اولین و ساده ترین عنصر و پس از آن هلیم، کربن، ازت، اکسیژن و... فلزات روی، مس، آهن، نیکل و... و بالاخره آخرین عنصر طبیعی به شماره ۹۲، عنصر

اورانیوم است. بشر توانسته است به طور مصنوعی و به کمک واکنش های هسته‌ای در رآکتورهای اتمی و یا به کمک شتاب دهنده های قوی بیش از ۲۰ عنصر دیگر بسازد که تمام آن ها ناپایدارند و عمر کوتاه دارند و به سرعت با انتشار پرتوهایی تخریب می شوند. اتم های یک عنصر از اجتماع ذرات بنیادی به نام پرتون، نوترون و الکترون تشکیل یافته اند. پروتون بار مثبت و الکترون بار منفی و نوترون فاقد بار است.

تعداد پروتون ها نام و محل قرار گرفتن عنصر را در جدول تناوبی (جدول مندلیف) مشخص می‌کند. اتم هیدروژن یک پروتون دارد و در خانه شماره ۱ جدول و اتم هلیم در خانه شماره ۲، اتم سدیم در خانه شماره ۱۱ و... و اتم اورانیوم در خانه شماره ۹۲ قرار دارد. یعنی دارای ۹۲ پروتون است.

ساختار نیروگاه اتمی

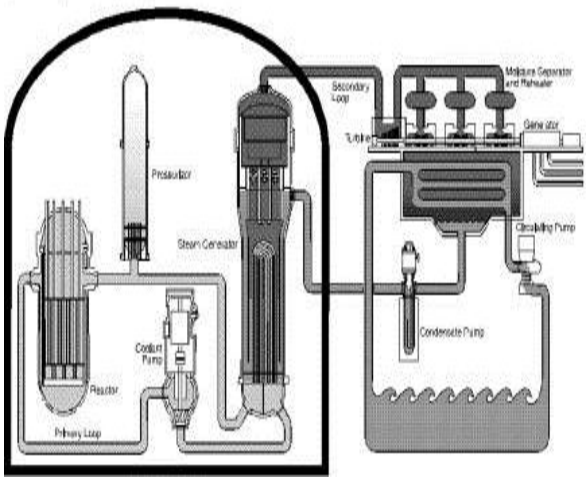
به طور خلاصه چگونگی کارکرد نیروگاه های اتمی را بیان کرده و ساختمان درونی آنها را مورد بررسی قرار می دهیم.

طی سال های گذشته اغلب کشورها به استفاده از این نوع انرژی هسته‌ای تمایل داشتند و حتی دولت ایران ۱۵ نیروگاه اتمی به کشورهای آمریکا، فرانسه و آلمان سفارش داده بود. ولی خوشبختانه بعد از وقوع دو حادثه مهم تری میل آیلند در ۲۸ مارس ۱۹۷۹ و فاجعه چرنوبیل در روسیه در ۲۶ آوریل ۱۹۸۶، نظر افکار عمومی نسبت به کاربرد اتم برای تولید انرژی تغییر کرد و ترس و وحشت از جنگ اتمی و به خصوص امکان تهیه بمب اتمی در جهان سوم، کشورهای غربی را موقتاً مجبور به تجدیدنظر در برنامه های اتمی خود کرد.

نیروگاه اتمی در واقع یک بمب اتمی است که به کمک میله های مهارکننده و خروج دمای درونی به وسیله مواد خنک کننده مثل آب و گاز، تحت کنترل درآمده است. اگر روزی این میله ها و یا پمپ های انتقال دهنده مواد خنک کننده وظیفه خود را درست انجام ندهند، سوانح متعددی به وجود می آید و حتی ممکن است نیروگاه نیز منفجر شود، مانند فاجعه نیروگاه چرنوبیل شوروی. یک نیروگاه اتمی متشکل از مواد مختلفی است که همه آنها نقش اساسی و مهم در تعادل و ادامه حیات آن را دارند. این مواد عبارت اند از:

۱- ماده سوخت متشکل از اورانیوم طبیعی، اورانیوم غنی شده، اورانیوم و پلوتونیم است.

عمل سوختن اورانیوم در داخل نیروگاه اتمی متفاوت از سوختن زغال یا هر نوع سوخت فسیلی دیگر است. در این پدیده با ورود یک نوترون کم انرژی به داخل هسته ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۵ عمل شکست انجام می‌گیرد و انرژی فراوانی تولید می‌کند. بعد از ورود نوترون به درون هسته اتم، ناپایداری در هسته به وجود آمده و بعد از لحظه بسیار کوتاهی هسته اتم شکسته شده و تبدیل به دوتکه شکست و تعدادی نوترون می‌شود. تعداد متوسط نوترون ها به ازای هر ۱۰۰ اتم شکسته شده ۲۴۷ عدد است و این نوترون ها اتم های دیگر را می شکنند و اگر کنترلی در مهار کردن تعداد آنها نباشد واکنش شکست در داخل توده اورانیوم به صورت زنجیره ای انجام می‌شود که در زمانی بسیار کوتاه منجر به انفجار شدیدی خواهد شد.



در واقع ورود نوترون به درون هسته اتم اورانیوم و شکسته شدن آن توام با انتشار انرژی معادل با ۲۰۰ میلیون الکترون ولت است این مقدار انرژی در سطح اتمی بسیار ناچیز ولی در مورد یک گرم از اورانیوم در حدود صدها هزار مگاوات است. که اگر به صورت زنجیره ای انجام شود، در

کمتر از هزارم ثانیه مشابه بمب اتمی عمل خواهد کرد. اما اگر تعداد شکست ها را در توده اورانیوم و طی زمان محدود کرده به نحوی که به ازای هر شکست، اتم بعدی شکست حاصل کند شرایط یک نیروگاه اتمی به وجود می آید. به عنوان مثال نیروگاهی که دارای ۱۰ تن اورانیوم طبیعی است قدرتی معادل با ۱۰۰ مگاوات خواهد داشت و به طور متوسط ۱۰۵ گرم اورانیوم ۲۳۵ در روز در این نیروگاه شکسته می‌شود و همان طور که قبلاً گفته شد در اثر جذب نوترون به وسیله ایزوتوپ اورانیوم ۲۳۸ اورانیوم ۲۳۹ به وجود می آمد که بعد از دو بار انتشار پرتوهای بتا (یا الکترون) به پلوتونیم ۲۳۹ تبدیل می‌شود که خود مانند اورانیوم ۲۳۵ شکست پذیر است. در این عمل ۷۰ گرم پلوتونیم حاصل می‌شود. ولی اگر نیروگاه سورژنراتور باشد و تعداد نوترون های موجود در نیروگاه زیاد باشند مقدار جذب به مراتب بیشتر از این خواهد بودو مقدار پلوتونیم های به وجود آمده از مقدار آنهایی که شکسته می شوند بیشتر خواهند بود. در چنین حالتی بعد از پیاده کردن میله های سوخت می‌توان پلوتونیم به وجود آمده را از اورانیوم و فرآورده های شکست را به کمک واکنش های شیمیایی بسیار ساده جدا و به منظور تهیه بمب اتمی ذخیره کرد.

۲- نرم کننده ها موادی هستند که برخورد نوترون های حاصل از شکست با آنها الزامی است و برای کم کردن انرژی این نوترون ها به کار می روند. زیرا احتمال واکنش شکست پی در پی به ازای نوترون های کم انرژی بیشتر می‌شود. آب سنگین یا زغال سنگ (گرافیت) به عنوان نرم کننده نوترون به کار برده می شوند.

۳- میله های مهارکننده: این میله ها از مواد جاذب نوترون درست شده اند و وجود آنها در داخل رآکتور اتمی الزامی است و مانع افزایش ناگهانی تعداد نوترون ها در قلب رآکتور می شوند. اگر این میله ها کار اصلی خود را انجام ندهند، در زمانی کمتر از چند هزارم ثانیه قدرت رآکتور چند برابر شده و حالت انفجاری یا دیورژانس رآکتور پیش می آید. این میله ها می توانند از جنس عنصر کادمیم و یا بور باشند.

۴- مواد خنک کننده یا انتقال دهنده انرژی حرارتی: این مواد انرژی حاصل از شکست اورانیوم را به خارج از رآکتور انتقال داده و توربین های مولد برق را به حرکت در می آورند و پس از خنک شدن مجدداً به داخل رآکتور برمی گردند. البته مواد در مدار بسته و محدودی عمل می‌کنند و با خارج از محیط رآکتور تماسی ندارند. این مواد می توانند گاز $CO2$ ، آب، آب سنگین، هلیم گازی و یا سدیم مذاب باشند.

تاثیر نسبیت خاص

تاثیر نسبیت خاص هنگام بررسی اجسام در حال حرکت با سرعت‌های بسیار زیاد (نزدیک به سرعت نور) قابل ملاحظه می‌شود. بنابر این نظریه نسبیت همان‌طور که اصل همخوانی فیزیک ایجاب می‌کند باید نتایج مشاهدات قبلی را به شکل کامل تری بیان کند. در ادامه همان‌طور که خواهید دید داریم:

$$\lim_{c\to\infty}$$ تبدیلات گالیله = تبدیلات لورنتس

البته در نظر داشته باشید که هنگامی که c به سمت بی نهایت می‌رود (همان‌طور که پیش از اثبات متناهی بودن سرعت نور فرض می‌شد) کسر v/c به سمت صفر می‌رود. این بدان معناست که تبدیلات لورنتس که اساس نظریه نسبیت خاص هستند در سرعت‌های بسیار کم نسبت به نور، نتایج یکسانی را با معادلات گالیله که اساس نسبیت نیوتونی هستند به دست می‌دهند

نسبیت خاص مانند هر فرضیه دیگری بر اساس دو پنداشت پایه ریزی شده است. بر اساس این فرض‌ها و با استفاده از تبدیلات لورنتس نسبیت خاص شکل می‌گیرد.

اصل موضوع اول: اصل نسبیت

اصل نسبیت (با در نظر گرفتن یک شرایط ایده‌آل) می‌گوید که اگر شما در آزمایشگاه سربسته‌ای قرار داشته باشید و آن آزمایشگاه با سرعت ثابتی نسبت به زمین حرکت کند، شما با هیچ روشی نمی‌توانید تعیین کنید که سرعت‌تان نسبت به زمین چقدر است. در این بیان از اصل نسبیت

فرض شده است که زمین یک چارچوب لخت است (این موضوع درباره زمین به تقریب صادق است)، همچنین فرض شده است که شما نسبت به زمین به نرمی حرکت می‌کنید و آزمایشگاه هیچ لرزش و تکانی ندارد.

اصل موضوع دوم: ثابت جهانی سرعت نور

به سخنی دیگر اگر شما سوار اتومبیلی باشید که با سرعت ۵۰ کیلومتر بر ساعت حرکت می‌کند و اتومبیل دیگری با سرعت ۲۰ کیلومتر بر ساعت به شما نزدیک شود، سرعت نسبی اتومبیل شما و اتومبیل مقابل تقریباً برابر با ۷۰ کیلومتر بر ساعت خواهد بود، اما بر طبق این اصل اگر چشمه نوری با سرعت دلخواهی به شما نزدیک شود و شما هم با سرعت متفاوتی به سمت آن چشمه حرکت کنید باز هم سرعت نور نسبت به شما همان **C**خواهد بود. چنین چیزی کاملاً مخالف شهود روزمرهٔ ماست.

اکنون چون پاسخ انسان در قبال هر سؤال یا نظری از سوی دیگران، بستگی به نحوهٔ آن سؤال و چگونگی بیان آن نظر دارد ؛ که گاه بیان آن به یک نحو ، پاسخ" آری" و به نحو دیگر، پاسخ " نه" را به دنبال خواهد داشت – و البته در خواننده وشنونده نیز شرط اصلی " انصاف و اندیشه" است حال می گوییم که:برای اثبات فرمول "تبدیل ماده به انرژی" در مسئله"نِسبیّت" ،من در این نوشتار ساده ترین راه "غیر متعارف" را طی می کنم تا هرشخصی که اندک اطلاعاتی از ریاضی وفیزیک دارد، با خواندن این توضیح آن را بفهمد و بپذیرد. نیوتون عزیزاصطلاحی را به این لفظ انگلیسی:**Proportion** **اندازه ، نسبت ، ابعاد** پیشنهاد کرده و در مباحث قانون دوّم خودش، به این فرمول رسیده بود:

$$\mathbf{P = \vec{m} \cdot V}$$

به این توضیح که: **"اندازه حرکت"** (P) هر چیز- یا به تعبیر من "نیروی حرکت هر متحرّکی" – برابر است با مضروب "جرم" (m) همان چیز- بر حَسَب کیلوگرم در"سرعت" (V) آن چیز- بر حسب متر بر ثانیه – ، که واحد آن اندازه حرکت می‌شود: $kg.m / s$

چکیده ی استدلال او این بوده که: " سرعت ، از انرژی حرکتی بوده و با آن "همسو" است، وچون تمامی اجزاء یک جسم متحرک ، آن حرکت را دریافت کرده اند، پس باید "جرم" را در"سرعت" ضرب کرد، تا حاصل آن بیانگر "اندازه نیروی حرکتی**P** باشد".

هرچه سرعت یک جسم افزایش یابد، انرژی حرکتی آن نیز افزایش خواهد یافت؛ و چون این انرژی حرکتی، درون هر جزء جسم هست، به تناسب، باید از جرم نیوتونی(m) آن کاسته شود (چون سابقاً گذشت که مادّه وانرژی،یک چیزند؛ پس هرچه انرژی حرکتی یا اندازه حرکت یک متحرّک بیشتر شود، ازمادّهٔ متحرک یا جرم نیوتونی آن، بهمان میزان کاسته میشود؛ برخِلاف جرم نِسبیّتی، که همان مادّهٔ تبدیل شده به انرژی است و در سرعت، افزایش می یابد؛و این مسأله سبب اشتباه وخطای برخی از فیزیکدانان بزرگ، در فهم و تفسیر نِسبیّت اینشتین شده وگاه موجب سرگردانی ایشان گشته که چرا گاهی گفته جرم جسم درسرعت کاهش می یابد و گاهی گفته: افزایش مییابد؟! غافل از آنکه جرم کاهش پیدا کننده در سرعت، جرم نیوتونی، و جرم افزایش یابنده در سرعت، جرم نسبیّتیاست؛این است راز اینکه اگر مثلاً یک کامیون باربری با سرعت به یک اتومبیل کوچکبزند، انرژی حرکتی آن کامیون، آن اتومبیل را لِهْ و خُرد میسازد؛ اما چون از جرم نیوتونی آن کامیون کاسته شده ، خود آن کامیون نیز به طرفی چپ می‌کند و یا حتی پرتاب میشود!

(منظور اینشتین اینست که: جرم نِسبیّتی کامیون – که ترکیبی است ازجرم طبیعی وانرژی حرکتی حاصله بر اثر سرعت، افزایش یافته؛ وبرای همین، اتومبیل دیگر رادر اثر برخورد، لِه وخُرد می‌کند؛ ولی چون جرم نیوتونی یا طبیعی کامیون کاهشیافته، خودش نیز چپ میکند یا معلّق میزند!)

قبلاً نیز ثابت نمودیم که: هرچه سرعت افزایش یابد از جرم نیوتونی کاسته شده و بر انرژی حرکتی؛یعنی همان جرم نِسبیّتی افزوده میشود؛ تا آن هنگام که به سر حدّ سرعت نور برسد که (نور) اصل هر جسم است و در این سرعت، جسم تبدیل به " نور" خواهد شد. و سرعت نور را با حرف cنشان میدهیم. پس ثابت شد که در حالت سرعت نوری جسم، میتوان در آن فرمول (اندازه حرکت) به جـای V که علامت سرعت است، c که سرعت نور است را جایگزین کرد؛ یعنی...((اندازه حرکتِ" نوری))...

$$P = m \,.\, V \rightarrow P_c = m \,.\, .c$$

اکنون می گوییم که: چون نور در اصل(ذات) هر جسم موجود است، پس این فرمول اخیر (اندازه حرکت نوری) فقط میزان " انرژی حرکتی نوری نهفته در جرم یک چیز" را بیان میکـند. بنابراین برای بیرون کشیدن این انرژی (راز نیروی انفجار اتمی) ناچاریم به آن جسم با اینـکه اصل آن همچـون هر جسمی دیگر، از نور است –سرعت خارجی نور را بدهـیم؛ یعنی یک c دیگر را بایستی در آن ضرب کنیم، که می‌شود:

$$c \times \{m \times .c\} = m \times .c^{2}$$

و بعبارت بهتر: توان ۲ بیانگر فعّالیّت عملی و خارجی " نور نهفتهٔ حرکتی" (c بدون توان ، که در اصل همگی اجسام نهفته است) میباشد.پس بهترست اکنون بجای P_c (اندازه حرکتِ نوری اجسام)،علامت E.(انرژی نهفته در اجسام، در حالت سکون) را قرار دهیم و اینگونه برای مکانیک نیوتونی ، فرمول "استخراج انرژی نهفته" را بنویسیم:

$$E = m \,.\, {}_0c^{2}$$

که می خوانیم: " انرژی نهفته در یک جرم نیوتونی اصلی و در حالت سکون، برابراست با: جرم آن شیء ساکن (اِم صفر) ضربدر " نور به فعّالیّت رسیده و متحرّک آن شی ء" c^{2} ؛ و در تناسب ریاضی مینویسیم:

$$E = \text{œ} \;.m.$$

یعنی: E. (انرژی جسم) متناسب است با mصفر(جرم جسم)،

(چون فونت کامپیوتری علامت تناسب در ریاضی را پیدا نکردم ، به جای آن، œ را گذاشتیم؛ چون شبیه به آن است، ولی کشیده تر و بدون خطّ افقی e و تا اندازه ای شبیه به علامت بی نهایت میباشد، امّا با دهانهٔ باز.)

که عامل این تناسب،همان سرعت نوری فعّالیّت یافتهٔ آن جسم در خارج است (یعنی سی به توان دو).اکنون وارد مرحلهٔ میانی و واسطهٔ مکانیک نیوتونی و مکانیک نِسبیّتی خودم می شوم و می گویم که: علامت (عدد) صفر در"ای صفر" و "اِم صفر"، دیگردرعالَم فیزیک نِسبیّتی مفهومی نخواهد داشت؛ پس باید آن را حذف کنیم (چون در فیزیک نسبیتی ، سکون و حرکت با هم تفاوت ریشه ای و اصلی ندارند و اموری نسبی و بیرونی و ظاهری به حساب می آیند؛ لذا رقم صفر مذکور، دیگر در اینجا بکار نخواهد آمد)؛ به این بیان که: فیزیک نِسبیّتی، تحقّق و نمایش عَمَلی یا خارجی فیزیک نیوتونی است(وتبدیل مادّه به انرژی درآن،طبیعی محسوب میشود).و در فیزیک نِسبیّتی، هـرچه سرعت جسم بیشتر شود، "جرم نسبیتی" آن "افزایش"می یابد؛ چون در اعتبار نسبیّت، همهٔ اجسام، تراکمی از " نور"؛ و" نـور" نیز گونه ای از آشکاری و نمایـش انرژی است. و می‌توان " نـور" را" انرژی ثـقـیـل شده" نامید ، که از " انرژی صفر" فراتر آمده و از " مادّه" فروتر؛یعنی: (نور) واسطهٔ (فیزیکی) سیر تبدیل " انرژی" به "جسم" است.

پس در فیزیک نیوتونی، چون فقط جسم ظاهری(m.)مورد بحث است،قطعاً توأم با افزایش سرعت، "کاهش" خواهد یافت.اما در فیزیک نسبیتی چون ظاهر و باطن اجسام باهم اعتبار میشود، لذا(افزایش) سرعت باعث افزایش جرم نسبیتی که همان " نور" است میشود. و ما این افزایش را اینگونه باید نشان بدهیم:

$$\Delta m = m - m.$$

که می دانیم " دلتا " علامتی یونانی است برای (نشان دادن) اختلاف اندازهٔ دو چیز،درعرف اهل ریاضیّات.

پس "تفاضل" واختلاف اندازه ای که بر اثر سرعت گرفتن برای "اِم صفر" حاصل میشود، بصورت "دلتا اِم" نمایش داده شد. و به همین اندازه" انرژی نسبیتی" E حاصل شده است":

$$E = \Delta m \cdot c^2$$

اکنون باید جمع کنیم میان این "انرژی نِسبیّتی" حاصله براثر سرعت، با آن "انرژی ذاتی و درونی" هر جسم درحالت (سکون و) ظاهر(هندسی) طبیعی خود(پس "جرم سکون اصلی" را با " تفاضل جرم" جمع میکنیم تا "جرم مطلق"- شامل هر دو حال"سکون و حرکت" به دست آید:

$$m = \Delta m + m$$

(پس، ازجمعبندی دو فرمول " نِسبیّت سکونی" و " نسبیّت تفاضلی(دلتایی)" اکنون شاهد اثبات فرمول بزرگ "نسبیت مطلق" هر جسم در هر حالت میباشیم . پس، از این "برزخ" (میان فیزیک نیوتونی و فیزیک نسبیتی، یا میان فرمول اندازه حرکت نیوتون و فرمول "نسبیّت مطلق") به راحتی خارج شده و برای این که خیال خود را آسوده کرده باشیم، کلّ فرمول واجزاء آن را طبق قانون نسبیت(مطلق) می نویسیم و دیگر نیازی به " دلتا "(علامت تفاضل) نیز وجود ندارد:

$$E = m.c^2$$

بوزون هیگز

سازوکار BEH معروف به**ذرّه خدا**، یک ذره بنیادی اولیه فرضی دارای جرم است که وجود آن توسط مدل استاندارد فیزیک ذرات پیش‌بینی شده است.. مشاهده تجربی این ذره ممکن است بتواند درباره چگونگی جرم‌دار شدن ماده توسط ذرات بنیادی بدون جرم دیگر، توضیح دهد. به طور خاص، بوزون هیگز، احتمالاً می‌تواند دلایلی برای تفاوت‌های بین فوتون که بدون جرم است و بوزون‌های W و Z که نسبتاً پرجرم هستند، ارائه کند. جرم ذرات بنیادی ، تفاوت‌های بینالکترومغناطیس که توسط فوتون‌ها ایجاد می‌شود و نیروی هسته‌ای ضعیف که توسط بوزون‌ها W و Z ایجاد می‌شود در ساختار میکروسکوپیک ماده مؤثر هستند؛ بنابراین، بوزون هیگز یک مؤلفه بسیار مهم در دنیای ماده‌است.

بوزونِ هیگز چیست؟

هیگز آخرین بخش گمشده مدل استاندارد است. تئوری که بلوک های اصلی سازنده جهان را تشریح می‌کند. ۱۱ ذره دیگری که توسط این مدل پیش بینی شده اند، تا کنون کشف شده بودند و حالا پیدا شدن هیگز می تواند مدل استاندارد را تایید نماید. با اثبات وجود این ذره، ما مجبور به باز اندیشی در خصوص نحوه شکل گیری جهان خواهیم بود.

دانشمندان عقیده دارند در یک میلیاردم ثانیه پس از بیگ بنگ، جهان هستی یک سوپ فوق العاده غول پیکر از ذراتی بوده که با سرعت نور با یکدیگر مسابقه گذاشته بودند و هیچ جرمی نداشته اند. در این میان برهم کنش آنها با میدان هیگز باعث شده که جرم پیدا کنند و سرانجام جهان شکل بگیرد.

میدان هیگز، یک میدان انرژی تئوری و نادیدنی است که تمام کیهان را در برگرفته است. برخی ذرات (همچون فوتون ها که اجزاء نور هستند) توسط این میدان تحت تاثیر قرار نگرفته اند و در نتیجه جرمی ندارند. بقیه ذرات اما به خوش شانسی فوتون ها نبودند و همانند قاشقی که در آش گیر می‌کند، در این میدان انرژی به دام افتادند. تمامی ذرات با فواصل کم و زیاد در اطراف این میدان هستند و در حال بده بستان و اثرات متقابل با آن هستند و بوزون های هیگز را که به صورت خوشه ای به تعداد کاملا متفاوت در اطراف هر ذره هستند، به خود جذب می‌کنند. جهان را همانند یک میهمانی تصور کنید. میهمانان عادی که یکدیگر را نمی شناسند با سرعت و بدون هیچ توجهی از کنار یکدیگر رد می شوند. اما میهمانان مشهور و

اشخاص مهم، گروه هایی از مردم (بوزن های هیگز) را به دور خود جذب می‌کنند و در نتیجه سرعت حرکت آنها در اتاق کند خواهد شد.

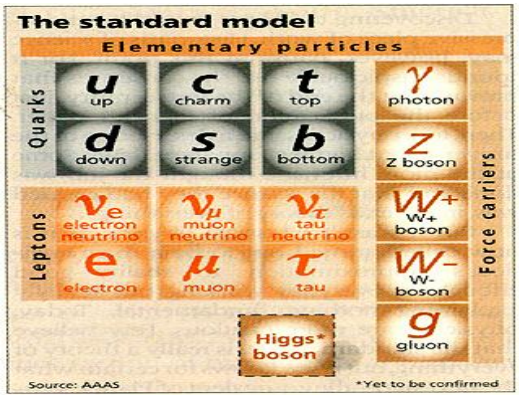
سرعت حرکت ذرات در میدان هیگز هم بسیار شبیه به این داستان است. برخی ذرات معین، گروه بزرگتری از بوزون های هیگز را جذب می‌کنند و جرم بیشتری هم پیدا خواهند کرد.

ذره هیگز که تا کنون فقط یک موضوع تئوری بوده است، برای اولین بار در سال ۱۹۶۴ توسط شش فیزیکدان وارد فرضیات علمی شد، که یکی از آنها Briton Peter Higgsبود. اما جستجو برای یافتن این ذره فرضی از اوایل دهه ۱۹۸۰ شروع شد. این آزمایشات ابتدا در Fermilab و با استفاده از برخورد دهنده Tevatron در نزدیکی شیکاگو انجام می شدند و امروزه در CERN با دستگاهی شبیه به آن (ولی بسیار بزرگتر) دنبال می شوند. اما تمرکز عمده بر این ذره، از سال ۲۰۱۰ و با آغاز کار LHC، شکل گرفت.

مدل استاندارد چیست؟

مدل استاندارد در علم فیزیک جایگاهی همانند نظریه تکامل در علم زیست شناسی دارد. این تئوری بهترین توضیح و تفسیری است که فیزیکدانان درباره چگونگی کنار هم قرار گرفتن بلوک های سازنده جهان توانسته اند ارائه کنند. این تئوری شرح می دهد که چگونه ۱۲ ذره بنیادی توسط چهار نیروی اصلی کنترل می شوند.

نکته: البته بسیاری از منابع فیزیک تعداد این ذرات بنیادی در مدل استاندارد را به شکل دقیق تر و جزئی تر، به این صورت تقسیم بندی می‌کنند: ۱۲ لپتون، ۳۶ کوارک (و آنتی کوارک)، ۱۲ ذره واسطه و ذره هیگز. یعنی جمعا ۶۱ ذره.



اما جهان هستی جای بسیار بزرگی است و مدل استاندارد تنها می تواند بخش کوچکی از آن را توضیح دهد.

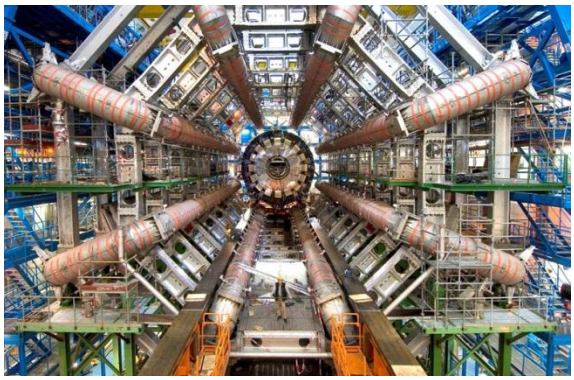
دانشمندان همیشه میان آنچه که ما می توانیم ببینیم و آنچه که باید در واقعیت وجود داشته باشد، یک فاصله و شکاف فرض می‌کنند. این شکاف باید با چیزی پر شود که ما به درستی آن را نمی شناسیم، که محققان این چیز را ماده تاریک یا Dark Matter می نامند. کهکشان ها نیز با سرعتی بیشتر از نیروهایی که ما می شناسیم و تصور می‌کنیم بر آنها وارد می‌شود، در حال دور شدن از یکدیگر هستند. این شکاف دانش نیز با انرژی تاریک یا dark energyپر می‌شود. اعتقاد بر این است که این جفت تقریبا ناشناخته بیش از ۹۶ درصد جرم و انرژی کیهان را در بر می‌گیرند.

تایید مدل استاندارد، یا شاید اصلاح آن، می تواند یک گام به جلو برای رسیدن به هدف نهایی فیزیک (نظریه همه چیز) است که ماده تاریک، انرژی تاریک و نیروی جاذبه را در بر می‌گیرد، چیزی که مدل استاندارد از پس توضیح آن بر نمی آید. این داستان همچنین می تواند نور دانش را حتی بر ایده های مبهم تری همچون امکان وجود جهان های موازی بتاباند .

ذره کوب (برخورد دهنده) بزرگ یا LHC چیست؟

برخورد دهنده بزرگ سرن در واقع بزرگترین و قدرتمند ترین دستگاه جداکننده ذرات در جهان است LHC .از یک لوله حلقوی ۲۷ کیلومتری در عمق ۱۰۰ متری زمین میان فرانسه و سوئیس تشکیل شده است. ساخت این

مجموعه عظیم بیش از ۱۰ میلیارد دلار هزینه در بر داشته است.



دو باریکه از پروتون ها در جهت مخالف یکدیگر درون این لوله عظیم به حرکت در می آیند و سپس با یکدیگر برخورد می‌کنند تا میلیون ها ذره در هر ثانیه ایجاد شود. و این واکنش، شرایطی شبیه ثانیه اول بیگ بنگ را شبیه سازی خواهد کرد، همان زمانی که به اعتقاد فیزیکدان ها میدان هیگز روشن شده است.

هم اکنون حجم بسیار عظیمی از داده ها طی آزمایشات سرن در کامپیوترهای این مرکز جمع آوری شده است. اطلاعاتی از تریلیون ها برخورد انجام شده که هر کدام نور کوچکی بودند برای افشای ذره بنیادین جهان هستی: بوزون هیگز. البته این فرآیند شکار ذره خدا، کاری کند و بسیار زمان بر بوده است .

چرا پیدا کردن بوزون هیگز اینقدر اهمیت دارد؟

در حالی که کشف بوزون هیگز هم نمی تواند همه آنچه را که درباره چگونگی کارکرد جهان هستی نیاز داریم، به ما بگوید؛ اما می تواند یک حفره عظیم در مدل استاندارد را که بیش از ۵۰ سال خالی مانده بود، پر کند. مارتین آرچر فیزیکدان کالج سلطنتی لندن می گوید:

بوزون هیگز در واقع آخرین تکه گمشده از درک فعلی ما از بنیادی ترین ذات و جوهره جهان هستی است. و اکنون به لطف LHCما قادر هستیم که مربع کنار این گزینه را تیک بزنیم: این شیوه ای است که جهان کار می‌کند، یا حداقل ما فکر می‌کنیم این گونه کار می‌کند.

در واقع این شروع یا پایان چیزی نیست، بلکه فقط درباره اینکه ما به صورت عملی درباره جهان و چگونگی اش چه بگوییم، می تواند به یاری ما بیاید و چیزهای زیادی برای گفتن داشته باشد .

دانشمندان چگونه به دنبال بوزون هیگز می گشتند؟

در هجده ماه گذشته دانشمندان جستجو برای ذره هیگز را با به هم کوبیدن پروتون ها با انرژی بسیار بالا در ذره کوب (برخورد دهنده) ۱۰ میلیارد دلاری که در مرکز سرن ژنو قرار دارد، ادامه داده اند. درون LHC که ۱۰۰ متر زیر زمین بوده و یک تونل ۲۷ کیلومتری است و قویترین برخورد دهنده ای است که تا کنون ساخته شده، تصادم پروتون های پر انرژی، مجموعه ای از ذرات کوچکتر را پدید می آورد که دانشمندان تمام آنها را بررسی می‌کنند و به دنبال یک نشانه می گردند که وجود بوزون هیگز را نشان دهد.

سوخت هسته‌ای

در کنار قابلیت شکافت ، سوخت بکار رفته در رآکتور هسته‌ای باید بتواند نیازهای دیگری را نیز تأمین کند. سوخت باید از نظر مکانیکی قوی ، از نظر شیمیایی پایدار و در مقابل تخریب تشعشعی مقاوم باشد، تا تحت تغییرات فیزیکی و شیمیایی محیط رآکتور قرار نگیرد .هدایت حرارتی ماده باید بالا باشد بطوری که بتواند حرارت را خیلی راحت جابجا کند. همچنین امکان بدست آوردن ، ساخت راحت ، هزینه نسبتا پایین و خطرناک نبودن از نظر شیمیایی از دیگر فایده‌های سوخت است .

مواد کند کننده نوترون

یک کند کننده ماده‌ای است که برای کند یا حرارتی کردن نوترون‌های سریع بکار می‌رود. هسته‌هایی که دارای جرمی نزدیک به جرم نوترون هستند بهترین کند کننده می‌باشند. کند کننده برای آنکه بتواند در رآکتور مورد استفاده قرار گیرد بایستی سطح مقطع جذبی پایینی نسبت به نوترون باشد. با توجه به خواص اشاره شده برای کند کننده ، چند ماده هستند که می‌توان از آنها استفاده کرد .هیدروژن ، دوتریم ، بریلیوم و کربن چند نمونه از کند کننده‌ها می‌باشند. از آنجا که بریلیوم سمی است، این

ماده خیلی کم به عنوان کند کننده در رآکتور مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین ایزوتوپ‌های هیدروژن ، به شکل آب و آب سنگین و کربن ، به شکل گرافیت به عنوان مواد کند کننده استفاده می‌شوند .

مواد کنترل کننده شکافت

برای دستیابی به فرآیند شکافت کنترل شده و یا متوقف کردن یک سیستم شکافت پس از شروع ، لازم است که موادی قابل دسترس باشند که بتوانند نوترون‌های اضافی را جذب کنند. مواد جاذب نوترون بر خلاف مواد دیگر مورد استفاده در محیط رآکتور باید سطح مقطع جذب بالایی نسبت به نوترون داشته باشند. مواد زیادی وجود دارند که سطح مقطع جذب آنها نسبت به نوترون بالاست، ولی ماده مورد استفاده باید دارای چند خاصیت مکانیکی و شیمیایی باشد که برای این کار مفید واقع شود .

کاربردهای رآکتورهای هسته‌ای

رآکتورها انواع مختلف دارند برخی از آنها در تحقیقات ، بعضی از آنها برای تولید رادیو ایزوتوپ‌های پر انرژی برخی برای راندن کشتی‌ها و برخی برای تولید برق بکار می‌روند.دو گروه اصلی رآکتورهای هسته‌ای بر اساس تقسیم بندی کاربرد آنها. رآکتورهای قدرت و رآکتورهای تحقیقاتی هستند .رآکتورهای قدرت مولد برق بوده و رآکتورهای تحقیقاتی برای تحقیقات هسته‌ای پایه ، مطالعات کاربردی تجزیه‌ای و تولید ایزوتوپ‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کاربردهای پزشکی

تصویر برداری – تصویر برداری‌های پزشکی که از طریق منابع پرتو ایکس مانند کبالت ۶۰ یا تکنسیوم ۹۹ انجام می‌گیرد, و یکی از کاربردهایش مقطع‌نگاری با نشر پوزیترون است.

کاربردهای صنعتی

اکتشاف نفت و گاز– توانایی عبور پرتو گاما از سنگ‌ها به ما کمک می‌کند منابعی مانند نفت و گاز را شناسایی کنیم.

ساخت جاده – از مواد هسته‌ای مانند سزیم ۱۳۷ برای شناسایی چگالی آسفالت خاک و بتن استفاده می‌کنیم.

کاربردهای تجاری

یک حسگر دود ازآمرسیوم۲۴۱ , که یک منبع واپاشی آلفاست تشکیل شده است. ترتیوم و فسفر به هنگام دود شروع به اعلام خطر می‌کنند و مزیت این نوع حسگرها قابلیت دید در تاریکی است.

صنایع غذایی

از پرتوزایی هسته‌ای برای از بین بردن میکروب‌ها ویروسها باکتری‌ها و قارچ‌ها استفاده می‌شود

همه چیز درباره‌ی فیزیک هسته‌ای

اول از همه چیز تعریف فیزیک هسته‌ای:فیزیک هسته‌ای بخشی از دانش فیزیک است که به خواص و ویژگی‌های هسته اتم‌ها می‌پردازد.

نتیجه گیری

همان‌طور که در ابتدای مقاله گفت شد ، فیزیک هسته‌ای علم بررسی هسته اتم هست و از این مقاله می‌توان این موضوع را استنباط کرد که این علم ، در عین گستردگی بسیار زیادی که دارد و به شاخه‌های شیمی و انرژی نیز مربوط می‌شود ، ساده است . برای مثال معادلات نسبیت خاص بسیار ساده حل و به دست می‌آید و فقط نیاز به کمی کلنجار رفتن دارد . یا تبدیلات لورنتس که پایه و اساس فیزیک انیشتین هست بسیار ساده می‌باشد

منابع

ویکی پدیا

سایت رشد

سایت دانشگاه آزاد

www.nuclear.gla.ac.uk

www.lbl.gov

بررسی تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع

محدثه سلطان محمدی[1]

چکیده

آینه، وسیله‌ای است که به علت صافی و بازتاب بالایش، بر رویه ی خود، تصویر اجسام را نشان می‌دهد [۲]. یکی از انواع آینه ها آینه تخت است. این آینه سطحی است صاف و صیقلی که بازتاب نور از آن منظم است. آینه تخت شناخته شده ترین وسیله ی نوری است که در دسترس همگان است. وقتی یک جسم روشن در مقابل یک آینه تخت قرار می گیرد، از هر نقطه آن پرتوها به آینه تابیده و پس از بازتاب به چشم می رسند و از هر نقطه در آینه تصویری دیده می شود.

اگر دو آینه تخت را طوری قرار دهیم که سطح بازتاب کننده آنها روبروی یکدیگر باشد، و یک جسم روشن بین این دو آینه قرار گیرد، معمولا تعداد تصویرهایی که از جسم در دو آینه دیده می شود، از دو تصویر[یک تصویر در هر آینه] بیشتر است[۱]. در این پژوهش به بررسی تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع پرداخته شد و نتایج حاصله حاکی از آن است که فرمول $N=360/\alpha -1$ برای زوایای قابل تقسیم بر ۳۶۰درجه صادق است و در غیر از آن نیز اگر عدد حاصل از این فرمول به سمت بیشتر گرد شود، تعداد تصاویر بدست می آید.

[1] دانش آموز دبیرستان طلوع

۱.مقدمه

بدون شک همه ما هر روز با آینه سر و کار داریم و از آن استفاده می‌کنیم. **آینه،** وسیله‌ای است که به علت صافی و بازتاب بالایش، بر رویه‌ی خود، تصویر اجسام را نشان می‌دهد[۲]. هرگاه جسم روشنی در فضای بین دو آینه ی متقاطع قرار گیرد پرتوهایی از جسم به هر یک از دو آینه می تابد و دو تصویر مجازی به وجود می آورد. اگر پرتوها پس از باز تابش های متوالی به آینه برخورد کنند تصویرهای دیگری نمایان می شود. هر چه زاویه بین دوآینه[α]کوچکتر باشد تعداد این تصویرها بیش تر است [4]. در این پژوهش از طریق آزمون عملی به بررسی تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع می پردازیم.

۲-تاریخچه

کاوشهای باستان شناسان مبین این نکته جالب است که آینه‌های شخصی و ساده بیش از ۵۰ قرن قدمت دارند و در دورانهای گذشته از ارزشی اغراق آمیز برخوردار بوده‌اند[6]. کهن‌ترین نشانه‌های آینه مربوط به ۶۰۰۰ پیش از میلاد است که در آناتولی (در ترکیه) یافت شده‌است. پس از آن در ۴۰۰۰ پ. م. می‌توان تمدن‌های میانرودان را نام برد. در مصر باستان کهن‌ترین نشانه از آینه به حدود ۳۰۰۰ پ. م. باز می‌گردد. نمونه‌ای دیگر از وجود آینه به حدود ۳۰۰۰ سال پیش در ایران می‌رسد که یعنی در زمان هخامنشیان که آن‌ها با صیقل دادن سنگ‌ها و فلزات، آنها را به آینه‌هایی شفاف تبدیل می‌کردند که آثار آن در تالار آینه-ی تخت جمشید باقی مانده‌است. آینه‌های صیقل شده در آمریکای جنوبی و مرکزی به ۲۰۰۰ پیش از میلاد باز می‌گردد. در چین آینه‌های برنجی به ۲۰۰۰ پیش از میلاد باز می‌گردد. آینه‌های روکش شده از فلز در صیدای لبنان در سده‌ی یکم پس از میلاد یافت شده‌است. آینه‌های شیشه‌ای با روکشی از ورقه‌ی طلا در نوشته‌های پلینی مهتر در کتاب «تاریخ طبیعی (پلینی)» در سال ۷۷ پس از میلاد نوشته شده‌است[۲]. زمانی در آسیای صغیر آینه را از جنس برنز و مس مفرغ می‌ساختند و آن را صیقل داده و با دسته‌های پر نقش و نگار عرضه می‌کردند و به تدریج آینه‌های فولادی به علت قابلیت صیقل یافتن بیشتر و شفافیت بیشتر ، نسبت به برنز و مس و مفرغ ، جایگزین آینه‌های قدیمی‌تر شدند، تا اینکه تحول اساسی در صنعت تولید آینه بوجود آمد. در قرن ۱۲ میلادی کاربرد شیشه در تولید آینه کشف شد و اولین آینه‌های شیشه‌ای که با ورقه‌هایی پوشیده از سرب به بازار عرضه می‌شدند بوجود آمدند. مدتی بعد ماهیت سمی بودن سرب آشکار گردید و به همین دلیل استفاده از مخلوط جیوه و قلع بجای سرب آغاز شد.

۳-مفاهیم و چارچوب نظری تحقیق

آینه ها قطعات شیشه ای هستند که پشت آنها نقره اندود یا جیوه اندود شده و می توانند نور را بازتاب دهند. بازتاب از سطح آینه منظم است. پرتوهای نور بازتابیده از رویه یک آینه در نقطه‌ای به نام نقطه کانونی آینه به هم می‌رسد. بسته به دوری جسم تا آینه و نوع آینه، فاصله نقطه کانونی آینه از آن متفاوت است[۲]. ویژگی های تصویر در آینه تخت عبارتند از:

۱-تصویر مجازی است. یعنی وجود خارجی ندارد و ما تصورمی‌کنیم پرتوهای نور از درون آینه گسیل می-شوند[1].

۲-تصویر مستقیم است.

۳-تصویربرگردان(وارون جانبی) دارد.

۴-طول تصویر با طول جسم برابر است.

۵- فاصله تصویر تا آینه با فاصله ی جسم تا آینه برابر است[4].

آینه‌ها بر پایه ساختار به گونه‌های زیر بخش می‌شوند:

۱-آینه‌های تخت

آینه‌های شیشه‌ای: که بر حسب نوع کیفیت و صیقل بودن شیشه و مواد اندود کننده دارای کیفیت متفاوتی می‌باشند.

آینه‌های فلزی: آینه‌های فلزی را بیشتر از نوع تخت می‌سازند و در دندانپزشکی و قطعات ریز اپتیکی کاربرد دارند.

آینه‌های لایه گذاری شده: آینه‌ای با چند لایه اندود جهت بالا بردن ضریب بازتابش و اصلاح آینه‌ها شیشه‌ای و جلوگیری کامل از شبح نوری ساخته شده‌اند

۲-آینه‌های کروی به دو صورت آینه کاو یا مقعر و آینه کوژ یا محدب می باشند

۳-آینه‌های شلجمی (در چراغ خودروها)

۴-آینه‌های توان بالا(کاربرد در آزمایش و محاسبات)[۲].

اختراع و تولید آینه را نباید جزو نیازهای اولیه و تنها در حد یک ابزار شخصی تصور کنیم، کاربردهای علمی آینه‌ها بسیار بیشتر از کاربردهای اولیه و ظاهری آنها هستند. دانشمندان از مدتها قبل خواص آینه‌های تخت و کوژ و کاو را می‌شناختند و حتی با استفاده از آنها برای متمرکز کردن نور آفتاب وسایلی را برای به آتش کشیدن اجسام اختراع کرده بودند[6].

امروزه بهره وری آینه‌هِ ی تخت را بالا برده‌اند و آینه‌هایی با ضریب بازتابش بسیار بالایی هم ساخته‌اند. در سیستمهای نوری و برخی دستگاههای حساس نوری از جمله لیزرها از این آینه‌ها استفاده می‌شود، آینه‌های شیشه‌ای نیم بازتابان نیز از این نوعند.

از جمله کاربرد های آینه ی تخت میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

۱-استفاده از تصویر مستقیم آن در خانه و وسایل نقلیه

۲- استفاده از آینه برای ارسال علایم مخابراتی به فاصله دور(سامانه‌های رادار و روش‌های پیچیده‌ی هواپیمایی)

۳- استفاده از آینه ی تخت برای اندازه گیری سرعت نور و وسایل نور بازتابی(تلسکوپ بازتابی)

۴- پریسکوپ: این دستگاه از لوله ای تشکیل شده که در دو طرف آن دو آینه ی تخت موازی نصب شده که هر یک از این آینه ها با محور آینه زوایه ۴۵ درجه می سازد. هر تصویری که در یکی از این آینه ها دیده می شود در دیگری نیز مشاهده می شود[4].

۵-میکروسکوپ‌ها و ابزار آلات پزشکی

۶- در خودروها جهت افزایش میدان دید

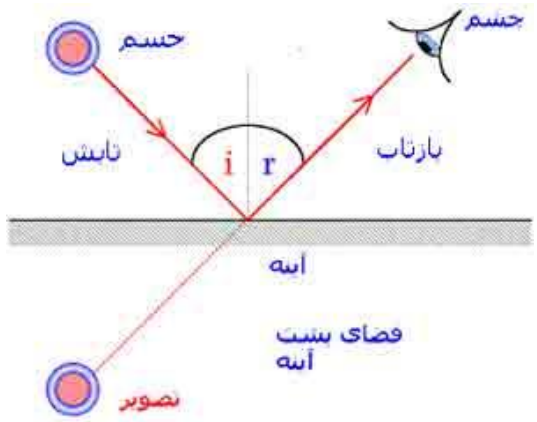
۷- در دوربین‌های شکاری

۸- در عینک‌های مختلف

۹-تلسکوبهای زیردریایی[۲].

تصویر در آینه تخت

آینه‌ها سطوح بازتابنده هستند که تصویر جسم نورانی قرار گرفته در جلوی خودشان را نشان می‌دهند، بسته به فاصله جسم از آینه مشخصات تصویر (مکان - وارونگی - برگردان جانبی – بزرگی) ممکن است متفاوت باشد.



شکل ۱: تصویر در آینه تخت

انتقال آینه ی تخت

هرگاه جسمی در برابر آینه ی تختی قرار گیرد، تصویر مجازی آن در آینه دیده می شود. چنانچه آینه به اندازه d جابه جا شود. تصویر به اندازه $2d$ نسبت به جسم جابجا می شود. اگر آینه ثابت باشد و جسم به اندازه d نسبت به آینه جا به جا شود تصویر نسبت به جسم به اندازه d جا به جا می‌شود.

سرعت انتقال تصویر در آینه ی تخت در حالتی که آینه ثابت باشد و جسم با سرعت V در راستای عمود بر سطح آینه حرکت کند، نسبت به مکان اولیه اش برابر V است. در حالی که جسم ساکن باشد و آینه در راستای عمود بر سطح آینه با سرعت V حرکت کند، سرعت انتقال تصویر در آینه نسبت به مکان اولیه اش برابر V۲ خواهد بود. در حالی که جسم و آینه هر یک با سرعت V به طرف هم حرکت کنند، سرعت انتقال تصویر در آینه نسبت به مکان اولیه اش برابر V۳ خواهد بود.

تصویر در آینه های متقاطع

هرگاه جسم روشنی در فضای بین دو آینه ی متقاطع قرار گیرد پرتوهایی از جسم به هر یک از دو آینه می تابد و دو تصویر مجازی به وجود می آورد. اگر پرتوها پس از باز تابش های متوالی به آینه برخورد کنند تصویرهای دیگری نمایان می شود. هر چه زاویه بین دوآینه کوچکتر باشد تعداد این تصویرها بیش تر است. در حالتی که دو آینه موازی باشند(α=۰) تعداد تصاویر بی نهایت زیاد است[4].

مروری بر پیشینه

شما آینه های متقاطع را در فروشگاه های لباس دیده اید. وقتی وارد چنین اتاق هایی می‌شوید، چند آینه با زوایای ۹۰ درجه قرار گرفته اند و هر کدام تصویری از شما به وجود می آورند. اما این آینه ها چند تصویر به وجود می آورند؟ تعداد تصویر در دو آینه متقاطع بستگی به زاویه بین دو آینه دارد . اگر زاویه بین دو آینه را θ بنامیم، آن گاه رابطه تعداد تصویر بدین گونه می‌باشد: $N = {}^{360}/_{\propto} - 1$

این تحقیق در پی بررسی و آزمون صحت فرمول مطرح شده می باشد و بر این اساس سوال تحقیق به این صورت مطرح میگردد.

آیا تعداد تصاویر تشکیل شده در دو آینه تخت متقاطع از فرمول فوق پیروی می‌کند؟

۴-روش شناسی تحقیق

در این پژوهش وسیله ای جهت آزمون صحت فرمول مطرح شده ساخته میشود و به صورت تجربی تعداد تصاویر مشاهده شده ثبت و با تعداد تصاویر حاصل از فرمول مقایسه می‌گردد.

دو آینه تخت با لولا کنار هم قرار گرفتند و یکی از آینه های تخت در روی صفحه ای که به وسیله نقاله مدرج شده روی صفر درجه ثابت قرار داده شد. سپس زوایای مختلف با حرکت آینه دوم ساخته میشود.زاویه های بین دو آینه را به دو حالت مقسوم علیه ۳۶۰ و غیر از آن انتخاب کردیم . نتایج حاصل از این آزمونها در جدول۱ قابل مشاهده است. بر طبق نتایج به دست آمده برای زوایای غیرقابل تقسیم بر ۳۶۰ درجه میبایست مقدار اعشار عدد حاصل از فرمول را به سمت بیشتر گرد کنیم.

جدول ۱: مقایسه تعداد تصاویر مشاهده شده

زاویه بین دو آینه متقاطع	تعداد تصاویر مشاهده شده	تعداد تصاویر طبق فرمول
۱۲۰ درجه	۲	۲
۱۰۵ درجه	۳	۲.۴۲
۶۰ درجه	۵	۵
۹۰ درجه	۳	۳
۳۵ درجه	۱۰	۹.۲۸
۱۵۰ درجه	۲	۱.۴

۵- نتیجه گیری

چندین متغیر در تعداد تصاویر مشاهده شده موثر هستند. زاویه دید مشاهده کننده ، قابل تقسیم بودن زاویه بین دو آینه متقاطع بر ۳۶۰ درجه و نیز محل قرار گرفتن شیء. بر اساس پژوهش انجام شده می‌توان گفت برای زوایای

مقسوم علیه ۳۶۰ درجه که شیء روی نیمساز زاویه قرار گرفته باشد و ناظر در راستای نیمساز زاویه باشد، درست است. بدین ترتیب آزمون دیگر متغیر ها و نیز تعداد تصاویر تشکیل شده در چند آینه متقاطع می‌تواند موضوع تحقیقات آتی قرار گیرد.

مراجع:

۱–محمود زاده، غلامعلی؛ فیزیک ۱ و آزمایشگاه؛ تهران: مبتکران.

۲– از ویکی‌پدیا، دانشنامه‌ی آزاد

۳–گروه مدرسه اینترنتی سایت تبیان

4-www.olympiadelmi.ir

5-www.tebyan.net

6-daneshnameh.roshd.ir

7-www.hupaa.com

باتری های شگفت انگیز

مطهره رفیعا، فاطمه شاهرخی، مونا معینی[1]

چکیده

باتری یا پیل الکتریکی (ولتائیک) چشمه‌ای از انرژی پتانسیل الکتریکی است که سایر انرژی ها مانند انرژی شیمیایی، نور و ... را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند و این انرژی در قطب‌های باتری قابل دریافت است.

در باتری خشک معمولی، بر اثر واکنش ماده آند (قطب مثبت) و ماده کاتد (قطب منفی) با الکترولیتی که محیط بین آند و کاتد را تشکیل می‌دهد، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. در باتری های امروزی عموما نواقص و خطراتی وجود دارد مثل : انفجار ، نشتی ، خطرات زیست محیطی . در باتری خورشیدی، انرژی الکترومغناطیسی نور تابیده شده به سلول‌های خورشیدی، با جداسازی های مثبت و منفی درون باتری، به شکل انرژی الکتریکی در می‌آید. در این پروژه شما می توانید نگاهی به باتری های میوه ای داشته باشید با استفاده از میوه ها و صیفی جات گوناگون در شرایط مختلف اختلاف پتانسیل را اندازه گیری کرده و برای روشن کردن وسایل کوچک و کم مصرفی استفاده کردیم. این نوع باتری مزیت هایی دارد که از جمله ی آن می توان به منفجر نشدن، نشتی نداشتن و در پی نداشتن خطرات زیست محیطی اشاره کرد.

[1] دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی ستوده

۱ – مقدمه

انرژی را نمی توان تولید نموده یا از بین برد ، اما می توان آن را به صورتهای مختلف ذخیره نمود. یکی از روش های ذخیره سازی ، ذخیره نمودن انرژی شیمیایی در باتری است. با اتصال باتری به یک مدارمی توان الکتریسیته تولید نمود.اگر به یک باتری توجه کنید ، خواهید دید که دو سر به نامهای قطب مثبت و منفی دارد. اگر دو قطب را توسط یک سیم به هم وصل کنیم ، می توانیم یک مدار بسازیم . الکترونها از سیم عبور نموده و جریان الکتریسیته یا برق را تولید می نمایند. درون باتری، واکنشی بین مواد شیمیایی انجام می شود. اما این واکنش صرفاً در زمان جریان الکترونها رخ می دهد . در زندگی روزمره با باتری های بیشماری آشنا هستیم از باتری اتومبیل ، لپ تاب ، موبایل گرفته تا باتری کوچک و ساده ای که لامپ کوچکی را روشن میکند همه و همه جهت ذخیره و استفاده انرژی مورد نیاز می باشند .این باتری ها در کنار مزایایی که به همراه دارند معایبی نیز دارند با توجه به این که عمر هر باتری روزی به اتمام میرسد خطرات ناشی از ضایعات شیمیایی این باتری ها پس از پایان عمرشان بشر را تهدید میکند در این پروژه سعی داریم انواع دیگری از باتری هارا معرفی کنیم که به علت استفاده از اجزای طبیعی در این نوع باتری ها علارغم عمر کوتاه و کارایی کمشان دیگر نگرانی از جهت خطرات زیست محیطی وجود ندارد امیدواریم روزی بشر با استفاده کارآمدتر از این انرژی های پاک بتواند ضمن گسترش علم و تکنولوژی درجهت ایجاد و حفظ محیط زیستی پاک و ایمن برای آیندگان قدم های مهمی بردارد.

۲– باتری تیسفون افتخار امپراتوران اشکانی:

در سال ۱۳۳۰ خورشیدی، باستان شناس آلمانی ویلهلم کونیک و همکارانش در نزدیکی تیسفون ابزارهایی از دوران اشکانیان را یافتند. پس از بررسی معلوم شد که این ابزارها پیل‌های الکتریکی هستند که به دست ایرانیان در دوران اشکانیان ساخته شده و به کار برده می‌شده‌اند. او این پیل‌های تیسفون را بغداد باتری نامید.

اکتشاف این اختراع ایرانیان به اندازه‌ای تعجب و شگفتی جهانیان را بر انگیخت که حتی برخی از دانشمندان اروپایی و امریکایی این اختراع ایرانیان را به موجودات فضایی و ساکنان فراهوشمند سیارات دیگر که با بشقاب‌های پرنده و کشتی‌های فضایی به زمین آمده بودند، نسبت دادند، و آن را فراتر از دانش اندیشمندان و پژوهشگران ایرانی دانستند. برای ایشان پذیرفتنی نبود که ایرانیان ۱۵۰۰ سال پیش از گالوای ایتالیایی(۱۷۸۶ میلادی) پیل الکتریکی را اختراع نموده باشند. در شکل شماره (۱) تصویری از این باتری را می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره (۱)

۳– چگونه واکنش شیمیایی در باتری انجام می شود؟

یکی از باتری های خیلی ساده باتری روی – کربن است که به اختصار باتری کربن نامیده می شود. این باتری شامل مادهٔ اسیدی و یک میله از جنس روی در مرکز است. اینجا داشتن اطلاعات کمی در خصوص شیمی به ما کمک خواهد کرد. زمانی که روی به داخل اسید وارد می شود ، اسید شروع به خوردن روی کرده و گاز هیدروژن و انرژی گرمایی آزاد می شود. مولکولهای اسید به اجزای تشکیل دهندهٔ خودش تفکیک می شود. این اجزا معمولاً شامل هیدروژن و سایر اتمها می باشد. در طی این فرآیند الکترونهای مربوط به اتم روی آزاد شده و با یونهای هیدروژن اسید ترکیب می شوند و تولید گاز هیدروژن می کنند .اگر یک میلهٔ کربن به داخل اسید وارد شود ، اسید هیچ گونه واکنشی با آن انجام نخواهد داد .امّا اگر میلهٔ

کربن را با یک سیم به میلهٔ روی وصل کرده و یک مدار تولید کنید ، الکترونها شروع به عبور از سیم نموده و با هیدروژن موجود برروی میلهٔ کربن ترکیب می شوند. این عمل باعث آزادی مقدار کمی گاز هیدروژن شده و گرمای بسیار کمی را نیز تولید می کند. مقداری از این انرژی گرمایی ، انرژی است که از مدار عبور می کند .حال انرژی موجود در مدار می تواند یک لامپ چراغ قوه را روشن کرده و یا یک موتور کوچک را به حرکت در آورد. سرانجام میلهٔ روی کاملاً توسط اسید باتری حل شده و باتری دیگر قابل استفاده نمی باشد.

۴- انواع باتری:

باتری های مختلف دارای مواد و واکنش های شیمیایی متفاوتی هستند. بیشترین باتریهای مورد استفاده عبارتند از:

- **باتری قلیایی**: مثل باتری Duracell و Energizer و سایر باتریهای قلیایی. الکترودهای این نوع باتری از جنس روی و اکسید منگنز می باشد. امّا الکترولیت (تجزیه کننده) آن از جنس خمیر قلیایی است .

این نوع باتری را در شکل شماره(۲) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۲)

-**باتری سرب – اسید**: این نوع باتری بیشتر در اتومبیل استفاده می شود. الکترودهای این نوع باتری از جنس سرب و اکسید سرب ، و الکترولیت آن از جنس یک نوع اسید قوی است.

این نوع باتری را در شکل شماره(۳) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۳)

- **باتری لیتیم**: این باتری برای چراغ فلاش دوربین عکاسی استفاده می شود. مواد آن شامل لیتیم ، یدورلیتیم و یدور سرب است.

این نوع باتری را در شکل شماره(۴) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۴)

- **باتری یون لیتیم**: این نوع باتریها بیشتر در کامپیوترهای دستی (Laptop) ، تلفنهای پیلی و سایر وسایل الکتریکی قابل حمل استفاده می شود.

این نوع باتری را در شکل شماره(۵) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۵)

-باتری نیکل – کادمیم : جنس الکترودهای این نوع باتری هیدروکسید نیکل و کادمیم است. الکترولیت مورد استفاده در این نوع باتری نیز هیدروکسید پتاسیم می باشد.این نوع باتری را در شکل شماره(۶) می توانید مشاهده کنید.

شکل شماره(۶)

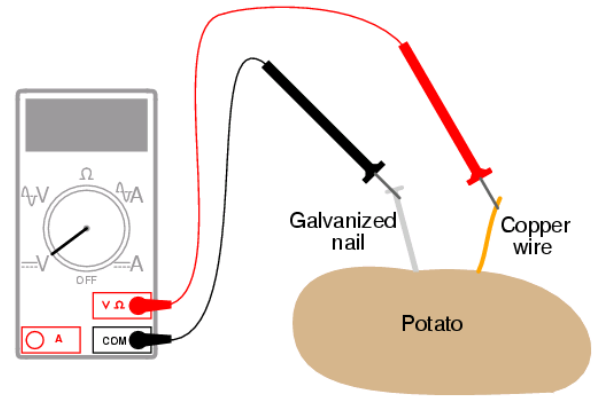
- باتری روی – کربن یا باتری کربن : روی و کربن در کلیه باتریهای خشک نوع A , C و D استفاده می شود. در این نوع باتری، الکترودها از جنس روی و کربن بوده و الکترولیت آن خمیری از مواد اسیدی است. این نوع باتری را در شکل شماره(۷) می توانید مشاهده کنید.

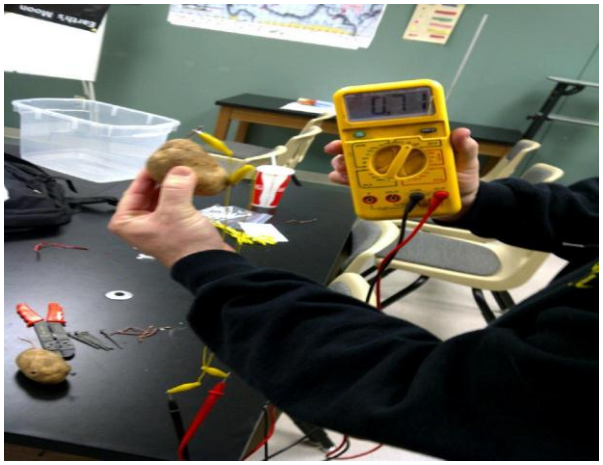
شکل شماره(۷)

- باتری سیب زمینی:

اگر به یک باتری نگاه کنید دوقسمت را در هر باتری مشاهده می کنید.یک سر (+) و یک سر (-). یک باتری پر است از یک سری واکنشهای شیمیایی که منجر به تولید الکترون می شوند.به واکنش های شیمیایی که الکترون تولید می کنند، واکنش الکترو شیمیایی نامیده می شوند.

محتویات یک سیب زمینی حاوی مواد شیمیایی است که برای تولید واکنش های الکترو شیمیایی مناسب است. در اینجا ما می خواهیم با ایجاد دو سر منفی و مثبت در یک سیب زمینی باعث ایجاد ساختاری مشابه با ساختار یک باتری ایجاد کنیم.با قرار دادن میخ گالوانیزه (از جنس روی) و یک ورقه مسی در دوسر سیب زمینی دو قطب مثبت و منفی برای باتری سیب زمینی درست کنیم و با اتصال سیم به این دو پایانه ما قادر به ساخت یک مدار ساده هستیم که می توان به کمک ولت متر مقدار جریان عبوری را اندازه بگیریم می توان از انرژی تولید شده برای روشن کردن یک لامپ استفاده کرد. برای بدست آوردن ولتاژ بالاتر می توان سیب زمینی ها را به صورت سری به یکدیگر متصل کرد.





شکل شماره(۸)

طی این پروژه مشاهده شده که سیب زمینی های پخته شده ولتاژ بالاتری نسبت به سیب زمینی های خام ایجاد میکنند.

- باتری گوجه فرنگی

نوعی لامپ بسیار عجیب ابداع شده است که با استفاده از گوجه فرنگی می تواند یک اتاق را روشن کند . شاید زمانی دور از تصور بود که گیاهی چون گوجه فرنگی در تامین روشنایی اتاق نقش داشته باشد اما امروزه به نظر می رسد این تصور غیرممکن در قالب لامپی بسیار عجیب به واقعیت تبدیل شده است.

این لامپ در سالن "روشن/ خاموش" نمایشگاه بین المللی مبلمان میلان به نمایش درآمده است. این سالن در واقع ویترین بین المللی خلاقیت ایده پردازان زیر ۳۵ سال است و در آن ۷۰۰ ذهن جوان ایده های جالب خود را به معرض دید گذاشته اند.

این لامپ شگفت انگیز از فناوری LED (دیودهای ساطع کننده نور) برخوردار است و با جمع آوری انرژی که از یک واکنش شیمیایی میان اسیدهای گوجه فرنگی، روی و مس ایجاد می شود همانند یک لامپ معمولی روشنایی محیط را تامین می کند.

به گزارش لارپوبلیکا، این روشنایی نیازمند حجم زیادی گوجه فرنگی است و لامپ تنها تا زمانی روشنایی خود را حفظ می کند که میوه رشد می کند و به محض آنکه گوجه فرنگی رسیده شد نور لامپ ضعیف می شود به این ترتیب گوجه فرنگی می تواند مورد مصرف خوراکی قرار گیرد در ابداع این لامپ شگفت انگیز و استفاده از فناوری روشنایی، مواردی از قبیل توجه به کمیت منابع طبیعی لازم حتی برای تولید کوچکترین انرژی لازم برای مصارف روزانه رعایت شده است.

- چه واکنش شیمیایی درون گوجه فرنگی باعث تولید برق می شود؟

باتری گوجه فرنگی متشکل از ۳ بخش مهم است:

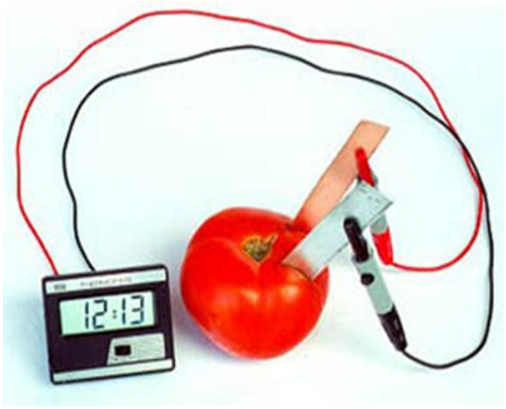
۱-اسید درون گوجه فرنگی ۲- الکترود روی ۳ -الکترود مس.

فلز روی قطب منفی (-) باتری است به نام آند اسید موجود درون گوجه فرنگی باعث آزاد شدن الکترون ها از سطح الکترود روی می شود .جامد روی با انتشار ۱جفت الکترون به حالت یون روی تغییر شکل می دهد و اجازه می دهد در مایع الکترولیت که در اینجا همان اسید موجود در آب گوجه فرنگی است حل شود.ورقه مس قطب مثبت باتری است (کاتد).اتم مس از نظر قدرت جذب الکترون (الکترون دوستی)قوی تر از اتم روی است.الکترون های آزاد شده توسط اتم روی جذب اتم مس می شوند.

- اسید چگونه کمک می کند؟

اسید موجود در آب گوجه فرنگی با الکترود ها واکنش انجام می دهد و باعث آزاد شدن یون هیدروژن و تجمع حباب های گاز هیدروژن اطراف الکترود روی می گردد.به تدریج با افزایش حبابها در اطراف الکترود روی،تماس این الکترود با آب گوجه فرنگی(الکترولیت) کم وکمتر شده قدرت باتری کاهش می یابد . با خارج کردن الکترود روی از آب گوجه فرنگی حباب ها به سرعت از بین میروند و با بازگرداندن الکترود به درون مایع باتری قدرت خود را بدست می آورد.به تدریج پس از انجام این فعل و انفعالات که بین صفحه روی و مایع الکترولیت مدام در حال انجام است الکترود روی به تدریج خورده می شود.

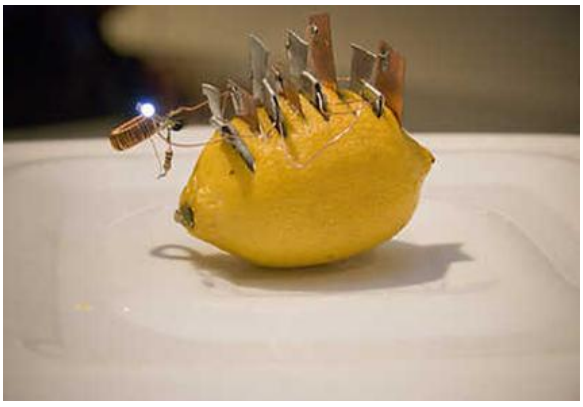
نکته ای که لازم است به آن اشاره کرد این است که اسید می تواند باعث آزاد شدن الکترون ها از سطح الکترود و تولید جریان برق گردد. برای این منظورگوجه فرنگی سبز رنگ اسیدی تر از گوجه فرنگی رسیده و قرمز رنگ است.بنابراین برای ساخت این باتری الزاماً نیاز به استفاده از گوجهفرنگی عالی و با کیفیت و قابل خوردن نیست .اگر شما خودتان به پرورش گوجه فرنگی می پردازید می توانید از گوجه فرنگی که هنوز سبز رنگ است استفاده کنید که به علت اسیدی تر بودن آب آن باتری مناسب تری می توان ساخت.

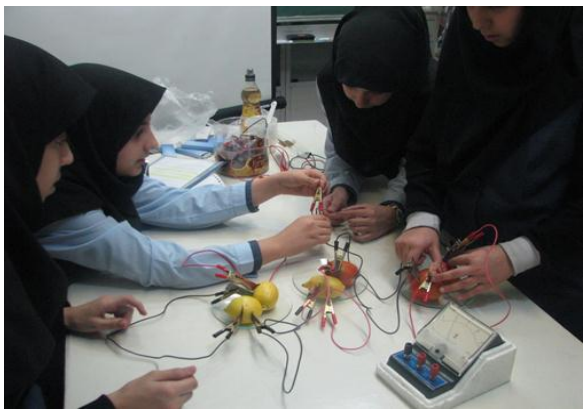


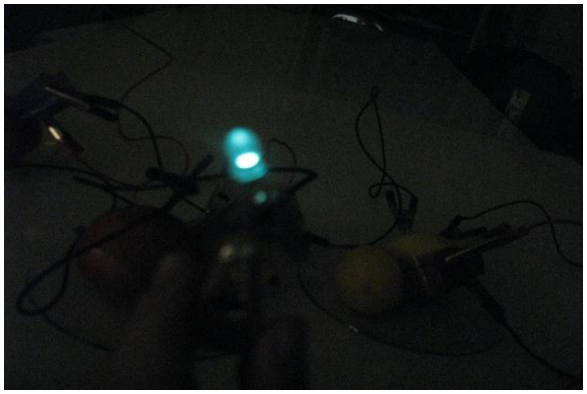
شکل شماره(۹)

- باتری با لیموترش

مکانیسم کار این باتری یک واکنش الکترولیز ساده است. دو الکترود از جنس مس و فلز روی زیر لیموها قرار می‌گیرند و مایع مورد نیاز هم همان آب لیمو می‌باشد. بدین ترتیب یک واکنش اکسیداسیون ساده انرژی مورد نیاز برای تقریبا یک هفته کار ساعت دیجیتال را فراهم می‌کند. البته منطقی که بخواهیم فکر کنیم با خرید این ساعت هم مجبورید هر روز به جای باتری، دنبال خرید لیمو و پرتقال باشید! اما سازندگان این ساعت هدف از ساخت آن را یادآوری به مردم در مورد طبیعت و انرژی‌های آن بیان کرده اند. تا کنون نمنه های خلاقانه ای از این باتری ساخته شده است!







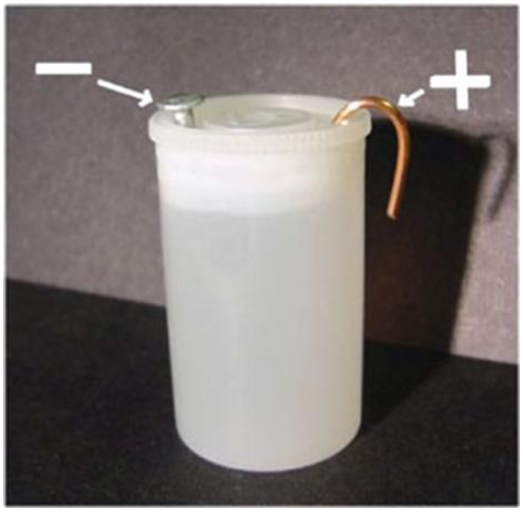
شکل شماره(۱۰)

- باتری با چاشنی سرکه

برای ایجاد جریان الکتریسیته از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد. یکی از این روش‌ها، به کار بردن محلول‌هایی است که خاصیت اسیدی دارند و نقش الکترولیت باتری را ایفا می کنند.

سرکه یکی از این محلول‌هاست که به خاطر وجود اسید استیک، در ساخت باتری‌هایی با ولتاژ پایین استفاده می‌شود. ساخت این نوع باتری‌ها کار سختی نیست. اگر دوست داشته باشید می‌توانید مقداری محلول سرکه و یک میخ گالوانیزه یا ضدزنگ و یک سیم مسی تهیه کنید و به سرعت باتری بسازید. مطابق شکل مقداری سرکه در ظرفی مثل قوطی فیلم ریخته و میخ گالوانیزه و سیم مسی را دو طرف در آن فرو کنید. دقت کنید که سیم مسی قطب مثبت و میخ قطب منفی باتری را تشکیل می‌دهد. با اتصال یک ولت‌متر به باتری می‌توانید مقدار ولتاژ ایجاد شده را اندازه بگیرید. البته توقع نداشته باشید که ولتاژ قابل توجهی ایجاد

شود. می‌توان با استفاده از چند باتری و اتصال آنها به صورت سری، میزان ولتاژ را بالا برد و از آن برای روشن کردن یک لامپ کوچک استفاده کرد.



شکل شماره(۱۱)

- بزرگ‌ترین باتری دنیا ۷۵٪سطح زمین را فراگرفته است!

یکی از راه‌های تامین انرژی پاک در آینده، می‌تواند استفاده از آب شور اقیانوس‌ها به عنوان رسانای درون باتری باشد. اگر دو الکترود مناسب در معرض جریان آب بگذاریم، انرژی الکتریکی به دست خواهیم آورد.

با افزایش گرمایش جهانی و خطر تخریب زمین در حدی که حتی ما انسان‌ها هم دیگر نتوانیم روی آن زندگی کنیم، بسیاری از مردم، مسئولان و دانشمندان خواهان استفاده از منابع انرژی پاک یا به اصطلاح سبز به جای منابع فسیلی شده‌اند تا شاید بتوانیم زمین را و در واقع خودمان را نجات بدهیم. بعد از فاجعه هسته‌ای فوکوشیمای ژاپن و افزایش مخالفت مردمی با استفاده از انرژی هسته‌ای، این منابع انرژی پاک بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. شاید یکی از مهم‌ترین این منابع در آینده آب اقیانوس‌ها باشد.

وقتی صحبت از آب اقیانوس به عنوان منبع انرژی به میان می آید، اغلب مردم به فکر انرژی امواج یا انرژی جزر و مد می‌افتند که از انرژی جنبشی آب برای تولید برق استفاده می‌شود. اما مطالعه تازه دانشمندان، پیشنهاد جدیدتری دارد: استفاده از یکی از ویژگی‌های آب اقیانوس به نام شوری برای تهیه یک باتری بسیار بزرگ!

چرخه یک باتری به طور کلی تبادل الکترون‌ها و یون‌ها از طریق الکترودها و ماده‌ای رسانا را شامل می‌شود. به طور معمول، یون‌ها درون محفظه باتری باقی می‌مانند. اما به گزارش وایرد، ابزار پیشنهادشده جدید رویکردی کاملا متفاوت را دنبال می‌کند و به یون‌ها اجازه می دهد آزادانه با آبی که در اطراف قرار دارد در حال تبادل باشند.این ابزار تازه الکترودهایی دارد که به طور خاص با برخی از یون‌های نمکی که معمولا در آب دریا یافت می‌شوند واکنش می‌دهد. یکی از جنس دی‌اکسید منگنز است که می‌تواند با یون سدیم واکنش دهد. از دیگر مزیت‌های این ماده این است که ارزان‌قیمت است، برای محیط زیست خطری ندارد و چگالی بالایی از انرژی دارد.اما به نظر می‌رسد محققین این مطالعه، خیلی در مورد انتخاب الکترود دوم دقت به خرج نداده‌اند و نقره را انتخاب کرده‌اند که با کلرین واکنش می‌دهد. به هر حال هر دو الکترود انتخاب شده برای این ابزار تازه می‌توانند با یون‌های کلراید سدیم (یا همان نمک خوراکی) که در آب حل می‌شود واکنش دهند.بنابراین یک چرخه ساده داریم. وقتی آب نمک اطراف الکترودها جریان یابد، آن‌ها یون‌ها را می‌گیرند و یک باتری به وجود می‌آید. اگر آب شیرین جایگزین آب نمک شود، چرخه معکوس می‌شود و برای این کار، الکترون‌ها باید بین دو الکترود جریان داشته باشند و یک جریان االکتریکی قابل استفاده به وجود می‌آید.در حال حاضر ابزار پیشنهادی انرژی الکتریکی چندانی تولید نمی‌کند، محققین برآورد کرده‌اند که جریان ۴۰ متر مکعب آب شیرین در ثانیه تا ۱۰۰ مگاوات برق تولید می‌کند. برای مقایسه، می‌توانیم آبشار نیاگارا را در نظر بگیریم که جریان آب آن ۱۸۰۰ متر مکعب بر ثانیه است. به طور کل از این طریق می‌توان ۲ تراوات انرژی به دست آورد. در مقایسه با نیاز انسان‌ها به انرژی، این مقدار اندک است، اما باز می‌تواند با جدا نگه داشتن آب شیرین از آب شور، سهمی در تامین انرژی زمینی‌ها داشته باشد.

- باتری نوشابه:

یک طراح انگلیسی طرح مفهومی جدیدی را برای نوکیا ارائه داد که در آن یک گوشی موبایل را می توان با استفاده از نوشابه های معمولی شارژ کرد . این طراح به این نتیجه رسید که باتری گوشی بعنوان منبع نیرو ، پر هزینه است و علاوه بر اینکه از منابع ارزشمند ساخت و تولید استفاده می کند آلودگی های محیطی نیز به همراه دارد.

شکل شماره(۱۲)

۵- نتیجه گیری

باتری ها امروزه در انواع گوناگون و برای مصارف مختلف تولید می شوند.اگرچه تولید روز افزون باتری ها در جهت بهبود کیفیت زندگی مدرن امروزی است اما از خطرات زیست محیطی آنها نباید غافل شد.در این پروژه سعی بر آن داشتیم که با تری هایی دوست دار محیط زیست تهیه کنیم که با اندک امکانات نیز قابل بهره برداری باشد . برای تهیه این نوع از باتری ها حتماً لازم نیست که الکترولیت ما گوجه فرنگی یا سیب زمینی و لیمو ترش باشد. نکته ای که برای تهیه این نوع باتری ها لازم است رعایت شود این است که جنس فلزات (الکترود ها) باید متفاوت باشد(علت این تفاوت هم این نکته است که استفاده از دو فلز متفاوت از نظر خصلت الکترون دوستی نیز با هم متفاوت بوده باعث حرکت الکترونها در مدار می شوند)و نکته دیگر این که الکترولیت باید یک هادی الکتریسیته باشد.حتی آب نمک می تواند نقش الکترولیت یک باتری را داشته باشد که در این صورت به این باتری باتری هوا گفته می شود با این وجود استفاده از اسید باعث ایجاد قدرت بیشتر و ولتاژ بالاتر می شود. اگر چه در این نوع باتری ها در اکثر موارد این واکنش بین فلزات و مایعات به اندازه کافی قوی نیست که جریان الکتریسیته قابل توجهی ایجاد کند و همان جریان اندک تولید شده در آنها به زودی متوقف می شود.در این گونه باتری ها برای ادامه ایجاد جریان باید پس از مدتی حباب های جمع شده روی سطح الکترود را پاک کرد تا جریان کاهش نیابد. ما از جریان اندک تولید شده توسط این باتری های توانستیم لامپ LEDو همچنین یک ساعت دیجیتال کوچک را روشن کنیم.

۶- سپاسگزاری

با تشکر از زحمات سرکار خانم زعفرانی مدیر محترم راهنمایی ستوده
و سرکار خانم مهرآیین مدیر پروژه
و همه ی عزیزانی که ما را در اجرای این پروژه یاری کردند.

۷- مراجع

کتاب علوم سال سوم راهنمایی
سایت علمی تبیان
سایت علمی رشد

ساختمان و فیزیولوژی دستگاه تنفسی انسان

امیر حسین علی بخشی[1]

چکیده

موجودات زنده برای ادامه‌ی حیات به انرژی نیازمندند. این انرژی از طریق مواد غذایی وارد بدن می شوند ولی این مواد بدون وجود اکسیژن قابل استفاده نمی باشند. دستگاه تنفس وظیفه‌ی تأمین اکسیژن مورد نیاز برای سوخت و ساز (متابولیسم) بدن را بر عهده دارد. از دیگر وظایف دستگاه تنفس (Respiratory System) علاوه بر تأمین اکسیژن برای سلولهای بدن، می توان به دفع دی اکسید کربن (CO_2) حاصل از متابولیسم نیز اشاره کرد . تمام حیوانات پرسلولی دارای دستگاه تنفس می باشند که بسته به محل زندگی آنها محل تبادل این گازها، شش و یا آبشش می باشد. دستگاه تنفس انسان شامل دو بخش فوقانی و تحتانی می باشد. که هر کدام وظیفه ی مخصوص به خود را انجام می دهند. در این میان دستگاه تنفس مانند دیگر دستگاه های بدن گرفتار عوارض و بیماری های مختلفی می شود که با رعایت بعضی نکات و تغییر الگوی زندگی می توان از این گونه بیماری ها تا حدی جلو گیری نمود.

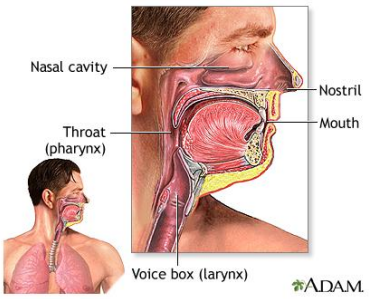
[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

مقدمه

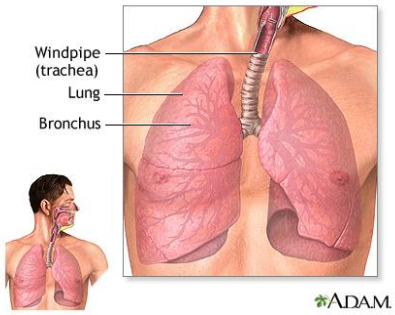
در این مقاله تلاش گردیده است تا درباره آناتومی و فیزیولوژی دستگاه تنفس انسان توضیح داده شود و بیماریهای این سیستم در حد امکان برای مخاطب بیان گردد. با توجه به شیوع بیماریهای تنفسی بویژه در جامعه ی شهر نشین، علل و عوامل خطر زای بیماریهای تنفسی و روشهای جلوگیری از آن نیز بصورت مختصر بیان گردیده است . امید است که با ارائه ی این مقاله برای افزایش آگاهی خوانندگان جهت جلوگیری از ابتلا به بیماریهای دستگاه تنفسی و کاهش عوارض ناشی از آن قدمی کوچک برداشته باشیم.

آناتومی دستگاه تنفس

دستگاه تنفس انسان شامل دو بخش می باشد. راه های هوایی فوقانی و تحتانی(Upper and Lower Respiratory tract).راه هوایی فوقانی شامل بینی، حلق وحنجره(شکل۱) و راه هوایی تحتانی شامل نای(Trachea)، برنش(Bronchi)، ریه ها و پرده ی جنب می باشد(شکل۲). در ذیل توضیحات بیشتری راجع این اعضا داده شده است.



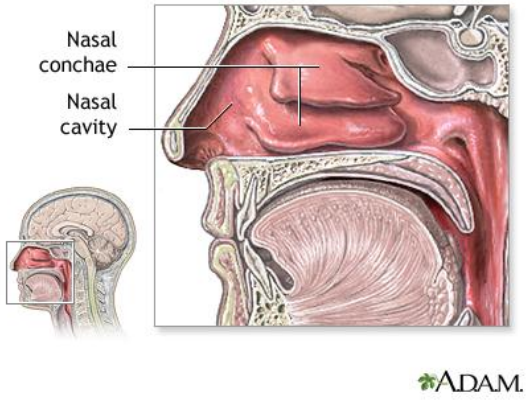
شکل (۱) راه هوایی فوقانی



شکل (۲) راه هوایی تحتانی

بینی و سینوس ها (شکل۳)

حفره بینی بوسیله دیواره بینی به دو بخش قرینه تقسیم می شود. کام سخت حفره بینی را از حفره دهانی جدا می‌کند. حفره بینی شامل بخش تنفسی و بویایی است. پوشش این ناحیه از بافت مطبق سنگفرشی غیر شاخی همراه با مو ، غده‌های چربی و غده‌های عرق است. در فضای داخل بینی برجستگیهایی پوشیده از مخاط وجود دارد که شاخک (Conchae) نامیده میشوند. شاخک ها سطح تماس مخاط با هوا را افزایش میدهند. هوای خشک محیط در عبور از روی آنها مرطوب و گرم میشود. سطح مخاط بینی و سینوس پوشیده از ترشحات چسبناکی است که مواد رسوب کرده را به دام میاندازند. سطح سلولها پوشیده از مژکهاییست که دائماً در حرکتند. با حرکت مرتب مژکها ذرات معلق به دام افتاده از داخل بینی و سینوس خارج وبه سمت دهان فرستاده میشوند.



شکل (۳) آناتومی حفره ی بینی

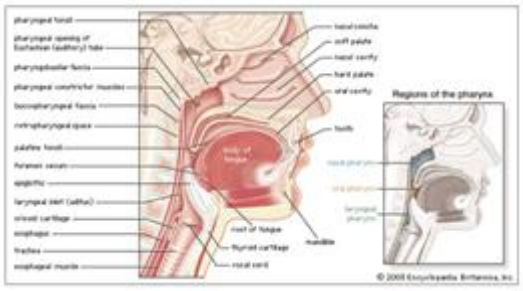
حلق

حلق به دو بخش بینی- حلقی و دهانی- حلقی تقسیم شده است که توسط کام نرم از هم جدا شده اند. ناحیه دهانی- حلقی راه تنفسی و گوارش است. مخاط ناحیه بینی- حلقی دارای سلولهای مژه‌دار و غدد موکوسی (مخاطی) است و مخاط ناحیه دهانی- حلقی دارای غدد موکوسی می باشد . لوزه‌های حلقی در سقف ناحیه بینی- حلقی قرار دارند. ماهیچه حلق از نوع مخطط و متشکل از دو طبقه طولی در درون و حلقوی در بیرون است .

حنجره

حنجره که در عقب حفره بینی و در بالای نـای قـرار دارد (در محاذات سومین تا ششمین مهره گردنـی) هـم راهـی برای عبور هوا است و هم صدا را تولید می کند. ساختمان حنجره از چندین غضروف و عضله تشـکیل شـده اسـت. غضروفهای حنجره باعث باز نگه داشتن آن می شـوند. در حنجـره تعـدادی تـار یـا طنـاب صـوتی وجـود دارد کـه ارتعاش آنها بوسیله هوای بازدم باعث تولید صدا می شـود یک زایده غضروفی به نام اپی گلوت در هنگـام بلـع غـذا دهانه حنجره را می بندد و مانع ورود غـذا بـه درون نـای می‌شود. تارهای صوتی از جنس بافت پیونـدی ارتجـاعی هستند که خروج هواااز ششها هنگام بازدم موجب ارتعاش این تارها و تولید صدا می‌شود.

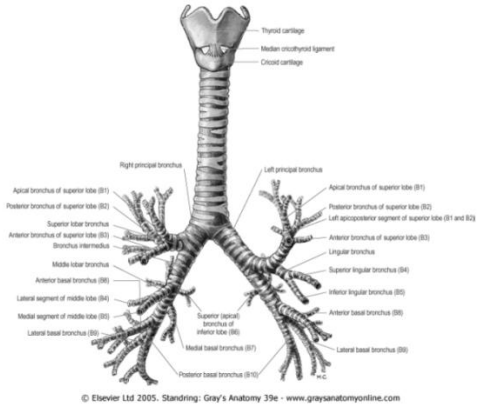
(شکل۴)



شکل (۴) فضای حلق و حنجره

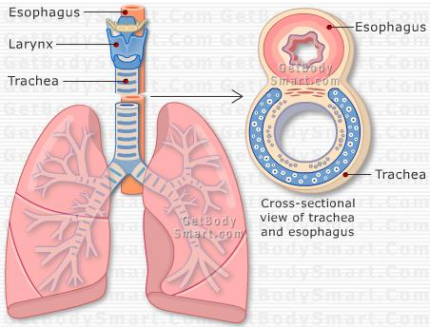
نای(Trachea) و انشعابات آن

لوله تنفسی که پس از حنجـره قـرار گرفتـه نـای نامیـده میشود. ساختمان نای از غضروف هـایی بـه شـکل حلقـه ناقص تشکیل شده است. نـای ۱۲-۱۰ سـانتی متـر طـول دارد و قطر داخلی آن ۲-۱/۵ سانتی متر است. این لوله از ششمین مهره گردن به سمت پایین می آیـد و بعـد بـه دو لوله به نام نـایژه (Bronchus) تقسـیم مـی شـود. نـایژه راست و چپ به ترتیب حدود ۵/۲ و ۵ سانتی متـر طـول داشته و وارد ریه های راست و چپ میشوند. ساختار نای و نایژه اصلی مشابه یکدیگر است گر چه غضروف بخش انتهایی نایژه‌ها نامنظم می‌شود. نایژه‌های اصلی به تعـدادی مجاری هوایی کوچکتر تقسیم مـی‌شـوند کـه بـه ترتیـب میتوان به نایژه‌های بزرگ ، نایژکهـا ، نایژکهـای انتهـایی ، نایژکهای تنفسی ، مجرای آلوئولی و کیسـه هـوایی اشـاره کرد. داخل لوله های هوایی و برونش‌ها سلول‌های مژکدار وجود دارند که با حرکـت خـود بـه سـمت دهـان ذرات موجود در هوا را بیرون می‌رانند و مـانع رسـیدن آنهـا بـه ریه‌ها می‌شوند. (شکل۵)



شکل (۵) نای و انشعابات آن

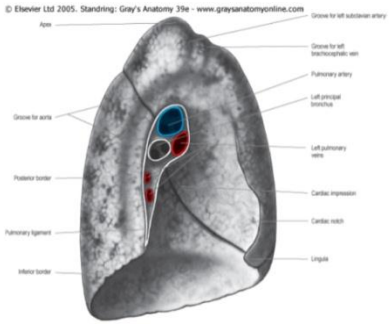
هوا پس از حنجره وارد نای می شود. نـای دارای ۱۶ الـی ۲۰ بند است وهر یک از بندها قطعه‌ای به شـکل حـرف U لاتـین و دارای غضـروف شـفاف اسـت کـه بوسـیله نوارهایی از ماهیچه صـاف در ناحیـه بـاز U بـه یکـدیگر متصل می‌شوند. نوارهای ماهیچه‌ای بطـور طـولی و مایـل قرار گرفته اند. حلقه های غضروفی بوسیله بافـت پیونـدی متراکم بهم متصل می‌شوند. .(شکل۶)



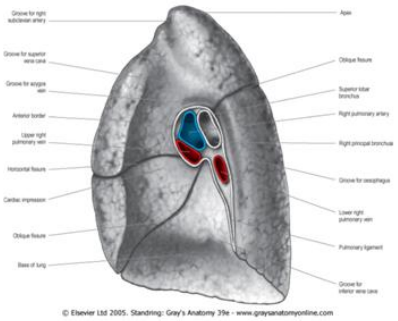
شکل (۶) مقطع نای و طرز قرار گرفتن آن نسبت به مری

ریه‌ها (Lungs) و پرده ی جنب (Pleura)

ریه ها یا ششها به صورت جفت در داخل پرده جنب قرار دارند. بافت پیوندی درون ریه دارای مقدار زیادی رشته های ارتجاعی و ماهیچه صاف است. برنش های اصلی و رگهای ریوی از طریق ناف ریه وارد آن می شوند. به علت وجود قلب در سمت چپ قفسه ی سینه ریه چپ از ۲ لوب(شکل۷) ولی ریه راست از ۳ لوب(شکل۸) تشکیل شده‌است. هر لوب که از تعدادی لوبول تشکیل شده، یک شاخه از نایژه اصلی را دریافت می‌کند. ساختار درونی ششها دارای سیستمی شاخه‌ای است که به نام درخت نایژکی خوانده می‌شوند. نایژک‌ها در ریه‌ها به حفره‌های هوایی کوچکی به نام آلوئول ختم می‌شوند. آلوئول‌ها که دارای مویرگ‌های فراوانی هستند، محل تعویض اکسیژن هوا با دی اکسید کربن خون در هستند. حدود ۳۰۰ میلیون کیسه هوایی در مجموع دو ریه وجود دارد که تبادل گازهای تنفسی را به عهده دارند.

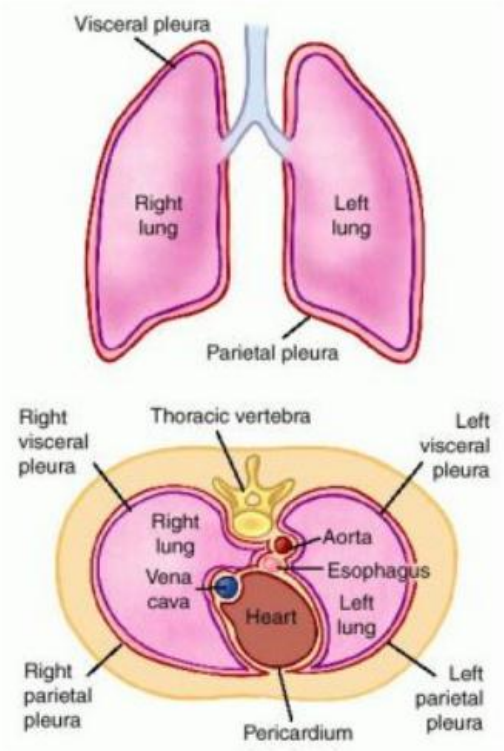


شکل (۷)ریه سمت چپ و ناف ریه



شکل (۸)ریه راست و ناف ریه

ریه ها در فضایی که از دو لایه تشکیل شده است قرار گرفته اند که به این فضا ولایه های آن جنب (Pleura) گفته می شود. در فضای میان دو لایه جنب کمی مایع وجود دارد که حرکات ریه ها را آسان می‌کند. همانطور که گفته شد ریه‌ها ساختمان ارتجاعی دارند و تمایل دارند تا مثل بادکنکی بدون هوا روی خود بخوابند ولی فشار منفی موجود بین دو پرده جنب باعث باز نگه داشتن ریه‌ها می‌شود.(شکل۹)



شکل (۹)پرده جنب ی احشایی و دیواره ا

فیزیولوژی دستگاه تنفس:

دستگاه تنفسی، اکسیژن مورد نیاز سلولهای بـدن را تـامین می‌کند و دی‌اکسید کربن موجود در بافتها را بـه خـارج از بدن دفع می‌کند. این عمل توسـط دم و بـازدم انجـام مـی شود. در هنگام دم ، ریه‌ها بزرگ مـی‌شـوند، فشـار درون ریه کاهش می‌یابد. اختلاف فشار بین ریه و هوای بیـرون افزایش می‌یابد و باعث می‌شود که هوا به درون ریه‌ها راه یابد. در هنگام بازدم حجم ریه کمتر می‌شـود فشـار درون ریه افزایش یافته و اختلاف فشار با هـوای بیـرون بیشـتر شده و هوا از ریه‌ها خارج می‌شود.تمامی ایـن اعمـال بـا تغییر اندازه و شکل قفسـه ی سـینه بـه دنبـال انقبـاض و انبساط عضلات تنفسی بین دنده ای و دیـافراگم صـورت می گیرد.(شکل ۱۰)

هدف تنفس، همانطور که قـبلاً گفتـه شـد، فـراهم آوردن اکسیژن بـرای بافتهـای بـدن و دفـع دی اکسـید کـربن از سلولها میباشد. برای انجام این کار میتوان عمـل تـنفس را به ۴ بخش تقسیم کرد ۱-تهویه ریوی که به معنی ورود و خروج هوا بین اتمسـفر و آلوئولهـا میباشـد،۲- دیفیـوژن (انتشـار) اکسـیژن و دی‌اکسـید کـربن بـین حبابچـه‌هـا و خون،۳- انتقـال اکسـیژن و دی‌اکسـید کـربن در خـون و جابجایی اکسـیژن و دی اکسـید کـربن در سـطح سـلولی مایعات بدن و۴- تنظیم تنفس.

مکانیسم تهویه ی ریوی: ریه ها برای باز و بسـته شـدن از دو روش تبعیت میکنند؛ اول دیافراگم که با انبساط و انقباض خود به بالا و پایین حرکت کرده و سبب کوتـاه و بلنـد شـدن ارتفـاع قفسـه ی سـینه مـی شـود. دوم عضلات بین دنده ای که با فعالیـت خـود سـبب بـالا و پایین رفتن دنده ها شـده کـه بـه نوبـه ی خـود باعـث افزایش و کاهش قطر قدامی- خلفی قفسه ی سینه مـی شود. در یک تنفس کامل و نرمال از انبسـاط و انقبـاض دیـافراگم اسـتفاده مـی شـود(دیافراگم یـک عضـله ی مسطح و نسبتاً وسیع می باشد که فضای قفسه ی سـینه و شکم را از هم جدا می کند و نقـش مهمـی در عمـل تنفس دارد). با انقباض دیافراگم عمل دم و با انبساط آن و خاصیت ارتجاعی ریه عمل بازدم اتفاق می افتد. ولی در فعالیت های سنگین خاصیت ارتجاعی ریه به تنهایی برای عمل بازدم کافی نمـی باشـد بنـابراین از انقبـاض عضلات شکمی برای بـالا رانـدن محتویـات شـکم در کمک به عمل بازدم استفاده می شـود. در عمـل تـنفس عضلات مهم دیگری نیز دخالـت دارنـد کـه مـی تـوان ازعضـــــــــله ی اســـــــــترنو کلیـــــــــدو ماستوئید(Sternocleidomastoid) نام برد.استفاده از ایـن عضـله در هنگـام تـنفس مـی توانـد نشـانه ای از وخامت حال بیمار یا مصدوم باشد.(شکل ۱۱)

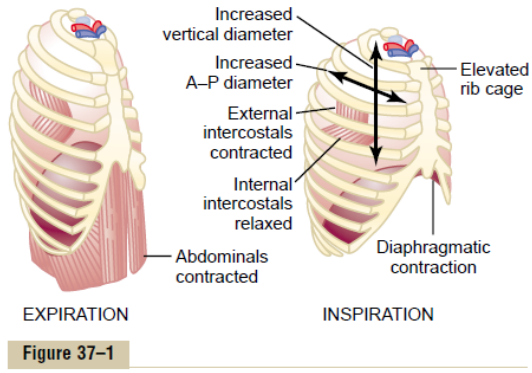
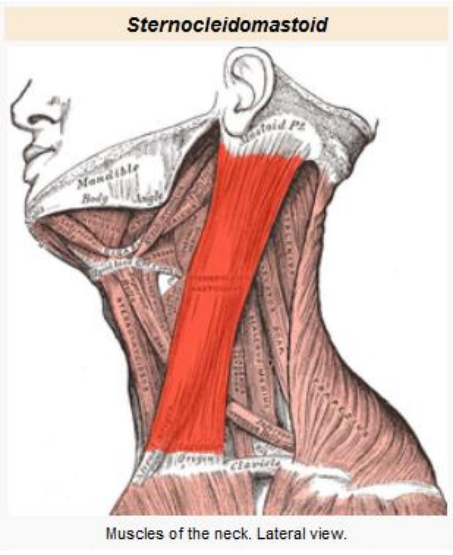


Figure 37–1

Contraction and expansion of the thoracic cage during expiration and inspiration, demonstrating diaphragmatic contraction, function of the intercostal muscles, and elevation and depression of the rib cage.

شکل (۱۰)عضلات تنفسی



Muscles of the neck. Lateral view.

شکل (۱۱)عضله استرنوکلیدوماستوئید

با عمل دم فشار داخل ریه از فشار اتمسفر کم تر شده در نتیجه هوا پس از گرم و مرطوب شدن در قسمت های فوقانی دستگاه تنفس به داخل مجاری هوایی و حبابچه ها جریان می یابد. دراین زمان فرصت برای عمل انتشار و جابجایی گاز ها فراهم می آید و سپس عمل باز دم به دنبال افزایش فشار داخل ریه انجام می شود.

دیفیوژن: بعد از این که آلوئول ها با هوای تازه تهویه شده اند مرحله ی بعدی روند تنفسی که همان انتشار می باشد آغاز می گردد.تمامی گاز هایی که در این مرحله جابجا می شوند از ملکول های ساده تشکیل شده اند که همگی قادرند به واسطه ی فرایند انتشار مابین خون مویرگی و فضای آلوئولی، به دنبال اختلاف فشار جابجا شوند. وقتی گلبول قرمز حاوی دی اکسید کربن به مویرگ های ریوی که مجاور آلوئول ها واقع شده اند میرسد تنها شش لایه ی ظریف آن را از فضای آلوئولی جدا می کند که به ترتیب می توان به آنها اشاره کرد: ۱-دیواره ی مویرگی،۲-غشای پایه ی مویرگی،۳- فضای بینابینی ظریف ،۴- غشای پایه ی اپیتلیال، ۵-دیواره ی آلوئول ۶- در نهایت یک لایه ی نازک مایع به نام سورفاکتانت که سبب کاهش فشار سطحی در داخل آلوئول می شود.(شکل ۱۲و۱۳)

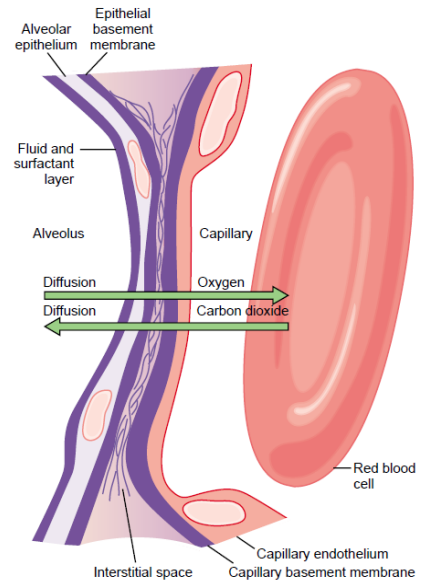
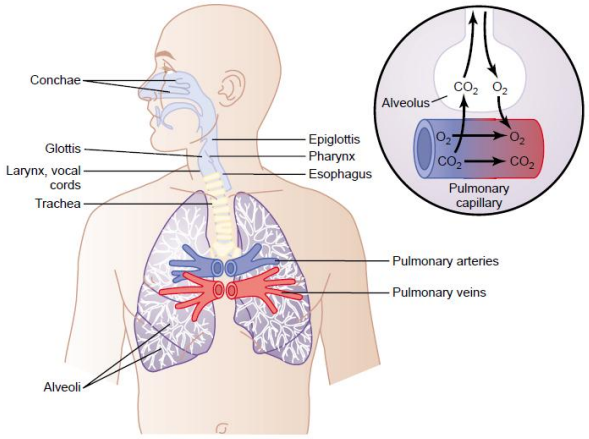


Figure 39–9

Ultrastructure of the alveolar respiratory membrane, shown in cross section.

شکل (۱۲)غشا تنفسی آلوئولی



شکل (۱۳) عروق ریوی و مجاورت آنها با آلوئولها

جابجایی اکسیژن و دی اکسید کربن در خون :وقتی که اکسیژن از حبابچه ها به داخل خون ریوی منتشر می شود توسط هموگلوبین به بافت ها منتقل می شود. با توجه به اختلاف فشار اکسیژن خون و بافت منطقه ای اکسیژن از هموگلو بین جدا شده و به داخل بافت نفوذ می کند. و از آن طرف تفاوت فشار دی اکسید کربن خون و بافت باعث جابجایی این ماده از بافت به خون میشود.

(شکل ۱۴و۱۵)

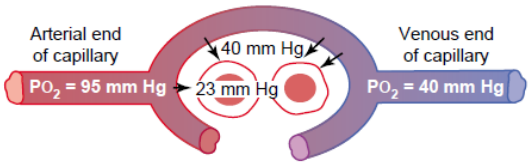


Figure 40–3

Diffusion of oxygen from a tissue capillary to the cells. (P_{O_2} in interstitial fluid = 40 mm Hg, and in tissue cells = 23 mm Hg.)

شکل (۱۴)جابجائی اکسیژن در بافتها

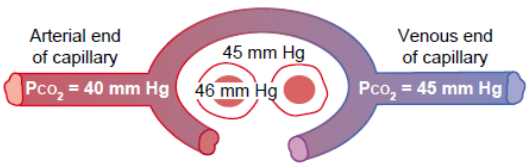


Figure 40–5

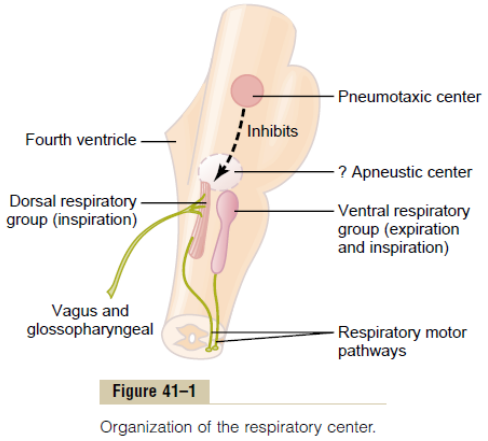
Uptake of carbon dioxide by the blood in the tissue capillaries. (P_{CO_2} in tissue cells = 46 mm Hg, and in interstitial fluid = 45 mm Hg.)

شکل (۱۵) جابجائی دی اکسید کربن در بافتها

تنظیم تنفس: سیستم عصبی بطور طبیعی تعداد تنفس را بر اساس نیاز بدن متعاقب تغییرات فشار اکسیژن و کربن دی اکسید در طول فعالیت ورزشی و یا هرگونه استرس تنفسی تنظیم میکند.

مرکز تنفسی

مرکز تنفسی از سه مجموعه ی عمده نورونها(سلول های عصبی) تشکل شده است که در دو طرف بصل‌النخاع و پل مغزی قرار گرفته‌اند.(شکل۱۶)



شکل (۱۶)مراکز تنفسی در بصل االنخاع

۱-یک گروه تنفسی پشتی که در ناحیه پشتی بصل‌النخاع قرار داشته و بطور عمده موجب عمل دم می‌شوند. این گروه نقش اصلی را در کنترل تنفس دارند.

۲-یک گروه تنفسی شکمی که در بخش شکمی - جانبی بصل‌النخاع قرار داشته و بسته به اینکه کدام نورونها در این گروه تحریک شوند، می‌تواند موجب عمل دم و بازدم شود.

۳-مرکز پنوموتاکسیک که در ناحیه پشتی در بخش فوقانی پل مغزی واقع شده و به کنترل فرکانس و طرح تنفس کمک می‌کند .

کنترل شیمیایی تنفس

هدف نهایی تنفس حفظ غلظتهای مناسب اکسیژن ، دی‌اکسید کربن و یونهای هیدروژن (اسیدیته ی خون)در مایعات بدن است.

زیادی دی‌اکسید کربن یا یونهای هیدروژن بطور مستقیم خود مرکز تنفس را تحریک می‌کنند و موجب افزایش شدید تحریک سیگنالهای دمی و بازدمی به عضلات تنفسی می‌شوند.

از طرف دیگر اکسیژن اثر مستقیم قابل ملاحظه‌ای بر روی مرکز تنفسی مغز از نظر کنترل تنفس نداشته بلکه بطور تقریبا مجزا بر روی گیرنده‌های شیمیایی محیطی واقع در اجسام آئورتی و کاروتیدی عمل می‌کند و اینها به نوبه خود سیگنالهای عصبی مناسب را جهت کنترل تنفس به مرکز تنفسی ارسال می‌کنند .

سایر عواملی که بر تنفس تاثیر دارند

کنترل ارادی تنفس

تنفس را بطور ارادی نیز می‌توان کنترل کرد و انسان می‌تواند آنقدر زیاد یا کم نفس بکشد که اختلالات شدیدی در فشار دی‌اکسید کربن ، PH(میزان غلظت هیدروژن خون)و فشار اکسیژن در خون بوجود آورد. به نظر نمی‌رسد که کنترل ارادی تنفس با واسطه کنترل مرکز غیر ارادی تنفسی در بصل‌النخاع به انجام برسد، بلکه دستور عصبی برای کنترل ارادی تنفس مستقیما از قشر و سایر مرکز بالاتر صادر می شود که به نوبه ی خود عضلات تنفسی را فعال می‌کنند.

بیماری های دستگاه تنفس(جدول 5 ضمائم)

بیماری های تنفسی شامل گروهی از بیماری‌ها هستند که از طریق درگیر کردن بخش یا قسمت‌هایی از دستگاه تنفس باعث اختلال در عملکرد تنفس می‌گردند. گاهی بیماری تنفسی در نتیجه آسیب به پرده جنب(پلورا)، حفره پلورال یا ماهیچه‌ها و اعصاب تنفسی ایجاد می‌شود. ریه‌ها مهمترین قسمت دستگاه تنفسی هستند که در عمل تبادل گازهای تنفسی جهت تامین اکسیژن بافت‌های مختلف بدن و دفع دی اکسید کربن نقش دارند. برونش‌ها، برونشیول‌ها و آلوئول‌ها از اجزای مهم هر کدام از ریه‌ها محسوب می‌شوند که در یک بیماری تنفسی ممکن است

درگیر شوند. گاهی ضایعه در بافت ریه یا عروق خونی آن ایجاد می‌گردد. بیماری‌های ریوی در هر سال بسیاری از افراد جامعه را مبتلا می‌کنند که باعث کاهش سطح عملکرد فرد در فعالیت‌های روزمره می‌گردند. میزان اختلال در عملکرد تنفس در یک بیماری ریوی به نوع بیماری و وسعت آسیب وارده بستگی دارد. بیماری‌های ریوی یکی از عوامل مهم مرگ و میر افراد در سراسر جهان است. (جدول۴)

یک بیماری ریوی ممکن است باعث درگیری مجاری تنفسی، بافت ریه یا عروق خونی گردد معمولا ترکیبی از این اختلالات در بسیاری از بیماری‌ها ی تنفسی دیده می‌شوند.

انواع بیماریهای تنفسی

۱-بیماری‌های انسدادی ریوی

بیماری‌های انسدادی ریه در ارتباط با انسداد مجاری هوایی برونش‌ها، برونشیول‌ها، مجاری آلوئولی و آلوئول‌ها هستند. این گروه از بیماری‌ها با کاهش سرعت جریان بازدمی مشخص می‌شوند.. در بیماری‌های انسدادی ریوی وضعیتی ایجاد می‌شود که باعث مقاومت به عبور جریان هوا می‌گردد. از میان بیماری‌های انسدادی ریوی، بیماری‌های انسدادی مزمن ریوی (COPD) و آسم شیوع بیشتری دارند

۲-بیماری‌های محدود کننده ریوی

بیماری‌های محدود کننده ریه در ارتباط با کاهش ظرفیت ریه‌ها است که باعث کاهش حجم ریه‌ها می‌گردند. در شرایط فیزیولوژیکی، بیماری‌های محدود کننده ریوی از طریق کاهش ظرفیت کل ریوی (TLC)، ظرفیت حیاتی (VC) یا حجم استراحت ریوی (ظرفیت باقیمانده عملکردی یا FRC) مشخص می‌گردند. عواملی که در ایجاد این گروه از بیماری‌ها نقش دارند مربوط به بیماری‌های موثر بر بافت ریه، پلورا (پرده جنب)، دیواره قفسه سینه یا اختلالات دستگاه عصبی-ماهیچه‌ای است.

۳-بیماری‌های ارتشاحی منتشر ریوی

بیماری‌های ارتشاحی منتشر ریه بنام بیماری‌های بینابینی ریه (ILD) نیز نامیده می‌شوند. عامل آسیب به ریه‌ها در این گروه از بیماری‌ها ممکن است از طریق سمیت مستقیم و با ایجاد پاسخ التهابی یا به واسطه واکنش‌های ایمونولوژیک ایجاد گردد. در یک بیماری ارتشاحی منتشر ریه با ورود سلول‌های التهابی به داخل بافت بینابینی ریه، فضای دور عروقی و فضای آلوئولار همراه است که باعث ایجاد آلوئولیت یا واسکولیت می‌گردد و در صورت کامل شدن و تداوم این روند، فیبروز ریوی اتفاق می‌افتد. در برخی موارد عامل بیماری مشخص است ولی در بیشتر موارد ناشناخته می‌ماند و فقط پاسخ آن قابل مشاهده‌است. تشعشعات خارجی و برخی از داروها نیز ممکن است سبب بیماری ارتشاحی منتشر ریوی گردند.

۴-بیماری‌های عروقی ریوی

بیماری‌های عروقی ریوی، رگ‌های خونی ریه را درگیر می‌کنند که ممکن است از طریق التهاب، لخته خونی یا اسکار ایجاد شوند. این بیماری‌ها، تبادل گازهای تنفسی را مختل می‌کنند (دریافت اکسیژن و دفع دی اکسید کربن). بیماری‌های عروقی ریوی ممکن است باعث تغییرات قابل توجهی در عملکرد قلب گردند. (جدول۱)

انواع بیماریهای تنفسی		
بیماری های دستگاه تنفسی فوقانی	**بیماری های شایع**	رینیت الرژیک سینوزیت تونسیلیت فارنژیت لارنژیت کروپ تراکئیت
بیماری های دستگاه تنفسی تحتانی	**بیماری‌های انسدادی ریوی**	برونشیت مزمن آمفیزم آسم بیماری انسدادی مزمن ریوی (COPD) که شامل بیماری‌های برونشیت مزمن، آمفیزم و بیماری مجاری هوایی کوچک است. [۶] فیبروز سیستیک برونشکتازی
	بیماری‌های محدود کننده ریوی	بیماری‌های ارتشاحی منتشر ریوی بیماری‌ها و اختلالات دیواره قفسه سینه بیماری‌ها و اختلالات دستگاه عصبی-ماهیچه‌ای پنومونی سندرم زجر تنفسی حاد (ARDS) فیبروز آلوئولیت
	بیماری‌های ارتشاحی منتشر ریوی	پنوموکونیوزها (Pneumoconioses) که گروهی از بیماری‌های ریوی ناشی از استنشاق غبارهای معدنی هستند (مانند آزبست، سیلیس و فلزاتی چون آهن و بریلیوم) پنومونیت بیش حساسیتی (Hypersensitivity pneumonitis) یا آلوئولیت آلرژیک خارجی (اکستارینسیک) بیماری‌های کلاژن عروقی (مانند بیماری‌های آرتریت روماتوئید، اسکلرودرمی و پلی میوزیت) واسکولیت ریوی ارتشاح ریوی همراه با ائوزینوفیلی (PIE) (مانند سندرم لوفلر، PIE در آسم و پنومونی ائوزینوفیلیک مزمن) سارکوئیدوز بیماری‌های خونریزی دهنده ریوی (مانند سندرم گودپاسچر) فیبروز ایدیوپاتیک ریوی بیماری‌های متفرقه (مانند هیستوسیتوز X ریوی و اختلالات ارتشاحی لنفوسیتیک)
	بیماری‌ها و اختلالات دیواره قفسه سینه	پلورزی (التهاب پلورا یا پرده جنب) افیوژن پلورا (تجمع مایع در حفره پلورال) پنوموتوراکس (وجود هوا در فضای پلورا) کایفو-اسکولیوز مشکلات قفسه سینه به علت ضریه یا بیماری (مثلا بیماری اسپوندیلیت آنکیلوزان)
	بیماری‌ها و اختلالات دستگاه عصبی-ماهیچه‌ای	میوپاتی‌ها (مانند دیستروفی ماهیچه‌ای) نوروپاتی محیطی (مانند سندرم گیلن باره و بیماری شارکو ماری توث) ضایعات تماس عصبی-ماهیچه‌ای (مانند میاستنی گراویس) آسیب طناب نخاعی (همانند قطع عرضی طناب نخاعی) بیماری‌های نورون حرکتی (همانند ALS) ضایعه عصب فرنیک که منجر به فلج دیافراگم می‌گردد. بیماری‌های سلول‌های شاخ قدامی نخاع (مانند پولیومیلیت) بیماری‌های تحلیل برنده دستگاه عصبی (همانند ام اس و بیماری پارکینسون)
	بیماری‌های عروقی ریوی	هیپرتانسیون ریوی آمبولی ریوی آنوریسم شریان ریوی
	بیماری‌های دیگر	تومورهای ریه آبسه ریوی سل ریوی

جدول(۱) لیست بیماریهای تنفسی شایع

علایم و نشانه‌ها

علایم و نشانه‌ها در بیماران تنفسی بر اساس نوع بیماری و میزان پیشرفت آن متفاوت است. در حالت‌های مزمن، علایم اغلب به تدریج آشکار می‌گردند و به صورت پیشرونده‌ای بدتر می‌شوند و در شرایط حاد، علایم ممکن است خفیف تا شدید باشند. اگرچه هر بیماری ریوی مشخصه‌های خاص خودش را دارد، ولی علایم و نشانه‌های مشترک در بسیاری از اختلالات ریه مشاهده می‌شوند (همانند سرفه مزمن و تنگی نفس). کمبود اکسیژن با گذشت زمان ممکن است در برخی از افراد منجر به چماقی (Clubbing) گردد که این حالت عبارت است از بزرگ شدن نوک انگشتان بدون تغییرات استخوانی و رشد ناهنجار ناخن. (جدول۲)

جدول(۲)

علایم و نشانه‌های بیماری های تنفسی
الگوهای تنفسی غیر طبیعی
سرفه که ممکن است مزمن باشد
احتمال وجود خلط که ممکن است خونی باشد
خس خس سینه
تب که ممکن است خفیف تا شدید باشد
درد شکم
درد قفسه سینه
خستگی
اختلال در تعداد ضربان قلب
احساس فشار در پشت جناغ
ارغوانی شدن لب‌ها و انگشتان دست
کبودی ناخن‌ها
کاهش اشتها
کاهش وزن
تب و لرز
اختلال در حرکت قفسه سینه
اختلال در صدای ریوی یا ایجاد صداهای اضافی
جابجایی مدیاستین

از میان علائم و نشانه های بیماری های تنفسی، تنفس غیر طبیعی و سرفه شایع ترند که مختصری راجع به سرفه توضیح داده می شود.الگوهای تنفسی غیر طبیعی شامل تنگی نفس، افزایش یا کاهش سرعت تنفس و اختلال تنفس در طی دم یا بازدم می باشند.

سرفه

سرفه یک بازدم انفجاری است که سبب پیدایش یک مکانیزم محافظتی طبیعی جهت پاک نمودن مجاری تنفسی از ترشحات و اجسام خارجی میشود.برونشها و نای آنقدر به اجسام خارجی حساس هستند که مقادیر بیش از حد ماده خارجی یا هر علت تحریکی دیگر موجب شروع رفلکس سرفه میشود. حنجره و کارینا (محلی که در آن نای به دو برونش تقسیم میشود) بسیار حساس هستند و برونشیولهای انتهایی و حتی حبابچه ها به محرکهای شیمیایی سوزانده از قبیل دی اکسید گوگرد و گاز کلر حساس هستند.

مکانیسم سرفه

سرفه به صورت ارادی یا رفلکسی ایجاد میشود. سرفه با یک دم عمیق آغاز شده و با بسته شدن اپی گلوت و با انقباض ماهیچه های تنفسی در برابر گلوت بسته شده، دنبال میشود. این امر سبب بالارفتن فشار داخل قفسه سینه شده و در اثر فشار مثبت قفسه سینه ، نای تنگ میشود. ناگهان گلوت باز شده و به علت اختلاف فشار موجود میان مجاری هوایی و اتمسفر و نیز تنگ شدن نای ، میزان زیادی از جریان هوا به سرعت (با سرعتی حدود ۹۰ کیلومتر در ساعت)از نای خارج میشود. این نیروها سبب میشوند تا ترشحات مخاطی و اجسام خارجی ، از ریه به بیرون رانده شوند(حدود ۳۰۰۰ ذره بزاق در هر سرفه به بیرون رانده می‌شود).

علل ایجاد سرفه

سرفه در اثر مکانیزم حفاظتی ریه علیه اجسام خارجی ای که از طریق استنشاق (دود سیگار ، گرد وغبار و ...) یا ترشحات مجاری هوایی فوقانی ، شیره معدی و اجسام خارجی دیگر که وارد ریه میشوند، آغاز میگردد. زمانی که سرفه به علت ترشحات مجاری هوایی فوقانی و شیره معده پدید می آید، امکان دارد عامل اولیه ناشناخته باقی مانده و سرفه بطور مرتب ادامه یابد.

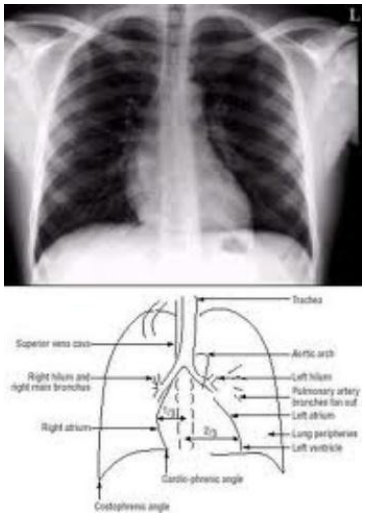
عوارض سرفه

عوارض شایع سرفه عبارتند از ایجاد درد در دیواره قفسه سینه و دیواره شکم ، بی اختیاری ادراری و خستگی. بعضی وقتها ، حملات سرفه میتواند سبب سنکوپ شود که این امر میتواند در اثر فشار بسیار مثبت داخل قفسه سینه و آلوئول ، کاهش بازگشت وریدی و کاهش برون ده قلبی صورت بپذیرد.

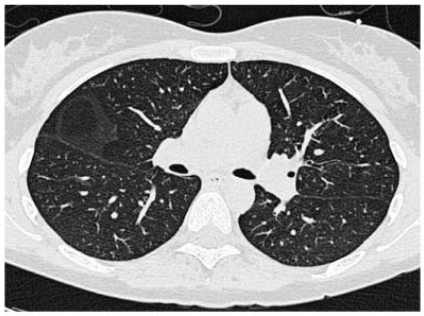
تشخیص و درمان سرفه

درمان قطعی سرفه ، به تشخیص علت بیماری زمینه ای بستگی دارد. حذف عامل محرک خارجی یا عامل تشدید کننده داخلی در صورت تشخیص، مفید خواهد بود.

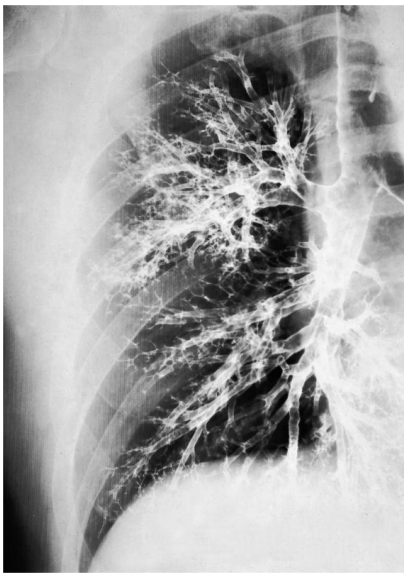
روش‌های مختلفی جهت تشخیص یا تعیین شدت بیماری ریوی وجود دارد که با توجه به شرایط بیمار طبق نظر پزشک معالج درخواست می‌گردد.شایع ترین روش تشخیصی در بیماری های تنفسی رادیوگرافی ساده قفسه سینه میباشد(شکل۱۷). رادیوگرافی قفسه سینه ، به ویژه در طرح یا اثبات علت سرفه مفید است. یافته های مهم رادیوگرافی عبارتند از: وجود یک ضایعه توده مانند در درون قفسه سینه و بیماری منتشر بافت بینابینی یا آلوئولی ، وجود یک ناحیه لانه زنبوری یا کیست مانند . آزمون‌های دیگر مربوط به بیماری‌های تنفسی در جدول و اشکال زیر آورده شده است.(جدول۳)



شکل(۱۷) رادیوگرافی ساده


© Elsevier Ltd 2005. Standring: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline.com

شکل(۱۸) سیتی اسکن ریه


© Elsevier Ltd 2005. Standring: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline.com

شکل(۱۹)برونکوگرافی

جدول(۳)

روش‌های تشخیصی بیماری های تنفسی
تست‌های آزمایشگاهی
آزمون عملکرد ریوی
اکسی متری غیر تهاجمی
رادیوگرافی قفسه سینه
توموگرافی کامپیوتری(CT) یا اسکن توموگرافی کامپیوتری (CTS)
اولتراسونوگرافی
برونکوسکوپی
بیوپسی
مدیاستینوسکوپی
توراکوسنتز و بیوپسی پلور
آسپیراسیون سوزنی از طریق دیواره قفسه سینه
ام آر آی
اسکن هسته‌ای ریه
توموگرافی با تشعشع پوزیترون (PET)

عوامل خطر زا

عواملی که باعث ایجاد بیماری تنفسی می‌گردند یا در تسریع روند بیماری‌های تنفسی نقش دارند در جدول۵ آورده شده است. **(جدول ۴)**

جدول(۴)

عوامل خطر زای بیماری های تنفسی
مصرف سیگار
آلودگی هوا
ذرات ریز غبارهای صنعتی (مانند زغال سنگ، آزبست، آهن، تالک و سیلیس)
سابقه قبلی بیماری تنفسی
رعایت نکردن اصول بهداشتی
بیماری‌های قلبی
دیابت
عوامل ژنتیکی
سن کم (مثلا در نوزادان و کودکان)
فرآیند پیری
چاقی
تغذیه نامناسب
اعتیاد به الکل
سابقه خانوادگی بیماری سل
بیماری هوچکین
خانواده‌های پرجمعیت
ایدز
در معرض مواد شیمیایی و گرد و غبار قرار گرفتن
گاهی به علت هوای سرد و مرطوب
شیمی درمانی
پرتو درمانی
مصرف برخی از داروها
تزریق خون
بستری شدن در بیمارستان به هر علتی (مثلا پس از انجام جراحی)
ضعیف بودن سیستم ایمنی بدن
گاهی به علت غواصی
ضایعات قفسه سینه
صعود به ارتفاعات بالا یا پرواز در ارتفاعات
بیماری‌های عفونی
بیماری‌های روماتیسمی (مانند آرتریت روماتوئید و اسکلرودرمی)
سکته‌های مغزی (حوادث عروقی مغز) و ضربه مغزی
آسپیراسیون ریوی
سوختگی‌ها
نارسایی‌های کلیوی و کبدی
تابش پرتوهای خارجی
ضعف ماهیچه‌های تنفسی به هر علتی (مثلا در میوپاتی‌ها و پولیومیلیت)
مسمومیت با اکسیژن

پیشگیری و درمان

درمان بیماری‌های تنفسی بر اساس تشخیص نوع بیماری توسط پزشک معالج، حاد و مزمن بودن، شدت علایم و عوارض برجای مانده بر دستگاه تنفسی متفاوت بوده که ممکن است شامل یک یا چند روش زیر باشد(جدول۵)

جدول(۵)

لیست درمان های مورد استفاده در بیماری های تنفسی
رعایت اصول بهداشتی
ترک سیگار
دارو درمانی
کنترل عفونت‌ها
اکسیژن درمانی
فیزیوتراپی تنفسی
دوری ازعوامل خارجی تشدید کننده بیماری
دستگاه مرطوب کننده جهت رقیق کردن ترشحات ریوی
اسپری‌های استنشاقی
دستگاه تهویه مکانیکی
دستگاه نبولایزر
واکسیناسیون (مثلا واکسن آنفولانزا و پنوموکوکی)
جراحی

با توجه به اهمیت و شیوع بعضی از بیماری های دستگاه تنفس در ذیل به توضیح مختصری از شایعترین آنها پرداخته شده است.

استنشاق جسم خارجی یا آسپیراسیون

آسپیراسیون ریوی ورود هرنوع مایع (مانند بزاق دهان، خلط و ترشحات معده)و یا جسم خارجی جامد به دنبال عمل دم ، به درون مجرای تنفسی است. این مواد می‌توانند شامل شیر مادر درهنگام تغذیه نوزاد، استفراغ در فرد بیهوش، آب در فرد غرق شده و یا یک شیء کوچک (مثل دانه تسبیح و یا تکه غذا) باشند.

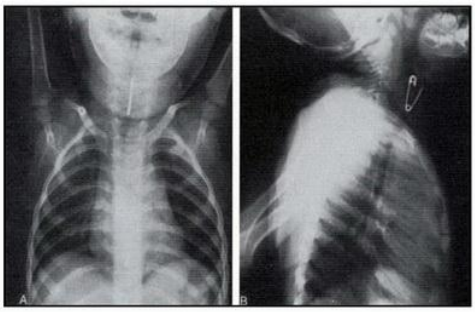
آسپیراسیون اجسام خارجی در سنین بین ۶ ماه تا ۸ سال شایعتر است. علت این امر، نداشتن دندان آسیا و مشکل جویدن و نارسائی عمل بلع در این گروه سنی می باشد. در میان اجسام خارجی به ترتیب شیوع ، استخوان، آجیل، سکه، تکه های آهن، سنجاق و دندان را می توان ذکر

کرد. آسپیراسیون سوزن در شاگردان خیاطی و خانمها و دختر بچه ها و قطعات اسباب بازی بیشتر در نزد پسر بچه ها دیده می شود. از عوامل فیزیکی موثر در آسپیراسیون می توان به سرفه کردن ، شنا ، عصبانیت ، فریاد کشیدن و استفراغ اشاره کرد.

علائم و نشانه ها

از بدون علامت بودن تا سرفه ، گرفتگی صدا ، تنگی نفس ، سیانوز(کبودی)، عفونتهای مکرر تنفسی بدون علت و احساس خفگی از مهمترین علائم آسپیراسیون هستند.

برای تشخیص از معاینه ، شرح حال دقیق بیمار و رادیوگرافی می توان استفاده کرد. (شکلهای۲۱،۲۰و۲۲)



شکل(۲۰)جسم خارجی در نای

شکل(۲۱) جسم خارجی در نای

شکل(۲۲) جسم خارجی در برونش

پیشگیری و درمان

۹۵ در صد موارد آسپیراسیون قابل پیشگیری است . از دادن بادام، پسته، فندق، وسایل بازی کوچک و گرد، دانه تسبیح، دگمه، به دست بچه های کمتر از ۳ سال باید خود داری کرد.در صورت آسپیراسیون هرچه زودتر نسبت به خارج کردن جسم خارجی می بایست اقدام کرد.

پیشگیری از خفگی ناگهانی

حرکت تکنیکی و ساده هملیخ (HeimlichManeuver) شما را قادر می‌سازد تا در حد امکان، اشخاص را از خطر خفگی نجات دهید. فرد در حال خفگی نه می تواند صحبت کند و نه توانائی تنفس دارد، لذا به کمک شما سخت نیازمند است.

نشانه‌های خفگی عبارتند از : ۱- ناتوانی در تنفس و صحبت کردن۲- ناتوانی در سرفه کردن۳- تغییر رنگ صورت به کبودی۴-از دست دادن هوشیاری.

چگونه خودمان را از خطر خفگی نجات دهیم

۱-یک دستتان را مشت کنید و انگشت شست خود را بر روی شکم (بین قفسه سینه و ناف) بگذارید.

۲- این دست را محکم با دست دیگرتان بگیرید و هر دو دست را با حرکت سریع رو به بالا فشار دهید. همچنین می توانید بر روی جسمی ثابت و افقی (مانند لبه میز، صندلی، نرده، ...) خم شوید و شکمتان را با حرکات سریع به لبه جسم فشار دهید.

۳-این حرکت را تا خارج شدن جسم خارجی ادامه دهید. (شکل۲۳)

شکل(۲۳)مانور هملیخ توسط خود شخص

کودکان

۱-در ابتدا سعی کنید جسم خارجی را (در صورتی که قابل مشاهده است) با گرداندن انگشت در داخل دهان نوزاد خارج نمائید. باید مراقب باشید که این کار شما جسم خارجی را بیشتر در حلق کودک فرونبرد. (شکل۲۴)

شکل(۲۴) مانور هملیخ در خردسالان مرحله اول

۲-در صورتی که با انگشت موفق به خارج کردن جسم خارجی نشدید، مانند شکل ، پنج بار با پاشنه دست به پشت نوزاد بزنید. سر نوزاد باید پائین تر از بدنش قرار بگیرد. (شکل۲۵)

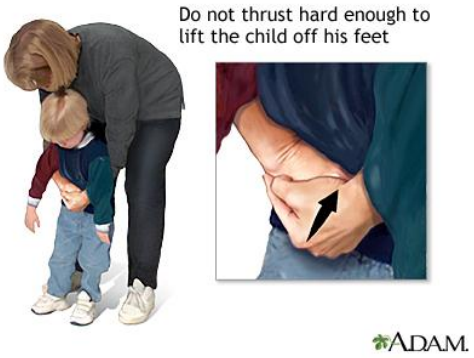
(شکل۲۵) مانور هملیخ در خردسالان مرحله دوم

۳-در صورتی که با استفاده از روشهای قبلی مشکل برطرف نشد، دو انگشت میانی را مانند شکل، در وسط قفسه سینه نوزاد بگذارید و پنج بار به سرعت رو به پایین فشار دهید. سر نوزاد در این حالت نیز باید پائین تر از بدنش قرار بگیرد. (شکل۲۶)

شکل(۲۶) مانور هملیخ در خردسالان مرحله سوم

نوجوانان

همانگونه که پیشتر توضیح داده شد، ابتدا یک دستتان را مشت کنید و انگشت شست خود را بر روی شکم کودک (بین قفسه سینه و ناف) بگذارید. سپس این دست را محکم با دست دیگرتان بگیرید و هر دو دست را با حرکت سریع رو به بالا فشار دهید. شدت بالا کشیدن نباید به حدی باشد که کودک از روی زمین بلند شود. (شکل۲۷)



شکل(۲۷) مانور هملیخ در نوجوان و کودک

بزرگسالان هوشیار

پشت سر شخص مصدوم بایستید و دستانتان را به نحوی که قبلاً توضیح داده شد به دور کمر وی گره بزنید. آنگاه آنها را بر روی شکم مصدوم به طرف بالا فشار دهید. این حرکت را چند بار تکرار کنید. در صورتی که شخص بر

روی صندلی نشسته باشد، می‌توانید این حرکت را از پشت صندلی انجام دهید. (شکل۲۸)

شکل(۲۸) مانور هملیخ در بزرگسال هوشیار

بزرگسالان بیهوش

پاشنه یک دست را مقداری بالاتر از ناف قرار دهید. دست دیگرتان را بر روی آن بگذارید. دستانتان را چند بار به سرعت به سمت بالا فشار دهید تا جسم خارجی به طرف بیرون هدایت شود. در مورد کودکان، می توانید این حرکت را با کمک دو انگشت میانی دستانتان انجام دهید (شکل۲۹)

شکل(۲۹) مانور هملیخ در بزرگسال بیهوش

تذکرات مهم درباره مانور هملیخ

۱-در صورتی که شخص مصدوم می تواند سرفه کند، نیازی به کاربرد این روش نیست .

۲-مانور هایملیخ برای کودکان کمتر از یک سال توصیه نمی شود و در مورد خردسالان و کودکان باید با احتیاط و ملایمت فراوان رفتار کرد .

۳-در صورتی که در مورد مصدوم مردد به سکته و یا خفگی هستید، مبنا را بر خفگی بگذارید. چرا که موارد مشاهده شده خفگی در حین غذا خوردن به مراتب بیش از سکته می‌باشد.

پنومونی (ذات الریه یا سینه پهلو)

به التهاب بافت ریه که یک یا دو طرف قفسه ی سینه را درگیر میکند و معمولا در اثر عفونت ایجاد میشود، پنومونی یا عفونت ریه گفته میشود. ممکن است، منبع عفونت ریه در نقطه دیگری از بدن باشد و از طریق جریان خون عفونت ریه ها را در پی داشته باشد. این بیماری به خصوص در افراد مسن و کودکان کم سن، خطرناک است.

علل پنومونی

ارگانیسم های مختلفی شامل ویروسها، باکتری ها، قارچ ها و انگل ها و همچنین در اثر استنشاق مواد شیمیایی مانند بخارهای سمی می توانند سبب التهاب ریه می شوند. هنگام استفراغ، بخشی از محتویات معده می تواند وارد ریه شده و موجب التهاب آن گردد.

علائم پنومونی

تب و لرز، کم اشتهایی، سردرد، درد قفسه سینه که با تنفس عمیق یا سرفه ایجاد میشود. سرفه در ابتدا، خشک است. اما ۱ تا ۲ روز بعد ، خلط دار میشود .خلط معمولا زرد رنگ است و ممکن است رگه های خونی داشته باشد.تنگی نفس و تنفس سریع و سطحی نیز از علائم پنومونی می باشند.

افراد مبتلا به بیماریهای مزمن قلبی، ریوی، کبدی، کلیوی، آسم، دیابت، افرادی که سیگار میکشند، کودکان، سالخوردگان و افرادی که سیستم ایمنی ضعیفی دارند (مبتلایان به ایدز) بیشتر در معرض ابتلا به پنومونی قرار دارند.

پیشگیری از پنومونی(ترک سیگار و واکسیناسیون)

سیگار کشیدن بافت ریه را تخریب میکند و ریه را نسبت به عفونتها آسیب پذیر میکند.پس با ترک آن میتوان در جلوگیری از سینه پهلو قدمی مثبت برداشت.این احتمال وجود دارد که آنفلوانزا باعث پنومونی شود. بیماران مبتلا به آنفلونزا میتوانند دچار سینه پهلو، عوارض مغزی، و قلبی عروقی، تورم مغز و تورم مخاط داخلی قلب و حتی مرگ شوند. بهترین روش مقابله با عوارض این بیماری، رعایت بهداشت فردی و واکسینه کردن افراد بر علیه آنفلوآنزا است. برای باکتری پنوموکوک واکسنی تهیه شده است، اما جزء برنامه ی واکسیناسیون کشوری نیست.

تشخیص پنومونی

پنومونی با معاینات و برخی اقدامات دیگر (مانند: رادیوگرافی)، تشخیص داده میشود .

فارنژیت

التهاب گلو یا فارنژیت، به عنوان یک علامت در بسیاری از بیماری های عفونی و التهابی دستگاه تنفس فوقانی دیده می شود. این علامت بسیار شایع می باشد. بسیاری از عوامل ویروسی و باکتریال و حتی غیرعفونی باعث گلودرد می شوند. فارنژیت میتواند باعث ورم لوزه ها شود و گاه با تب و سرفه همراه است.

ورم لوزه

ورم لوزه معمولا بر اثر بیماری ویروسی یا باکتریایی اتفاق می افتد. علائم آن تب و گلودرد است. حتی کسانیکه لوزه های خود را با عمل در آورده اند نیز مستعد این بیماری هستند .تورم لوزه ای که توسط باکتری آلوده شده است با آنتی بیوتیک ها درمان میشود، این در حالی است که داروی خاصی برای ورم لوزه ای که از طریق ویروس ها ایجاد شده وجود ندارد.

خروسک

خروسَک یا *کروپ* (croup) یا خُنّاق به بروز حمله های شدید سرفه و تنگی تنفس در کودکان خردسال گفته میشود. این حالت در اثر التهاب نای و حنجره ایجاد میشود. تنفس صدادار(stridor inspiratory) ، سرفه مداوم، گرفتگی صدا و خس خس سینه از مشخصه های بیماری خروسک است.

آلرژی

آلِرژی یا حَسّاسیَت واکنش افراطی سیستم ایمنی بدن نسبت به عوامل گوناگون است. برای مثال گرده گیاهان، میتواند سیستم ایمنی شخص آلرژیک را طوری تحریک کند که گویی با یک خطر جدی روبرو شده است. اگر ماده حساسیت زا در هوا باشد، واکنش آلرژیک در چشمها، بینی (خارش و آبریزش و تنگی نفس)و ریه رخ میدهد و اگر این ماده خورده شود، واکنش آلرژیک در دهان، معده (تهوع و اسهال) و سایر بخشهای دستگاه گوارش بروز میکند.

گاهی واسطه های شیمیایی آزادشده در بدن به قدری زیاد است که علایم بسیار شدیدی نظیر کهیر، کاهش فشار خون، شوک یا بیهوشی نیز به وجود می آورند.

رینیت آلرژیک

رینیت آلرژی نوعی واکنش ازدیاد حساسیتی است . هنگامیکه فرد دارای سیستم ایمنی حساس شده، آلرژنی مانند گرده گل یا گردو غبار را تنفس میکند واکنش ازدیاد حساسیتی آغاز میشود.

انواع رینیت آلرژیک

نوع حاد و فصلی که تب یونجه نامیده می شود بیشتر در فصل بهار و اواخر تابستان به دنبال برخورد با دانه ها و گرده درختان، علفها و گلها ایجاد میشود.

در انواع مزمن معمولاً شدّت علایم از نوع فصلی کمتر است زیرا عوامل آلرژی زا تقریباً همیشه در محیط زندگی

بیمار وجود دارند. این نوع مـی توانـد ناشـی از قارچهـا Miteها، گرد و غبار خانه، دود سیگار، روزنامـه، مـواد شوینده، پشم، پر، غذا (مثـل مـاهی، تـوت فرنگـی، تخـم مرغ، خربزه و ...) و فضولات حیوانات خانگی باشد.

آسم

آسم اختلالی است که در آن گاهی تنفس مشکل می شود و تنگی نفس به صورت متناوب رخ می دهد. برخی افراد سرفه، خس خس سینه و تنگـی نفـس را تقریبـاً هـر روز دارند. برخی دیگر در فواصل بـین حمـلات تنگـی نفـس علامتی ندارند .

در بیشتر موارد آسم در اثر تنگ شدن مـوقتی و برگشـت پذیر مجاری هوایی ایجاد می شود. ولـی در برخـی افـراد التهاب مجاری تنفسی در اثر آسم منجر به تغییرات دائمی می شود

راههای هوایی به دو علت تنگ میشوند. یک علت تنگـی راههای هوایی، منقبض شدن عضلات ظریفی است که در دیواره آنها قرار دارند و علت دیگر التهاب راههای هوایی است. هنگام التهاب، دیواره مجاری هوایی متورم شـده و ماده مخاطی فراوانی ترشح می کند. ایـن تغییـرات سـبب سرفه تنگی نفس و خس خس سینه می شود.

محرک حمله آسم می تواند هـوای سـرد، گـرد و غبـار ، موی حیوانات خانگی، و جانـداران میکروسـکوپی ماننـد مایت که اکثرا در گرد و غبار لوازم منزل وجود دارد باشد. این عوامل موجب آغاز حمله آسم می شـوند. گفتـه مـی شود ۳۵ درصد کودکان تهرانی به دلیل آلودگی هوا علایم آسم و آلرژی دارند و این مساله نگران کننده است. به نظر می رسد اصلی ترین عامل خطرزا که باعث شیوع گسترده آسم در تهران شـده اسـت، آلـودگی هـوای ناشـی از دود خودروها باشد.

آنفلوانزا

آنفلوآنزا یا گریپ (Grippe) بیماری واگیردار ویروسی است که با سردرد ناگهانی، درد ماهیچه، تب و ضعف و بیحالی شدید نمایان میشود.این بیماری در موارد حاد به خصوص در خردسالان ممکن است باعث ذات الریه شود. سه گونه ویروس آنفلوآنزا به نامهایA ، B ، C وجود دارد . در حالت معمولی دوره بیماری ۳ تا ۴ روز است . بیماریهایی چون بیماری های قلبی، ریوی، کلیوی، دیابت و آسم و همچنین بارداری و کهنسالی امکان مبتلا شدن افراد به آنفلوانزا را افزایش میدهند . همچنین کودکان به علت سیستم دفاعی ضعیف، بیشتر در معرض ابتلا به این بیماری می باشند.

برونشیت

برونشـیت بـه التهـاب نـایژه هـا در شـش گفتـه میشـود. برونشیت حاد یا مـزمن، نمـا و تظـاهراتی متفـاوت دارد. هنگامی که نایژه ها ملتهب میشوند معمولاً انسـداد نسـبی راه تنفسی، سرفه و ترشح خلط بیمار را آزار می دهد.

برونشیت حاد

برونشیت حاد شروعی ناگهانی دارد و برای مدت کوتاهی باقی میماند .معمولاً عـواملی ماننـد ویروسـها، باکتریهـا، قارچها، مواد شیمیایی (ماننـد استنشـاق آمونیـاک و سـایر علل) میتوانند باعث برونشیت حاد شوند.

برونشیت مزمن

برونشـیت مـزمن کـه اغلـب ناشـی از اسـتعمال سـیگار، آلودگی هوا و علل شغلی مـی توانـد بـه از دسـت رفـتن قابلیت ارتجاعی حبابچه های هوایی شـش (آمفیزم)منجـر شود.این بیماریها جزو بیماریهـای مـزمن انسـدادی ریـه (COPD)طبقه بندی میشود .

برونشیت مزمن یک بیمـاری ناشـی از التهـاب مـزمن در برونشها(نایژه) است .این بیمـاری تشـخیص بـالینی دارد. وقتی فردی حداقل به مدت ۲ سال پی در پی و هـر سـال حداقل در بیشتر روزهای ۳ مـاه پـی در پـی سـرفه هـای خلط دار داشته باشد مبتلا به بیماری مزمن انسدادی ریـه COPDتلقی میشود.این بیمـاری اغلـب (تـا ۸۰٪) بـا سیگار کشیدن ارتبـاط دارد. در برخـی از بیمـاران کمبـود

مادرزادی آنزیم آلفا یک آنتی تریپسین دیده میشود . در برخی بیماریهای شغلی که محیط دارای آزبست می باشد برونشیت مزمن و مزوتلیوما بیماری های شایعی می باشند.

علایم شایع سرفه مکرر، تنگی نفس، خلط و تنفس سطحی است . این بیماری، معمولاً یک بیماری پیشرونده است . ترک سیگار در درمان برونشیت مزمن نقش مهمی دارد .

نتیجه گیری

در این مقاله با آناتومی و فیزیولوژی دستگاه تنفسی و بیماریهای رایج مرتبط با آن آشنا شدیم و همچنین متوجه شدیم بیشتر آسیب هایی که منجر به بیماریهای این دستگاه مهم بدن می شوند به دنبال اشتباهات انسانی بوجود می آیند که تا حد زیادی قابل پیشگیری هستند.آلودگی هوا به عنوان بزرگترین معضل جامعه شهر نشین از مهمترین عوامل ایجاد بیماریهای تنفسی است. در حالی که میتوان با رعایت نکاتی از جمله: عدم استفاده از اتومبیلهای شخصی، انتقال مشاغل آلوده کننده به خارج از شهر ها، استفا ده از سوختهای پاک مانند انرژی خورشیدی و ... تا حد زیادی میزان آن را کاهش داد. از سوی دیگر رعایت بهداشت فردی و شغلی جهت پیشگیری از شیوع بیماریهای عفونی تنفسی و سرطان ریه در جامعه از نکات مهمی است که باید از سنین پایین به همه آموزش داده شود. عدم استفاده از سیگار، قلیان و سایر دخانیات نیز از مهمترین راههای حفظ سلامتی دستگاه تنفسی انسان می باشد.

سپاسگزاری

با تشکر فراوان از پدر و مادر عزیزم که در تهیه این مقاله مرا یاری کردند.

مراجع

کتاب ها:

Medical Physiology Guyton (11th Edition)
Gray's Anatomy (39th Edition)
A.D.A.M Anatomy
Encyclopedia Britannica 2012
Cecil Textbook of Medicine (23rd Edition)

سایت ها:

http://www.nlm.nih.gov/medlineplus
http://www.aboutkidshealth.ca
http://fa.wikipedia.org
http://daneshnameh.roshd.ir
http://www.salamatnews.com

مـــوج

عرفان بحیرایی[1]

چکیده

اگر سنگ کوچکی را در آب آرام بیندازیم در سطح آب تک موجی تشکیل می‌شود که به صورت دایره‌های هم جهت منتشر می‌شود. موج حرکتی است که انرژی را از یک نقطه به نقطه دیگر منتقل می‌کند. در واقع انتقال انرژی بدون انتقال جرم را موج می‌نامیم. ویژگی‌های موج عبارتند از سرعت انتشار، بسامد و طول موج.

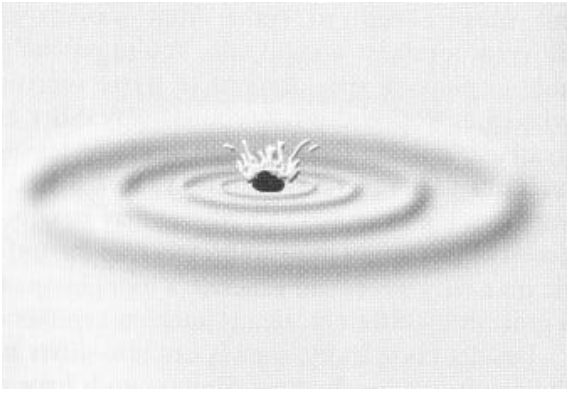
در حالت کلی امواج، از لحاظ ماهیت، به دو دسته امواج مکانیکی و الکترومغناطیس تقسیم بندی می‌شوند. از نمونه‌های امواج مکانیکی می‌توان به امواج صوت، زلزله و امواج سطح آب اشاره کرد و از نمونه‌های امواج الکترومغناطیس می‌توان اشعه ایکس و امواج رادیویی را نام برد.

[1] **دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دکتر حسابی**

مقدمه

حتما دقت کرده اید وقتی قطره آبی روی سطح آب آرام استخری می چکد در محل برخورد قطره با سطح آب،آشفتگی هایی در سطح آب ایجاد می شود که به شکل دایره است و با گذشت زمان شروع به پیش روی می کند.در این حالت می گوییم که در سطح آب موج ایجاد شده است یا وقتی در ساحل شاهد برخورد های متناوب آب با خشکی هستیم عملا حرکت موجی را مشاهده می کنیم.

برجستگی و فرورفتگی سطح آب استخر،صدای موسیقی و... همگی حرکات موجی هستند.



موج:

حرکتی است که انرژی را از یک نقطه با نقطه دیگر منتقل می کند در واقع موج انتقال انرژی بدون انتقال جرم است.موج با توجه به محیطی که در آن ایجاد می شود شکل های مختلفی دارد.

انواع موج:

به طور کلی دو نوع موج در طبیعت یافت می شود:

۱- امواج مکانیکی
۲- امواج الکترو مغناطیس

۱- موج مکانیکی:

امواجی که در محیط های مادی منتشر می شوند امواج مکانیکی نام دارند. به عبارت دیگر موج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارد.محیط انتشار این موج می تواند یک بعدی مثل یک طناب،دو بعدی مثل سطح آب و سه بعدی در هوا باشد.صوت و زلزله و امواج سطح آب نمونه هایی از امواج مکانیکی اند.

۲- موج مغناطیسی :

اگر آشفتگی های موج در میدان های مغناطیسی باشد به آن« موج الکترو مغناطیسی می گویند که با سرعت نور انتشار پیدا می کنند. نور و امواج رادیویی از این نوع هستند. امواج الکترومغناطیسی شامل اشعه گاما، اشعه ایکس، پرتوی مادون بنفش، نور مریی، پرتو مادون قرمز، میکرو موج و امواج رادیویی می باشد.

امواج الکترومغناطیسی امواجی هستند که علاوه بر بعضی محیط های مادی که برای آن ها شفاف اند از خلا نیز عبور می کنند. سرعت این امواج نسبت به امواج مکانیکی بسیار زیاد است.

حرکت نوسانی:

به حرکت های رفت و برگشتی، مثل حرکت آونگ، حرکت نوسانی می گویند، جسم در حال نوسان را نوسانگر می گویند.

دوره ی نوسان آونگ ساده:

زمان یک نوسان کامل در آونگ ساده بستگی به طول آونگ و شتاب جاذبه در محل دارد.

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

تولید موج:

اگر سنگ کوچکی را در آب آرام استخر یا برکه بیاندازیم در محل برخورد سنگ با آب دایره تشکیل می شود که شعاع آن به تدریج افزایش میابد. به عبارت دیگر در سطح آب تک موجی تشکیل می شود که به صورت دایره هم جهت منتشر می شود.

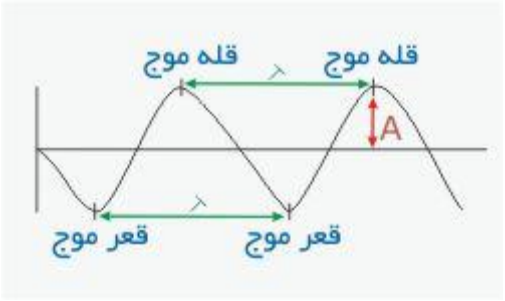
چشمه موج:

به جسمی که در یک محیط موج ایجاد می کند، چشمه موج می گویند. مانند دیاپازون

دیاپازون:

یک دو شاخه است که اگر به یکی از شاخه های آن ضربه بزنیم دو شاخه آن با حرکت هماهنگ ساده به نوسان در می آید . از این وسیله به عنوان منبع موج استفاده می کنیم.

امواج متناوب توسط فاکتور های قله(بالاترین نقاط در امواج) و قعر(پایین ترین نقاط امواج) توصیف می شوند.



دوره «T» :

مدت زمان یک نوسان کامل منبع یا مدت زمان یک نوسان کامل هر ذره از محیط است. به عبارت دیگر مدت زمان میان عبور دو قله متوالی موج یا عبور دو قعر متوالی موج از یک نقطه از محیط است و یکای آن ثانیه است.

انتشار موج:

جا به جایی موج در یک محیط را انتشار موج می گویند.در انتشار ذرات محیط همراه با موج منتقل نمی شوند.

ویژگی های موج:

۱- بسامد«f» :

تعداد نواسانات منبع موج یا تعداد نواسانات محیط در واحد زمان است یا به عبارت دیگر تعداد قله ها و یا تعداد قعر های موج است که از یک نقطه از محیط در یک ثانیه عبور می کند و یکای آن Hzمی باشد.

نکته: بسامد و دوره یک موج فقط و فقط به مشخصات منبع موج بستگی دارد و به محیطی که در آن منتشر می شود بستگی ندارد. همچنین توجه داشته باشید هر چه نوسانگر تند تر نوسان کند بسامد آن بیشتر است.

۲- سرعت انتشار:

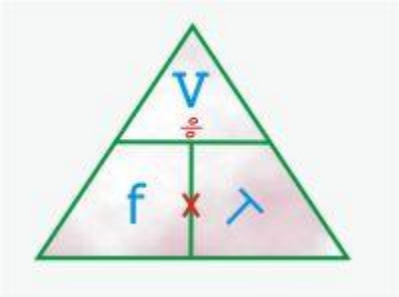
در حقیقت همان سرعت انتقال یا حرکت آشفتگی ها است. سرعت انتشار یک موج به شرایط محیط بستگی دارد اما به منبع موج بستگی ندارد. موج در هر محیط با سرعت معینی منتشر می شود که نماد آن Vو یکای آن متر بر ثانیه می باشد. برای مثال سرعت انتشار موج بر سطح آب حدود ۵ متر بر ثانیه است.

۳- طول موج:

مسافتی است که موج در یک دوره طی می کند. به عبارت دیگر به فاصله هر دو قله موج پیاپی یا فاصله هر دو قعر پیاپی را طول موج می نامند که نماد آن λ می باشد و یکا ی آن متر است.

معادله ی موج:

در مثلث موج انگشت خود را روی کمیتی که می خواهید حساب کنید قرار دهید و عمل ریاضی باقیمانده را انجام دهید.



انواع موج ها:

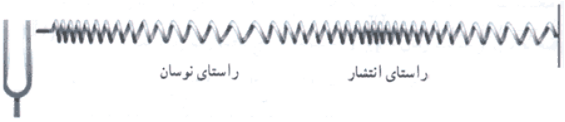
موج ها را علاوه بر تقسیم بندی مکانیکی و الکترو مغناطیسی که مربوط که ماهیت جداگانه ی آن هاست به امواج طولی، عرضی، رونده، ایستاده، تخت، کروی و قطبیده یا پولاریزه تقسیم بندی می کنند که به برخی از آن ها در ادامه اشاره خواهد شد.

موج عرضی:

موجی است که در آن راستای نوسان (ارتعاش) ذرات محیط بر راستای انتشار موج عمود است.

موج طولی:

موجی است که در آن راستای ارتعاش ذرات بر راستای انتشار موج منطبق است.



امواج عرضی فقط در جامدات و سطح مایعات منتشر می شود اما امواج طولی در هر سه حالت ماده یعنی جامد و مایع و گاز منتشر می شوند. در فنر هم میتوان موج عرضی ایجاد کرد و هم موج طولی.

موج ایستاده:

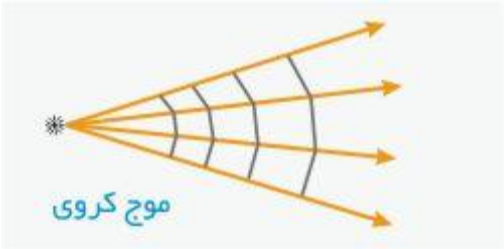
اگر طنابی را به نقطه A و B محکم ببندیم و به آن ضربه ای بزنیم و پس از برخورد به مانع در جهت اول بر میگردد و در طول طناب تعدادی گره و شکم ایجاد می شود که به آن موج ایستاده یا ساکن می گوییم.

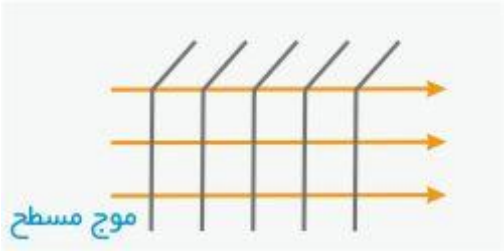
امواج مسطح و کروی:

امواج را می توان، بسته به محیط انتشار آن ها، به امواج یک بعدی، دو بعدی و سه بعدی طبقه بندی کرد.

در طناب و فنر، موج در بعد طولی، و بر سطح آب، موج در بعدهای طول و عرضی و در فضا موج در سه امتداد متفاوت، انرژی منتشر می کنند.

اگر موج در فضا منتشر شود، نقاط مختلف فضا تحت تاثیر انرژی امواج قرار می گیرند. اگر شعاع های موج موازی باشند و موج در یک محیط همگن منتشر شود، موج مسطح خواهد بود و چنانچه موج در یک نقطه تولید شود و در محیط سه بعدی همگن انتشار یابد، شعاع های موج، شعاع های واگرا خواهند بود و موج کروی خواهیم داشت.





موج های صوتی:

هر صوتی دارای انرژی است و به صورت موج از چشمه های صوت انتشار می یابد. موج های صوتی از نوع امواج طولی هستند.

موج صوتی را باید توسط یک جسم مرتعش تولید کرد. به هرجسمی که صوت تولید می کند، چشمه صوت می گویند.

حنجره انسان یک چشمه ی صوت است. با عبور دادن هوا از حنجره، تارهای صوتی آن را به ارتعاش در می آورد. وارتعاش تارهای صوتی صوت را به وجود می آورد. در واقع ارتعاش تارهای صوتی به مولکولهای هوا انرژی منتقل می کند و موج صوتی تولید می شود.

نکته: سرعت صوت در جامدها بیش تر از مایعات و در مایعات بیش تر از گازهاست، هر چه ماده متراکم تر باشد، سرعت صوت در آن بیش تر است. در مواد جامد مولکول ها نسبت به گازها به یکدیگر نزدیک ترند و در نتیجه سرعت صوت در آن ها بیش تر است.

موج های صوتی را برحسب بسامد آن ها به سه گروه تقسیم می کنند:

۱- **صوت:**

به موج های صوتی که بسامد آن ها در حدود ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ نوسان در ثانیه باشد، صوت می گویند. برای آنکه صوتی روی گوش انسان اثر بگذارد و شنیده شود، باید بسامد آن در این محدوده باشد، به این محدوده، محدوده ی شنوایی انسان گفته می شود.

۲- فرو صوت:

صوت هایی که بسامد آن ها کم تر از ۲۰ هرتز باشد، فروصوت گفته می شود.

۳- فرا صوت:

صوت هایی که بسامد آن ها از ۲۰۰۰۰هرتز بیش تر باشد، فراصوت گفته می شود.

کاربردهای فراصوت:

امروزه فرا صوت و استفاده آن در صنعت پزشکی اهمیت بسیار دارد. به عنوان مثال در پزشکی از فراصوت برای بررسی جنین در بدن مادر و اطلاع از وضعیت و اطمینان از سلامتی آن استفاده می شود.

از فراصوت در جستجوی تومورها و دیگر عوامل غیر طبیعی حفره شکمی و بررسی قلب استفاده می شود.

از یک باریکه ی پر انرژی فراصوت برای بریدن بافتهای بدن استفاده می شود(لیزر)

تفاوت موج های الکترو مغناطیسی و موج های صوتی:

سرعت موج های صوتی در هوا در دمای معمولی حدود ۳۴۰ متر برثانیه است در حالی که سرعت انتشار موج های الکترومغناطیسی در هوا حدود ۳۰۰۰۰۰۰۰۰ متر بر ثانیه است.

امواج صوتی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند در حالیکه امواج الکترو مغناطیسی از خلا نیز می گذرند.

امواج صوتی از نوع امواج طولی و امواج الکترومغناطیسی از نوع عرضی هستند.

شباهت موج های الکترومغناطیسی و موج های صوتی:

هر دو با خود انرژی حمل می کنند.

منابع:

- کتاب علوم تجربی پایه دوم راهنمایی وزارت آموزش و پرورش
- کتاب فیزیک پیش دانشگاهی وزارت آ»وزش و پرورش
- مجموعه کتاب های فیزیک ۲ و پیش دانشگاهی،آقایان بزشپور و معتمدی،انتشارات فاطمی

- http://www.tebyan.net
- http://danesh.roshd.ir
- http://www.fa.wikipedia.org
- http://www.nojum-nat3.blogfa.com
- http://www.olympiadelmi.ir

بررسی عدسی چشم، عیوب آن و نحوه ی برطرف کردن آنها

درین رستمی و مبینا مبشری[1]

چکیده

چشم ها سبب می شوند که اطراف خود را ببینیم. پرتوهای نورانی از اجسامی که در برابر ما هستند، به گیرنده های بینایی در چشم ها برخورد می کنند و از این گیرنده ها، پیام های عصبی به مغز می رود. مغز پیام ها را منظم و طبقه بندی می کند و ما می توانیم اجسام را ببینیم. فقط بخش کوچکی از کره چشم قابل دیدن است و قسمت های دیگر آن توسط استخوان جمجمه پوشیده شده است. چشم مانند یک دوربین تصویری در انتهای چشم تشکیل می دهد و از قسمت های مختلف تشکیل شده است. مهمترین بخش آن عدسی چشم است که در این تحقیق به بررسی آن می پردازیم.

[1] دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی ملائک

مقدمه

چشم سالم برای فاصله های از حدود ۲۵ سانتی متر تا بی نهایت را می تواند با عمل تطابق ببیند که به آن گسترده ی دید طبیعی یک چشم سالم می گویند.

کم ترین فاصله ی دید چشم، نزدیک ترین مکانی است که چشم می تواند یک جسم را واضح ببیند.

بیشترین فاصله ی دید چشم، دورترین مکانی است که چشم می تواند یک جسم را واضح ببیند.

ساختمان چشم به یک کره شباهت دارد. قسمت جلوی این کره که شفاف است قرنیه نام دارد،نور از قرنیه عبور کرده و پس از گذشتن از عدسی تصویری بر روی شبکیه ایجاد میکند.نوری که از اشیاء وارد چشم می شود بر روی شبکیه تصویری را تشکیل میدهد.

ساختمان چشم

چشم از بخش های مختلفی تشکیل شده است:

۱- چشم مانند یک دوربین تصویری در انتهای چشم تشکیل می دهد، ساختمان چشم به ترتیب از خارج به داخل شامل سه لایه ی صلبیه ، مشیمیه و شبکیه می باشد.

۲- چشم اندامی کروی است که لایه ی خارجی آن یعنی صلبیه نسبتاً سخت می باشد.

۳-بخش جلویی صلبیه را قرنیه می گویند که شفاف است و اولین شکست نور هنگام ورود به چشم در این محل انجام می شود.

۴-پشت قرنیه مایع شفاف زلالیه قرار دارد . ضریب شکست زلالیه تقریباً اندازه ی ضریب شکست قرنیه است و نور در مرز مشترک قرنیه و زلالیه شکست چندانی پیدا نمی کند.

۵ - پشت زلالیه مردمک چشم قرار دارد . قطر مردمک تغییر می کند و شدت نور عبوری را تنظیم می کند.

۶ - پشت مردمک عدسی قرار دارد. عدسی چشم همگراست و از ماده ی ژله مانند، انعطاف پذیر و شفاف ساخته شده است.

۷- عدسی چشم به وسیله ماهیچه های مژگانی نگه داشته شده است. ماهیچه های مژگانی می تواند ضخامت عدسی را تغییر دهد. در این صورت فاصله ی کانونی عدسی چشم تغییر می کند.

۸- وقتی عدسی مژگانی در حال استراحت است، عدسی چشم بزرگ ترین فاصله ی کانونی خود را دارد.

۹- نور پس از عبور از قرنیه، زلالیه، مردمک، عدسی و زلالیه بر روی شبکیه چشم تصویری واضح تشکیل می دهد و چشم آن را احساس می کند .

برای اینکه همواره بر روی شبکیه تصویرواضح تشکیل شود، برای دیدن اجسام دور، ماهیچه ی مژگانی منقبض می شود و ضخامت عدسی را زیاد می کند و فاصله ی کانونی عدسی کم می شود و تصویری واضح بر روی شبکیه تشکیل می شود. تغییر ضخامت عدسی که باعث

تغییر فاصله کانونی عدسی می شود تا بتواند تصویری واضح بر روی شبکیه تشکیل شود را تطابق می گویند.

شبکیه توسط پیامهای عصبی تصویر تشکیل شده را به مغز ارسال می کند.برای آنکه اشیاء به صورت دقیق و واضح دیده شوند لازم است مسیری که نور در چشم طی می کند شفاف باشد و قرنیه وعدسی نور را درست روی شبکیه متمرکزکنند.

ساختمان عدسی

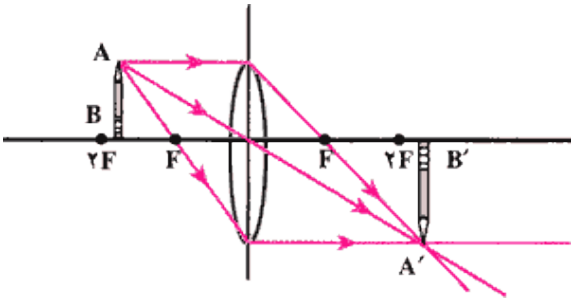
چگونگی تشکیل تصویر در عدسی های همگرا

الف) شی در فاصله خیلی دور از عدسی ، تصویر روی کانو ن تشکیل می شود و حقیقی و وارونه است.

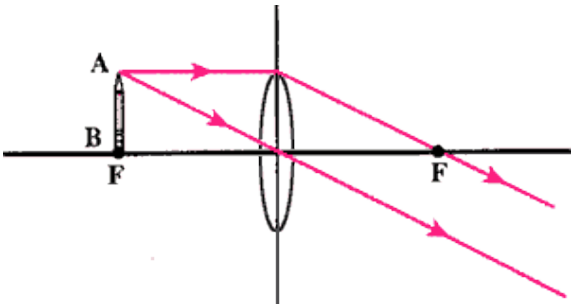
ب) شی در فاصله ای بیشتر از دوبرابر فاصله کانونی .تصویر دورتر از f و نزدیکتر از فاصله ۲f، حقیقی، کوچکتر از جسم ، وارونه

پ) شی در فاصله ۲ f از عدسی ، تصویر در فاصله ۲ f به اندازه شیء ، حقیقی ، وارونه

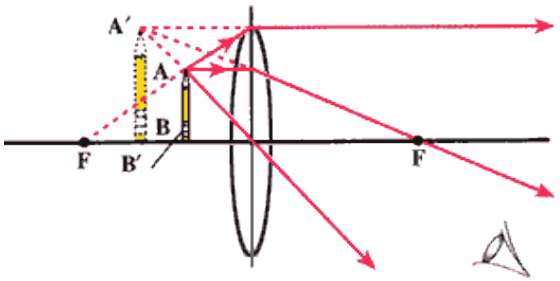
ت) شی در فاصله ای بیشتر از f وکمتر از فاصل۲f ، حقیقی ، بزرگتر از جسم ، وارونه و دورتراز۲f



ث) شی روی کانون ، تصویر در بینهایت



ج) شی بین کانون و عدسی ، پرتوهای شکست از هم دور می شوند ، امتداد پرتوهای شکست یکدیگر را قطع می کنند ، تصویر مجازی ، بزرگتر از شی و مستقیم

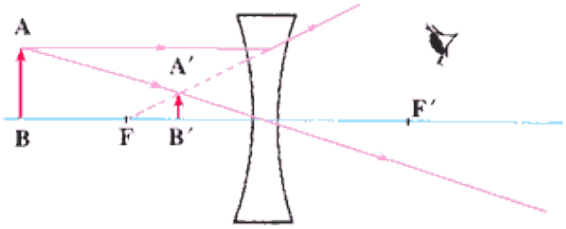


تصویر در عدسیهای واگرا

در این عدسیها نیز، تصویر هر شیء عمود بر محور اصلی را با رسم تصویر یک نقطه ی آن بدست می آوریم. از بین پرتوهای زیادی که از نقطه شی به عدسی می تابد دو پرتو تابش مشخص (پرتو موازی محور اصلی، پرتوی که به مرکز نوری می تابد یا پرتوی که امتداد آن از کانون می گذرد) را رسم و پرتو شکست را به ترتیبی که گفته شد رسم می کنیم تا تصویر نقطه ی مورد نظر را بدست آید.

عدسی واگرا: در عدسی‌های واگرا، پرتوهای تابش، پس از شکست و گذر از عدسی، از هم دور می‌شوند (یعنی واگرا می‌شوند). لبهٔ این عدسی‌ها پهن‌تر از وسط آن است و به شکل‌های دو کاو، کاو تخت و هلالی واگرا ساخته می‌شوند. این نوع عدسی را می‌توان به دو منشور که از

زاویهٔ مقابل قاعده به یکدیگر وصل شده‌اند تشبیه کرد. از این عدسی در تلسکوپ‌ها، دوربین‌ها، و همچنین عینک برای افراد نزدیک بین و نزدیک بین-آستیگمات استفاده می‌شود



تشکیل تصویر در عدسیهای محدب

فرض کنید یک عدد شمع روشن بصورت عمود بر محور اصلی و به فاصله معین P از آن قرار دارد. حال اگر از انتهای شمع خطی را بصورت موازی با محور اصلی عدسی بر سطح آن رسم کنیم، این خط با فرض اینکه بیانگر یک پرتو نوری است، باید بعد از عبور از عدسی در طرف دیگر ، از کانون بگذرد. حال خط دوم یا پرتو دوم را بر مرکز نوری عدسی می‌تابانیم. بدیهی است که این پرتو ، پرتو اولیه را در یک نقطه قطع می‌کند. حال اگر از این نقطه عمودی بر سطح محور اصلی رسم کنیم، خط حاصل بیانگر تصویر شمع در عدسی محدب خواهد بود.

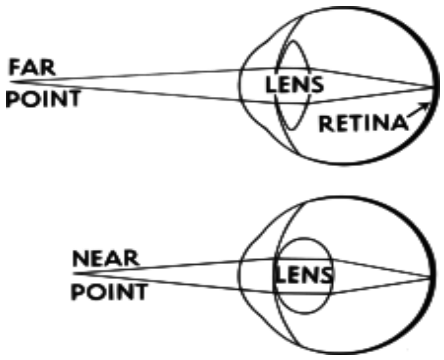
عیوب چشم

۱- نزدیک بینی: امیوپی

در افراد مبتلا به نزدیک بینی چشم بیش از حد تحدب یافته و تصویر جلوتر از شبکیه میافتد،این عیب با عدسی مقعر اصلاح میشود.

۲- دوربینی: هیپرمتروپی

در افراد مبتلا به دور بینی عدسی چشم از تحدب ان کاسته شده ، بنابراین تصویر پشت شبکیه میافتد،این افراد با عدسی محدب اصلاح می شوند.



۳- استیگماتیسم: خطای انکساری

در افراد مبتلا عدسی چشم از حالت طبیعی خارج شده و بیضی شکل شده و این افراد با عدسی های استوانه ای اصلاح میشوند.

۴- تنبلی چشم

اگر قبل از ۵ سالگی تشخیص داده شود، به سادگی قابل درمان است،با بستن یک چشم و استفاده از عینک.

۵- پیر چشمی

این عیب در افراد مسن وسالخورده پدید میاید و عدسی خاصیت ارتجاعی خود را از دست میدهد و از این به بعد عدسی عملا غیر کار امد میشود و قدرت تطابق خود را از دست میدهد. این افراد با عینک های دو کانونه چشمشان اصلاح میشود. قسمت فوقانی برای دید دور و قسمت های تحتانی برای دید نزدیک.

افراد نزدیک بین

نزدیک‌بینی (به انگلیسی: Myopia) یکی از عیوب انکساری چشم به معنی این است که چشم بیمار نوشته‌ها و علامتها را در فاصله نزدیک تشخیص می‌دهد ولی در فاصله دور (نسبت به افراد سالم) نمی‌تواند تشخیص دهد.

آسیایی‌ها و زنان بیشتر دچار نزدیک بینی می‌شوند. بیش از ۳۰٪ افراد جهان دچار درجاتی از نزدیک بینی هستند.

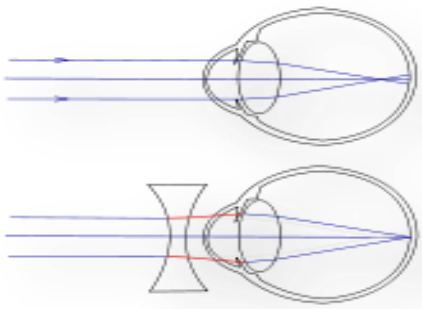
نزدیک بینی اغلب به دلیل زیاد بودن تحدب قرنیه چشم و بزرگتر بودن طول کرهٔ چشم نسبت به حالت عادی بوده که نقطه کانونی عدسی روی شبکیه قرار نمی‌گیرد و در جلوی آن تشکیل می‌شود.

افراد نزدیک بین فقط وقتی تصویر جسمی را واضح می بینند که جسم به چشم آن ها نزدیک باشد.آن ها باید از عدسی واگرا (مقعر) در عینک خود استفاده کنند.

این بیماری ارثی است ولی به عوامل دیگری بجز ژن نیز بستگی دارد. معمولاً در دوران کودکی ظاهر می‌شود و پس از ایجاد با رشد بدن و چشم منجر به افزایش طول چشم می‌شود، شدت آن افزایش یافته و شماره عینک بالاتر می‌رود.

اصلاح دید با عدسی مقعر یا واگرا است. گاه از لنز تماسی نیز استفاده می‌شود. درمان توسط جراحی با لیزر است.

عینک افراد نزدیک‌بین شمارهٔ منفی دارد و هرچه چشم ضعیف‌تر باشد شماره بالاتر خواهد بود.



افراد دوربین

دوربینی (به انگلیسی: Hyperopia) یکی از عیوب انکساری چشم و به معنی این است که چشم بیمار در دیدن اشیای نزدیک دچار اشکال باشد.

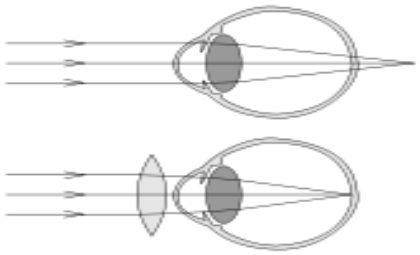
حدود ۲۵٪ افراد جامعه دچار این مشکل می‌شوند و این افراد اشیا دور را بهتر از اشیا نزدیک میبینند.

دوربینی اغلب به دلیل کم بودن تحدب قرنیه چشم یا کوچکتر بودن کرهٔ چشم این افراد نسل به حالت عادی بوده که نقطه کانونی عدسی روی شبکیه قرار نمی‌گیرد و در پشت آن تشکیل می‌شود.وفرد مجبوراست سرش را از اجسام دور کرده تا تصویر روی شبکیه بیفتد

شیوع دوربینی از نزدیک‌بینی کمتر است. دوربینی در اغلب موارد ارثی است. در دوران سالمندی ما بیماری پیرچشمی را داریم که در بعضی موارد با دوربینی اشتباه گرفته می‌شود ولی پیرچشمی هم توانایی دید نزدیک و هم دید دور مختل می‌شود. پیرچشمی به علت کاهش دامنه تطابق در نتیجه تغییرات ناشی از پیری در عدسی چشم رخ می‌دهد. بسیاری از بچه‌ها با دوربینی متولد می‌شوند و بعضی آن را مدتی پس از تولد دچار می‌شوند .

اصلاح دید با بکاربردن عینک با عدسی محدب یا همگرا است. گاه از لنز تماسی مثبت نیز استفاده می‌شود. درمان جدیدتر جراحی قرنیه با لیزر است.

شمارهٔ عینک افراد دوربین مثبت است و هرچه چشم ضعیف‌تر باشد شماره بالاتر خواهد بود.



افراد آستیگماتیسم

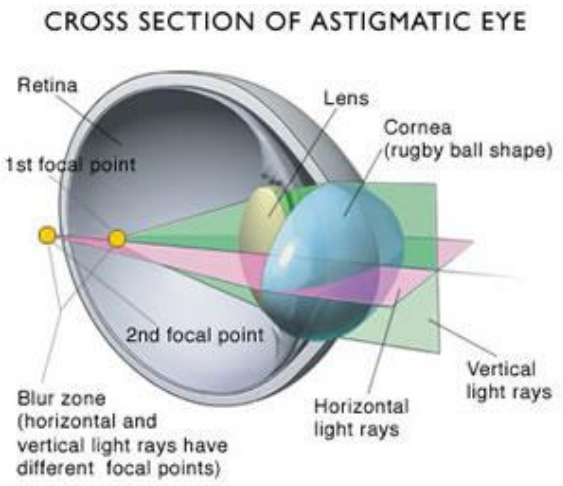
آستیگماتیسم یکی از شایع‌ترین مشکلات اپتیکی چشم است، و معمولاً علت آن نامنظمی شکل و انحنای قرنیه‌است. گاهی نیز علت آن نامنظمی شکل و انحنای لنز که در پشت عنبیه قرار دارد است .

آستیگماتیسم حالتی است که چند تا از دیوپترهای چشم کرویت خود را از دست داده‌است.

اگر چشم را به عنوان یک عدسی کروی در نظر بگیریم. هرگاه این عدسی از حالت کروی خارج شود و به سمت حالت بیضوی برود (شبیه خربزه). در این صورت دارای دو کانون خطی به جای یک کانون نقطه‌ایی خواهد بود. در نتیجه تصاویر بدلیل انکسار نامساوی در قسمت‌های مختلف قرنیه کاملا بر روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند و تصاویر چه دور و چه نزدیک تار می‌شوند. بنابراین افرادیکه دچار درجات بالایی از آستیگماتیسم هستند نه تنها همانند افراد نزدیک‌بین اشیای دور را تار می‌بینند، بلکه اشیای نزدیک را هم تار می‌بینند.

برای اصلاح آستیگماتیزم، باید نقش عدسی استوانه‌ای غیرطبیعی ایجاد شده در چشم را از بین ببریم. این کار با اضافه کردن یک عدسی استوانه‌ای برعکس و جمع توانهای آنها عملی خواهد بود. مثلا اگر چشم در یک محور یک دیوپتر نزدیک بینی دارد یا یک عدسی محدب یک دیوپتر مثبت در همان محور یا یک عدسی مقعر یک دیوپتر منفی در محور عمود بر آن بر روی چشم قرار می‌دهیم . اصلاح دید در آستگماتیسم‌های غیر منظم دشوار و نیازمند عدسی‌های پیچیده‌است .

بر اساس یک پژوهش در آمریکا، از هر ۱۰ کودک در سنین ۵ تا ۱۷ سالگی،۳ کودک مبتلا به آستیگماتیسم هستند. در بنگلادش ۳۲،۴٪ افراد بالای سی سال مبتلا به این بیماری هستند. به طور کلی، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که درجهٔ شیوع آستیگماتیسم با افزایش سن، رابطهٔ مستقیم دارد.



لنز وسیله‌ای است که عیوب انکساری چشم را اصلاح می‌کند که بعضی ترجیح می‌دهند به جای عینک از آن استفاده کنند که از نظر پزشکان بهترین وسیله برای رفع عیب انکساری چشم، عینک است زیرا عوارض آن از سایر وسایل دیگر برای اصلاح عیوب چشم کمتر است.

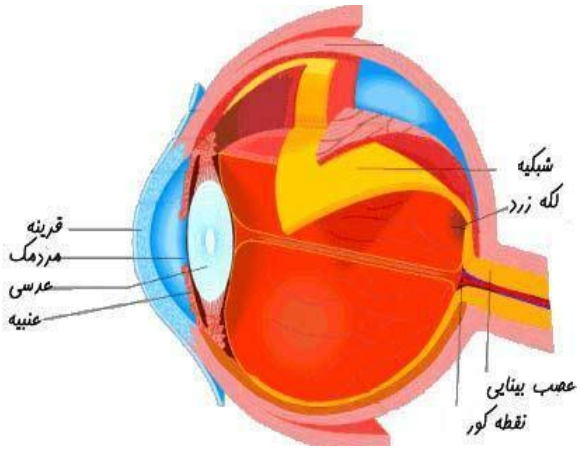
برای برخی بیماریها نظیر قوز قرنیه و استیگمات نامنظم صرفاً لنزهای سخت تجویز می‌شود که جنبه زیبایی ندارد و برای درمان اصلاح دید استفاده می‌شود.

افراد سعی کنند از لنزهای رنگی که از انواع نرم هستند، استفاده نکنند مگر در موارد خاص و در این مورد هم سعی کنند کیفیت آن مناسب باشد. انواع لنزها باید حتما تحت نظارت متخصص چشم تجویز شود.

نتیجه‌گیری

چشم بسیار خارق العاده بوده و دارای ویژگی های منحصر بفردی می باشد.

انسان ها با پیشرفت علم فیزیک توانسه اند عیوب چشم را برطرف کنند و راهی برای بیماران چشمی در اختیارشان قرار دهند.



سپاسگزاری

با تشکر از مدیریت محترم مدرسه ی غیر دولتی ملائک سرکار خانم دادگر و سرکار خانم ابراهیمی که ما را در انجام این تحقیق یاری رساندند.

منابع

- **دایرة المعارف نوجوانان و جوانان**

- **daneshnameh.roshd.ir**
- **www.wikipedia.org**
- **www.google.com**
- **www.olympiadelmi.ir**
- **www.ngdir.ir**
- **oloompirmardi.blogfa.com**
- **physicskhayam.blogfa.com**

انرژی خورشید

شایان شاه سیاه و دانیال ضرابیان[1]

چکیده

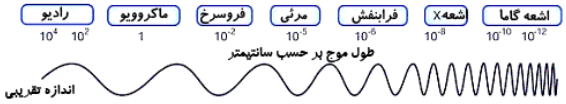
از انرژی خورشیدی می توان برای تولید الکتریسیته، گرم کردن غذا، گرم کردن خانه و به جوش آوردن آب استفاده کرد. همچنین این خورشید است که باعث غذا سازی گیاهان و تولید باد می شود. حتی زغال سنگ هم بقایای گیاهانی است که روزی با انرژی خورشیدی زنده بودند. اما چگونه می توانیم از این انرژی ارزشمند و تمیز نهایت استفاده را ببریم؟

[1] **دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی دانش قلهک**

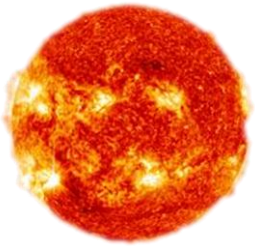
مقدمه

در طول قرن گذشته تا به حال، نیاز انسان به انرژی بیش از ده برابر شده است. به طوری که در هر ساعت، یک میلیون تن از سوخت های فسیلی سوزانده می شود. تحقیقات نشان می دهند که ذخایر نفت گاز تنها برای پنجاه سال دیگر کافی خواهد بود. حتی اورانیوم لازم برای نیروگاه های هسته ای نیز تا حدود شصت سال دیگر تمام خواهند شد و تنها ذخایر زغال سنگ برای ما باقی خواهند ماند. پس انسان طبیعتا به انرژی باد، آب، انرژی خورشیدی رو خواهد آورد. اما اصلا انرژی خورشیدی چیست؟

از انفجار ستاره ای بزرگ در گذشته، خورشید از گازها پراکنده شکل گرفت. به انرژی های تولید شده توسط این ستاره که بیشتر به صورت امواجی که از ترکیب انرژی الکتریکی و مغناطیسی به وجود آمده اند، انرژی خورشیدی می گویند. این امواج، امواج الکترومغناطیسی هستند که در فضا با سرعت ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه حرکت می کنند.

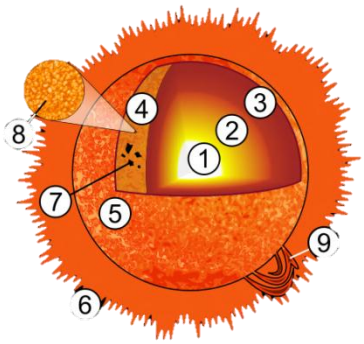


خورشید



وزن خورشید حدود ۲۰۰۰ تریلیون تن است. خورشید ستاره ای است که نیمی از عمرش سپری شده است. این ستاره که احتمالا پنج میلیارد سال پیش تولد شده، احتمالا پنج میلیارد سال دیگر هم می درخشد. دمای سطح خورشید حدود ۵۵۰۰ درجه سانتی گراد و دمای هسته آن ۱۶ میلیون درجه سانتی گراد است. همچنین دمای شراره های خورشید بین ۱/۵ تا ۲ میلیون درجه می باشد.

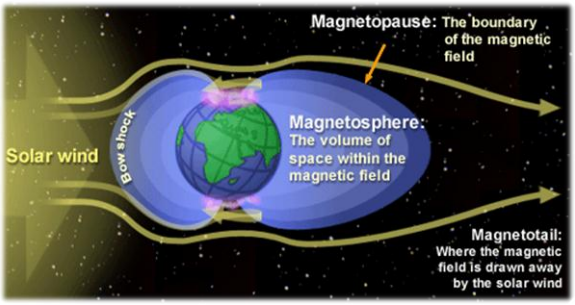
لایه های خورشید



۱. هسته
۲. ناحیه تابشی
۳. ناحیه همرفتی
۴. شیدسپهر
۵. فام‌سپهر
۶. تاج
۷. لکه خورشیدی
۸. جودانه
۹. شراره یا زبانه

شفق قطبی

فوران در تاج خورشید باعث افزایش و پخش مغناطیس در فضا می شود. این فوران ها معمولا با زبانه های خورشیدی همراه هستند که انرژی الکترومغناطیسی زیادی به زمین فرستاده و گاهی باعث اختلال در رادار ها می شوند.

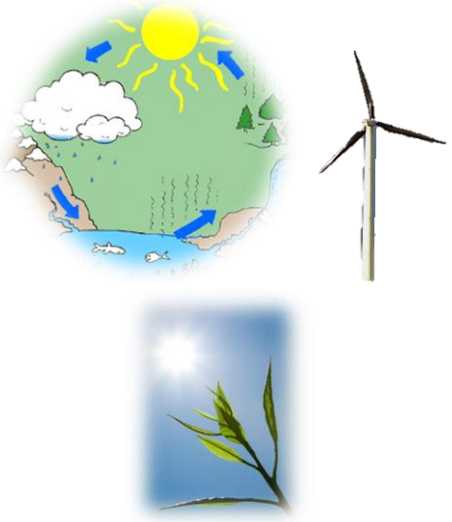


لایه های کره زمین از جمله کمربند ون آلن جلوی امواج ساطع شده (طوفان های خورشیدی) را میگیرند و باعث هدایت شدن آن ها به سمت قطب های زمین و در نتیجه پدیده شفق قطبی می شوند.

نمایی از شفق قطبی از بالای کره زمین (عکس در ایستگاه فضایی بین المللی گرفته شده است)

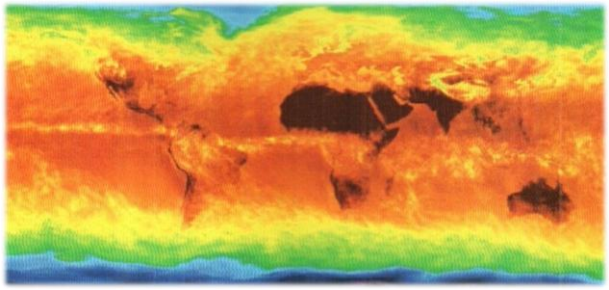
انرژی خورشیدی در نگاه اول

شاید در اول خیلی به انرژی خورشیدی اهمیت ندهیم ولی در حقیقت انرژی خورشیدی برای ما خیلی مفید بوده است. انرژی خورشیدی باعث چرخه ی آب، به وجود آمدن باد و در نتیجه توربین های بادی ،غذا سازی گیاهان و تبدیل نور خورشید به انرژی الکتریکی (توسط صفحات خورشیدی) می شود.



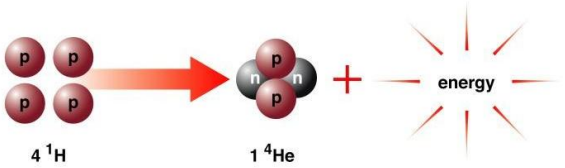
با دقت بیشتر متوجه می شویم که حتی سوخت ها یی مثل زغال سنگ هم نتیجه ی گیاهانی هستند که روزگاری با نور خورشید به زندگی ادامه می دادند.

نقشه زیر مقدار انرژی خورشیدی رسیده به کشور های مختلف را نشان می دهد که با استفاده از آن می توان مکان محل هایی را که در آن می توان از انرژی خورشیدی بیشتر استفاده کرد را دانست.



تولید انرژی خورشیدی

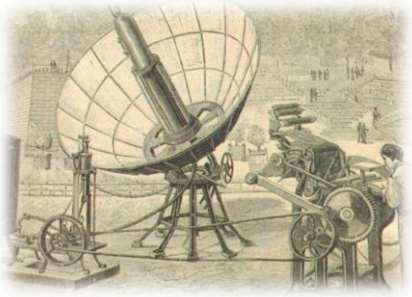
انرژی خورشیدی در درون خورشید طی فرایندی به نام همجوشی هسته ای تولید می شود. این عمل تنها در دما های بسیار بالا مثل دمای ۱۵ میلیون درجه سانتیگراد درون خورشید ممکن است. در طی این فرایند دو اتم هیدروژن به هم می چسبند و یک اتم هلیوم به وجود می آورند ولی از آن جایی که یک اتم هلیوم دو اتم هیدروژن سبک تر است، بقیه ی ماده به انرژی تبدیل می شود.



تاریخچه استفاده از انرژی خورشیدی

حدود سه هزار سال قبل، در ترکیه قصری ساخته شده بود که به وسیله ی آب گرم شده توسط خورشید گرم می شد. بعد از آن با نقشه ای که ارشمیدس کشیده بود، یونانی ها با

انعکاس دادن نور خورشید، کشتی رومی ها را سوزاندند. حدود سال صد میلادی، رومی طوری ساختمان هایشان را طراحی می کردند که گرمای بیشتری به آن برسد. در سال ۱۷۱۴ اولین کوره آفتابی ساخته شد. در سال ۱۸۸۲ دستگاه چاپی در فرانسه اختراع شد که با نیروی خورشید کار می کرد و از آن برای چاپ روز نامه ای به نام سان استفاده می شد.



نخستین سلول خورشیدی در سال ۱۸۸۰ میلادی ساخته شد. پس از آن نخستین آب گرم کن خورشیدی در سال ۱۸۹۱ ساخته شد. همچنین در دهه بعد آلبرت اینشتین پدیده فتو الکتریک را توضیح داد. بین سال های ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۰ صفحات خورشیدی به قدری توسعه یافتند که هزینه آن ها تا یک پنجم کاهش یافت و همچنین ماهواره ها الکتریسیته خود را از سلول های خورشیدی گرفتند. همچنین دو نیروگاه خورشیدی در فرانسه و آریزونای آمریکا راه اندازی شد. یک نیروگاه خورشیدی دیگر هم در سال ۱۹۸۲ در کالیفرنیا ی آمریکا ساخته شد. در سال ۲۰۰۱ هم هواپیمای خورشیدی ناسا تا ارتفاع حدود سی هزار متری پرواز کرد. همچنین در چند سال گذشته چند نیروگاه بادکش خورشیدی (بعدا توضیح خواهیم داد) نیز درست شد.

دلایل استفاده از انرژی خورشیدی

- ✓ نیاز نداشتن به سوخت
- ✓ عدم نیاز به متخصص برای بررسی و تعمیرات پس از ساخت
- ✓ عمر زیاد

راه های شناخته شده برای استفاده از انرژی خورشیدی

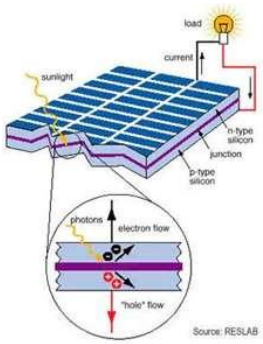
- ✓ صفحات خورشیدی
- ✓ نیروگاه های حرارتی
- ✓ دودکش های خورشیدی
- ✓ آبگرمکن های خورشیدی
- ✓ آب شیرین کن خورشیدی
- ✓ اجاق های خورشیدی
- ✓ کوره های آفتابی
- ✓ بادبان های خورشیدی[۲]

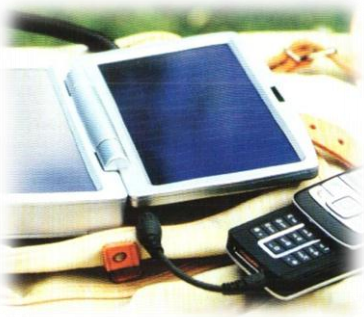
صفحات خورشیدی

اولین باتری های خورشیدی، در دهه ۱۸۸۰ میلادی اختراع شدند. صفحات خورشیدی برای تبدیل مستقیم نور خورشید به الکتریسیته استفاده می شوند. آن ها از به هم پیوستن ده ها سلول خورشیدی به وجود می آیند.

سلول های خورشیدی از دو لایه ی نیمه رسانا به نام های n و p تشکیل شده اند. لایه ی n تمایل به جذب الکترون ها و لایه ی p تمایل به رهاسازی آن ها دارد. وقتی نور خورشید به محل چسبیدن این دو لایه می خورد، الکترون ها از لایه ی p به لایه ی n می روند و در مدار الکتریکی جاری می شوند.

[2]- Solar Sail





شارژ خورشیدی

استفاده از صفحات خورشیدی در ایران: استفاده از صفحات خورشیدی در ایران نیز رایج است. در این کشور، می توان صفحات خورشیدی را روی ایستگاه های اتوبوس، برخی چراغ ها و حتی روی برخی از تابلو ها برای روشن کردن چراغ های آن مشاهده کرد

همچنین در بعضی از پارک های ایران از صفحات خورشیدی برای روشن کردن چراغ ها استفاده می شود.

تهران، دربند، پارک سورتمه: برق تمامی چراغ ها از صفحات خورشیدی روی آن تامین می شود.

اتومبیل های خورشیدی

با استفاده از صفحات خورشیدی می توان اتومبیل های الکتریکی را نیز به کار انداخت. در زیر سه اتومبیل خورشیدی را به شما معرفی می کنیم.

The Italdesign Giugiaro Quaranta:

The Italdesign Giugiaro Quaranta اتومبیل خورشیدی ایتالیایی معروف است. این ماشین می تواند از بنزین نیز استفاده کند. این ماشین دارای دو موتور الکتریکی و دارای ۸ سیلندر است که می تواند تا ۲۶۸ اسب بخار تولید و صفرتاصد را تنها به چهار ثانیه برساند. این اتومبیل نسبت به بقیه اتومبیل های خورشیدی از سرعت بیشتری برخوردار است.

Antro solo:

Antro-solo یک اتومبیل گازسوز–الکتریکی است که از انرژی خورشیدی نیز استفاده می کند.

این اتومبیل دارای سه صندلی برای سه نفر است که راننده در وسط قرار دارد و ۱۴۰ کیلومتر بر ساعت سرعت دارد. برای نگه داشتن وزن این اتومبیل زیر ۲۷۰ کیلوگرم آن را از فیبر کربن و کامپوزیت ساخته اند.

Tokai Challenger:

Tokai Challenger اتومبیل خورشیدی برنده World Solar Challenge سال های ۲۰۰۹ و ۲۰۱۱ می باشد که دارای سرعت ۱۶۰ کیلومتر بر ساعت است. این اتومبیل که در دانشگاه توکای ژاپن ساخته شده است، ۱۶۰کیلوگرم وزن دارد.

موتور سیکلت خورشیدی

استفاده از صفحات خورشیدی در وسایل نقلیه تنها به اتومبیل ها ختم نمی شود.

یک دانشجو دانشگاه پوردو در ایالت ایندیانا آمریکا موفق شده است یک موتور سیکلت قدیمی را به یک موتور سیکلت خورشیدی تبدیل کند.

نیروگاه های حرارتی

اما صفحات خورشیدی تنها راه تبدیل انرژی خورشید به الکتریسیته نیست. برای مثال می توان از گرمای خورشید برای گرم کردن آب و بخار کردن آن و چرخاندن ژنراتور ها به وسیله ی آن است.

دودکش های خورشیدی

این تکنولوژی روش دیگری برای تولید الکتریسیته از انرژی خورشیدی است. این با استفاده از یک برج بلند و تعداد زیادی گرم خانه‌های خورشیدی که در اطراف آن است هوای گرمی که در یک گرمخانه تولید می‌شود و به طرف دودکش یا برج که در مرکز گلخانه‌ها قرار دارد، هدایت می‌شود. این هوای گرم بعلت سبکی با سرعت زیاد به بالای برج صعود کرده و هوای گرم پشت خود را نیز با خود بالا می کشد و باعث چرخیدن ژنراتوری که در پایین برج نصب شده‌است و الکتریسیته تولید می شود.

نیروگاه خورشیدی ابوظبی: نیروگاه حرارتی دیگری نیز در نزدیکی شهر ابوظبی در عربستان سعودی راه اندازی شده است که کمی با نیروگاه های دیگر فرق دارد.

در این روش آینه ها به جای آن که نور خورشید را مستقیم روی نقطه ای متمرکز کنند، آن را ابتدا روی آینه ی ثانویه ای متمرکز کرده سپس آن آینه نور خورشید را روی نقطه مورد نظر منعکس می کند.

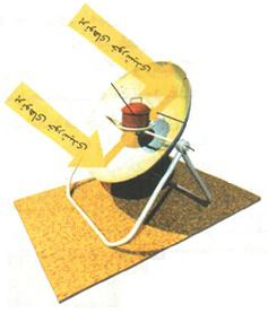
دودکش های خورشیدی

این تکنولوژی روش دیگری برای تولید الکتریسیته از انرژی خورشیدی است. این با استفاده از یک برج بلند و تعداد زیادی گرم خانه‌های خورشیدی که در اطراف آن است هوای گرمی که در یک گرمخانه تولید می‌شود و به طرف دودکش یا برج که در مرکز گلخانه‌ها قرار دارد، هدایت می‌شود. این هوای گرم بعلت سبکی با سرعت زیاد به بالای برج صعود کرده و هوای گرم پشت خود را نیز با خود بالا می کشد و باعث چرخیدن ژنراتوری که در پایین برج نصب شده‌است و الکتریسیته تولید می شود.

اجاق های گازی و کوره های آفتابی

با جمع کردن نور خورشید در یک نقطه توسط آینه های متعدد یا یک آینه ی مقعر، در یک روز آفتابی می توان آب

را به نقطه ی جوش آن یعنی ۱۰۰ درجه سانتی گراد رساند. از این مسئله می توان در اجاق های خورشیدی استفاده کرد.



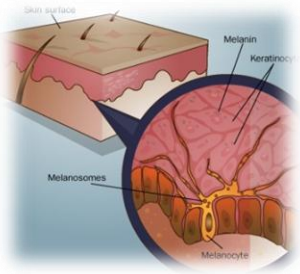
آب شیرین کن خورشیدی

از انرژی خورشیدی می توان برای تبخیر و میعان متوالی آب و از بین بردن ناخالصی های آن استفاده کرد.

انرژی خورشیدی و بدن انسان

تشکیل ویتامین: نور خورشید با برخورد با کلسترول زیر پوست، موجب تشکیل ویتامین D می شود.

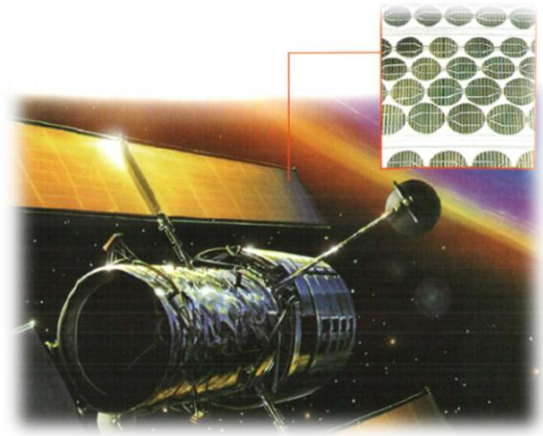
ارتباط برنزه شدن با سرطان پوست: سوختگی با اشعه فرابنفش باعث تخریب DNA پوست می شود. در صورتی که تخریب کم باشد، بدن شروع به تعمیر DNA می کند و ملانین (رنگیزه پوستی) می سازد و در پوست انبار می کند و بدن برنزه می شود.



ولی در صورتی که سوختگی شدید باشد، همراه با سوزش و ناراحتی یک قدم به سرطان پوست نزدیک می شوید. تا آن جایی که اگر بدن چهار تا پنج بار دچار سوختگی شود، حتما دچار سرطان پوست می شود.

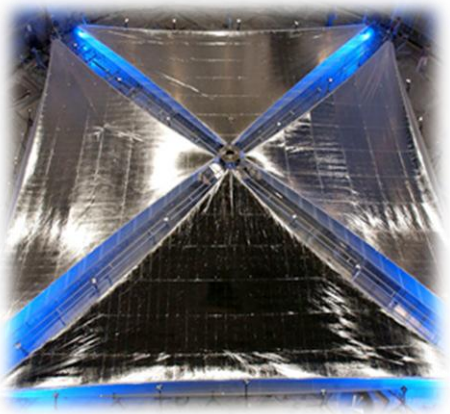
انرژی خورشیدی در فضا

شاید انرژی خورشیدی رسیده به زمین کم باشد اما در فضا، به دور از گرد و غبار و روز و شب، می توان از انرژی خورشیدی نهایت استفاده را کرد.



در فضا از صفحات خورشیدی برای تامین برق ماهواره ها، ایستگاه فضایی بین المللی، تلسکوپ هابل و... استفاده می شود.

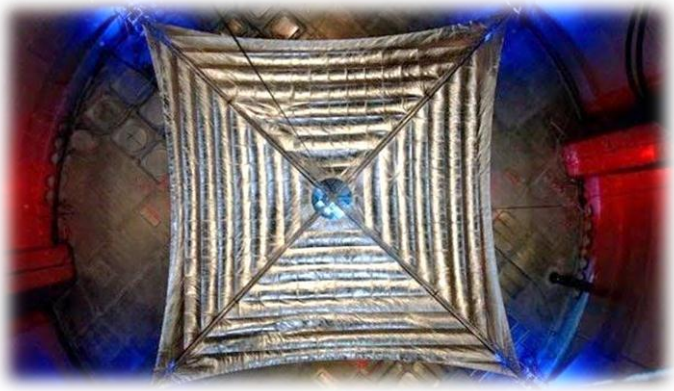
آینده انرژی خورشیدی



در آینده، از صفحات خورشیدی به صورت گسترده تر استفاده خواهد شد همچنین بادبان های خورشیدی نیز راه خود را به فضا پیما های آینده باز خواهند کرد بادبان های خورشیدی، آینه های بزرگ و نازکی اند که با بازتاب پرتو های نور، از نیرو عکس العمل استفاده کرده و بادبان را با انتقال اندازه ی حرکت خود به جلو می رانند. گرچه نیروی پیشران حاصل از یک بادبان خورشیدی از نیروی پیشرانش های شیمیایی متداول ـمانند موتور شاتل فضایی ـ کمتر است ولی فضاپیما ی بادبان خورشیدی به صورت پایا شتاب خواهد گرفت و با گذشت زمان سرعت بسیار بیشتری کسب خواهد کرد. ایده بادبان های خورشیدی توسط James Clerk Maxwell بیان شد. او با نظریه پرتو و میدان های الکترومغناطیسی نشان داد که یک بادبان می تواند توسط نور خورشید به حرکت در آید. در آینده از بادبان های خورشیدی برای سفر های بین ستاره ای استفاده خواهد شد.

هم اکنون تمام سازمان های فضایی معروف دنیا درباره بادبان های خورشیدی تحقیق کرده اند و بعضی موفق به آزمایش آن ها در فضا هم شده اند ولی هیچ کدام از آن ها به عنوان نیروی پیشران استفاده نکرده اند.

ناسا در حال آماده شدن برای هدایت بادبانی سبکتر از یک پارچه بسیار نازک ولی در عین حال ابعاد بزرگ می باشد. این بادبان در سال ۲۰۱۴ در فضا به پرواز در خواهد آمد. اندازه آن حدودا ۱۲۴ فوت (۳۸ متر) می باشد که تقریبا ۱۳۰۰۰ فوت مربع(۱۲۰۷ متر مربع) ویا یک سوم از یک هکتار را پوشش می دهد. با این وجود وزن آن تنها ۳۲ کیلوگرم می باشد. این بادبان بر روی موشک Falcon 9 به مدار زمین خواهد رفت.



منابع

کتاب ها:

«کتاب انرژی خورشید»

اکسلاد، کریس (مترجم: حسن سالاری) «کتاب انرژی در آینده: انرژی خورشیدی»

آزمون، جواد و همکاران «فرهنگ نامه ی کلید دانش»

خسروی، عرفان «شایعه فرابنفش، مجله ی دانستنی ها»

«کتاب دانستنی ها»

هدلم، کاترین (مترجم: محمود سالک) «دایرة المعارف علوم»

ریکارد، گراهام (مترجم: محمود سالک) «کتاب انرژی های جایگزین : انرژی خورشیدی»

سایت ها:

tebyan.net

chemiphysic.blogfa.com

miningengineering91.blogfa.com

wikipedia.org

bagheboon90.blogfa.com

s-repair.com

ngdir.ir

pazhoheshkade.ir

health.howstuffworks.com

azenasanatparsian.com

kabulsky.com

e-sun.co

topblogposts.com

winarco.com

ecofriend.com

سایر موارد:

مستند Brave New World with Stephen Hawking: Technology

بررسی نقش برخی از درختان در افزایش آلودگی هوای تهران

بامداد مراقبی[1]

چکیده

آلودگی عبارتست از هرگونه تغییر در ویژگی‌های اجزاء تشکیل دهنده محیط به طوری که استفاده پیشین از آنها ناممکن گردد و به طور مستقیم یا غیر مستقیم منابع و حیات موجودات زنده را به مخاطره اندازد. انسان‌ها نیز مانند سایر موجودات همواره در برابر بیماری‌ها و تنش‌های محیطی آسیب پذیر بوده و این موارد در سلامت فردی و کیفیت زندگی آنها موثر می‌باشد. یکی از مشکلات رایج در بین انسان‌ها حساسیت فیزیولوژیکی به عوامل محیطی است که اصطلاحاً به آن آلرژی می‌گویند. گرده‌ها از عوامل مهم آلرژی زایی گیاهان هستند و حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از آلرژی های گیاهی خاستگاه گرده‌ای دارند. اگرچه چنار صدها سال است که در تهران است اما به دلیل آلودگی هوا در حال از بین رفتن است . شهرداری، درخت اکالیپتوس را در برخی مناطق به جای چنار کاشته است. پس از جمع آوری دانه گرده و تهیه عصاره از آنها، عصاره‌ها به چشم و دماغ خوکچه‌ها ریخته شد نتایج نشان داد که در مناطق آلوده دانه‌ها موجب ایجاد حساسیت بیشتری در خوکچه‌ها می‌شوند. درختان اکالیپتوس از درختان چنار حساسیت بیشتری ایجاد می‌کنند. کاشت درختان اکالیپتوس می‌تواند خطرناک باشد.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

آلودگی و آلودگی هوا

آلودگی عبارتست از هرگونه تغییر در ویژگی‌های اجزاء تشکیل محیط به طوری که استفاده پیشین از آنها ناممکن گردد و به طور مستقیم یا غیر مستقیم منابع و حیات موجودات زنده را به مخاطره اندازد(دبیری ۱۳۸۶). آلودگی هوا در شهر تهران بیش‌تر مصنوعی و ناشی از فعّالیّت وسایل نقلیه است که سهمی ۸۰ درصدی در آلودگی هوای شهر دارند. وسایل نقلیه عمده ترین تولیدکننده گازهای سمی دی اکسید نیتروژن و مونو اکسید کربن هستند. از طرف دیگر آنها گازهای دیگری هم تولید می‌کنند که هرچند سمّی نیست اما سبب گرم شدن زمین می‌شود(هیدارن ۱۳۸۷).

آلرژی چیست؟

انسان ها نیز مانند سایر موجودات همواره در برابر بیماری ها وتنش های محیطی آسیب پذیر بوده و این موارد مذکور در سلامت فردی و کیفیت زندگی آنها موثر می باشد.یکی از مشگلات رایج در بین انسانها حساسیت فیزیولوژیکی به عوامل محیطی است که اصطلاحا به آن آلرژی می گویند. حساسیت یک مشکل بسیار شایع است و تقریبا از هر ده نفر،دو نفر به نوعی از آن مبتلا هستند(قریشی الحسینی ۱۳۸۴). آلرژی را به صورت های مختلف تاکنون تعریف نموده اند: گاهی بدن در برابر موادی که چندان خطرناک نیستند واکنش نشان می دهد.واکنش ها می تواند توام با خارش و آب ریزش چشم ،آب ریزش بینی،خارش گلو،جوش دانه های پوستی،خارش،تورم و جمع شدن مایع باشد.موادی که می توانند موجب تحریک این واکنش ها گردند آلرژن نام دارند و عبارتند از مواد غذایی ،عناصر پاک کننده ،گرده های موجود در هوا،گرد و غبار و حیوانات. برای مثال گرده گیاهان، می‌تواند سیستم ایمنی شخص آلرژیک را طوری تحریک کند که گویی با یک خطر جدی روبرو شده‌است. حساسیت یک مشکل بسیار شایع است و تقریباً از هر ده نفر، دو نفر به نوعی از آن مبتلا هستند. اگر ماده حساسیت زا در هوا باشد، واکنش آلرژِیک در چشم‌ها، بینی و ریه رخ می‌دهد و اگر این ماده خورده شود، واکنش آلرژیک در دهان، معده و سایر بخش‌های دستگاه گوارش بروز می‌کند.

آلرژی و دانه های گرده

دانه های گرده قسمت از گیاهان گلدار هستند که با دخالت خود در لقاح، نقش بنیادی در باروری گیاهان، ازدیاد محصول و بهبود کیفی آن دارند . گرده ها از عوامل مهم آلرژن زایی گیاهان هستند و حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از آلرژن های گیاهی خاستگاه گرده‌ای دارند. دانه‌های گرده برای انجام عمل لقاح اغلب در هوا رها شده و بخشی از هوا را در فصل های مختلف تشکیل می دهند (قناتی ۱۳۸۴). بطور کلی فصول گرده افشانی بین مناطق مختلف به دلیل اختلاف در آب و هوا ،شیب زمین و گونه های گیاهی متفاوت است. در زمستان و اوایل بهار گرده درختان، در بهار و اوایل تابستان گرده گندمیان و در پاییز گرده علف های هرز تیپ غالب گرده ای هستند. در آب و هوای معتدل در بهار و اوایل تابستان تراکم گرده ای بیشتر است .

وقتی افراد حساس، هوای دارای گرده را تنفس می کنند علایم آلرژی و آسم را به میزان بالایی نشان می دهند(شکل ۱). این علایم به وسیلهٔ حضور ترکیبات متنوعی از جمله برخی پروتیین ها و گلیلو پروتیین ها که به عنوان آلرژن عمل می‌کنند علایمی مانند خارش چشم، آبریزش بینی ،ریزش اشک، عطسه ، سرفه و حالات سرما خوردگی و در

موارد حادتر تب آلرژی بروز می کند این علایم وقتی بروز می کنند که این ترکیبات با سیستم ایمنی بدن وا کنش نموده و باعث بروز این حالات آلرژیک می شود. دانه های گرده، مانند دیگر سلول های گیاهی دارای برخی انواع پروتیین ها هستند که فقط تعداد کمی از این پروتیین ها آلرژن می باشند. این آلرژن ها با وزن مولکولی مشابه آنزیم ها یعنی حدود ۷۰-۱۰ کیلو دالتون (kd) را دارند .

شکل ۱-اشک و آبریزش چشم در زمان آلرژی

مطالعات مختلف پژوهشگران متعدد نشان داده است که آلرژی‌های گرده¬ای در بخش های متفاوت گرده¬ای از جمله زمینه سیتوپلاسم، دیواره گرده ای، ذرات نشاسته ای و ... وجود دارند . مطالعات نشان داده است که آلرژن های گرده ای در گروه های نابالغ هیچ اثر آلرژی زایی ندارد و تفاوت پروتیین های محلول گرده بین دانه های گرده بالغ و نابالغ وابسته به مقدار و تعداد بازهای پروتیینی است امجد(۱۳۸۷).

آلودگی و فضای سبز شهری

در سالیان اخیر افزایش محدوده شهر تهران و شهرک‌های پیرامون آن، مهاجرت وسیع جمعیت ازاقصی نقاط کشور، افزایش وسایل نقلیه و واحدهای مختلف آلوده کننده، مشکل آلودگی این شهر را به صورت یک چالش عمیق و اساسی موجب شده است. درصد این آلودگی نه تنها ثابت نبوده، بلکه هر ساله بر شدت آن نیز افزوده شده است.از طرف دیگر لزوم احداث بوستان های شهری و تنوع گونه ای و از طرف دیگر حذف برخی از گونه های موجود به علت عدم سازگاری، موجب شده هر از گاهی گونه های جدیدی به گیاهان تهران افزوده شود. ورود هر گونه جدید به همراه خود می توا ند تبعاتی به همراه داشته باشد . عامل ۷۵٪ آلرژِزایی گونه های گیاهی مربوط به دانه های گرده های آنها می باشد. این در شرایطی است که گونه های کاشته شده در تهران از قدمت چند صد ساله برخوردارند و در طی این مدت بدن افراد نسبت به آن از مقاومت نسبی برخوردارند. برحسب آمار ۱۰ تا ۱۵٪ جمعیت هر جامعه ای دارای حساسیت آلرژی می باشند. لیکن در تهران بر حسب اعلام وزارت بهداشت حدود ۲۰ ٪ جمعیت دارای آلرژی می باشند. به عبارت بهتر جامعه افرادحساس در تهران شامل جمعیتی حداقل در حدود ۲ میلیون نفر می باشد. ورود گونه های جدید بدون بررسی تاثیر آلرژی زایی آنها میتواند ضمن آنکه این جمعیت عظیم را با معضلات جدی مواجه می کند از طرف دیگر افراد جدیدی را به این جمعیت در حال خطر بیفزاید(مراقبی و همکاران ۱۳۹۱)

معرفی گیاهان مورد بررسی

در این طرح دو گونه چنار و اکالیپتوس مورد بررسی قرار گرفت . گونه چنار به عنوان یک گونه قدیمی که در حال حذف است و گونه اکالیپتوس به عنوان گونه ای که هم اکنون به عنوان گونه جایگزین گونه چنار در حال کاشت در تهران می¬باشند معرفی می گردند.

چنار : درختی پهن برگ، خزان کننده با رشد عالی ، به ارتفاع ۲۵ متر . برگ ها با پهنک دارای ۵ تا ۷ قطعه ،دندانه

دار ، در زیر برگ بر روی رگبرگ ها کرک وجود دارد . میوه های توپی شکل و پشمالو که دارای دنباله تا ۸ سانتی متری است که در پاییز می رسند . ایراد اساسی این درخت ایجاد آلرژی است که در بهار به علت گرده افشانی می باشد و در پاییز به علت کرک های روی برگ های جوان می باشد. (حتی افراد غیر حساس نیز در یک نهالستان چنار به سرفه می افتند).

اکالیپتوس درختانی همیشه سبز به ارتفاع گاه ۴۰تا متر. درختان داری پوست ریزی بوده و پوست آنها به صورت پولکی تا تکه ای هر ساله ریزش دارد . گلها دارای پرچم های متعدد کرکی که ممکن است سفید ، کرم ، زرد ، صورتی یا قرمز در غنچه دیده می شود.برگ درخت بر حسب آنکه متعلق به گیاه جوان و یا شاخه های جوان یا مسن باشد دارای اشکال مختلف است (شکل ۲).در شاخه های جوان برگها بیضوی دراز و مدور در قسمت قاعده پهنک است کناره پهنک برگهای آن صاف مباشد، دارای دمبرگ کوتاه .طول آنها در حدود ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر و عرض آنها ۴ تا ۸ سانتی متر می باشد(ثابتی ۱۳۸۴).

شکل ۲–درخت، گل و غنچه اکالیپتوس.

مهمترین دلایل حذف گونه های بومی درختی در تهران

زندگی انسان و انواع حیوانات روی زمین به طور مستقیم و غیر مستقیم به گیاهان وابسته هست و غذای خود را از گیاهان می گیرد. هر ساله به تنه درختان مناطق معتدل (نظیر اکثر نقاط ایران) یک لایه چوب اضافه می شود که پس از چند سال مجموع لایه ها در مقطع عرضی تنه درختان به شکل دوایر متحدالمرکز درآمده و به آنها دوایر رویشی اطلاق می شود. محققان دریافته اند که حلقه های رویشی درختان می توانند به عنوان نمایشگرهای زیست محیطی بازگو کننده تاثیر آلودگی هوا و باران های اسیدی در طول زمان باشند.با بررسی تاثیر آلاینده های هوا ناشی از منابع ثابت و متحرک و اثرات این آلاینده ها بر روی گیاهان و مقایسه نتایج تحقیقات در ایران و سایر کشورها می توان نتیجه گرفت که آلودگی هوای تهران باعث ایجاد اثرات نامطلوبی نظیر توقف رشد، کاهش جذب مواد غذایی مورد نیاز، سمیت خاک و آب و تنش مضاعف بر درختان و حذف تدریجی آنها در اثر انباشت مواد سمی در بافت گیاهی می گردد. (محمدی وآرمال.۱۳۸۹).

مطابق بررسی های صورت گرفته توسط سازمان کنترل کیفیت آلودگی هوای تهران، مشخص گردیده است که یک طرفه شدن خیابان ولیعصر تهران باعث کم شدن بار ترافیکی این منطقه و متعاقبا کاهش آلودگی هوای این خیابان شده و ۱۱ هزار درخت خیابان ولیعصر بعد از مدتها در شرایط زیستی سالم تری قرار گرفته و منافذ برگهای این درختان می توانند عمل سوخت و ساز را بهتر انجام دهند.

بررسی منابع روی آلرژی، نقش آلودگی هوا و دانه گرده درتحریک آلرژِی زایی

حجتی (۱۳۸۹) در مطالعه¬ای حساسیت بیماران آسم و آلرژیک به ذرات گرد و غبار خانگی در شهر تبریز مورد بررسی قرار داد. از ۱۰۱ بیمار، ۶۰ نفر (۵۹.۴۱٪) فقط دارای آسم، ۱۵ نفر (۱۴.۸۵٪) فقط دارای آلرژیی و ۲۶ نفر

(۲۵.۷۴٪) دارای سابقه هر دو بیماری بودند.. درمطالعه ای که با هدف شناسایی ارتباط مواجهه محیطی دود سیگار با شروع و شدت علایم آسم و آلرژی در شهر یزد طراحی و اجرا گردید، نشان داد که تماس با دود سیگار در دوران کودکی همراه با افزایش شانس خطر بیماری بخصوص آسم می باشد. لذا توجه والدین در مورد مضرات تماس کودکان با دود سیگار و قلیان در بروز و یا تشدید علایم آسم و آلرژی در آنها و لزوم اجتناب از این موضوع توصیه می گردد(کریمی و میرزایی ۱۳۸۶). بررسی که بر روی مقایسه آلرژی زایی گرده های نابالغ و بالغ گیاه بومادران در خوکچه های هندی توسط امجد(۱۳۸۷) انجام شد بیانگر این بود که گرده بالغ گیاه بومادران آلرژی زا است. هم چنین پروتیین های گرده ای ارتباط کلی با مراحل تکوین گرده دارند به طوری که افزایش نوع و مقدار پروتیین ها با بلوغ گرده ای همراه است. در مقابل، درماتیت های پوستی ناشی از این گیاه نتیجه آلرژی‌زایی اندک دانه های گرده نابالغ آن است.

هدف از مطالعه

یکی از مهمترین رسالتهای مدیریت کلان مسئولان در شهرها ایجاد شرایط مناسب زیستی برای شهروندان و فراهم کردن بستر مناسب فعالیت وزارتخانه ها و سازمانهای دولتی است که در برنامه های کلان کشور دارای اهداف کوتاه مدت و بلند مدت هستند. یکی از مهمترین اهداف دولت در اجرای برنامه های کلان کشور حفظ سلامت وافزایش امید به زندگی و کاهش هزینه های درمانی و ریسکهای ناشی از آن است. بدون شک آلودگی و به ویژه آلودگی هوا یکی از مهمترین عوامل تاثیر گذار بر این هدف است. همانطور که شیوع آنفولانزا به ظاهر از اهمیت ویژه ای برخوردار نیست ولی اپیدمی چنین بیماری در شهری مثل تهران میتواند منجر به کاهش درصد قابل توجهی از توان اجرایی عوامل خدماتی، تولیدی و اجرایی شهر گشته و صدها هزار ساعت افت توان و در نهایت عملکرد را پدید آورند. با یک حساب ساده میتوان حجم خسارت وارد بر اقتصاد شهر و همچنین کشور را تنها در اثر بروز یک آنفولانزای ساده محاسبه کرد در صورتیکه با پیشگیری از این بیماری میتوان جلوی بخش قابل توجهی از خسارت را گرفت. باتوجه به اینکه در شرکتهای بزرگ تولیدی نه تنها در مورد سلامت جسمی بلکه در مورد سلامت روحی کارکنان خویش حساسیت ویژه ای را قایل میشوند، چطور ممکن است که سلامت یک شهر چند میلیون نفری مورد بی توجهی دولتمردان قرار گیرد و تاثیری آن بر فرایند اقتصاد کلان کشور نادیده گرفته شود. مطالعات اخیر دانشمندان ثابت کرده است که تاثیر عوامل آلرژی زا بر اندام انسان اثر گذاشته و در عملکرد آنها ایجاد اختلال میکنند بلکه در رفتار انسان نیز اثر نامطلوبی داشته و منجر به واکنشهای عصبی و نامطلوب میشوند. به این ترتیب آلودگی میتواند به طور غیر مستقیم بر ویژگیهای رفتاری و واکنشهای عصبی مردم تاثر بگذارد. بروز بحرانهای اجتماعی مانند پرخاش¬گری، رانندگی¬-های نامعقول و حادثه ساز، ناهنجاری¬های رفتاری و همچنین افسردگی که می¬تواند پله نخستین پناه آوردن به اعتیاد یعنی خانمان سوز ترین بلای جوامع بشری باشد همگی از نتایج غیر مستقیم تاثیر آلاینده ها است. از سوی دیگر گیاهان آلرژی زا به ویژه درختان با توجه به حجم بالای تولید گرده و پرز های موجود بر روی برگهای آنها از عوامل مهم تولید آلاینده های شهری می باشند، مدیریت صحیح در انتخاب درختان می تواند درکاهش یا حذف این بحرانها تاثیر به سزایی داشته باشند.

شکل ۳- جمع آوری گرده از روی درختان

آگاهی از نوسان میزان ترکیبات آلرژ ی زا پدیده هایی همچون گیاهان آلرژی زا ، ترافیک، مکان یابی کارخانجات بزرگ، شناسایی، تعدیل، حذف و جابجایی عوامل آلاینده همگی از اهرمهای مهم در مدیریت شهری است که با در دست داشتن اطلاعات مربوط به نوسان آلودگی در طی سالهای مختلف و نحوه پراکنش آن میتوان در طراحی مسیر آینده موفقیت بیشتری را کسب کرد.

روش‌های گردآوری داده‌ها و اطلاعات مطالعه

پ‌یمایش منطقه، انتخاب نمونه، برداشت نمونه،در خصوص نحو ه ی جمع آوری دانه گرده باید گفت این دانه ها با جمع آوری گل ها از روی سر شاخه های درختان صورت خواهد گرفت(شکل ۳).پس از این مرحله گرده ها را درظرف ریخته و در ظرف ها دارای درپوش منفذ دار می باشند. ظرف ها در سه منطقه از غرب و سه منطقه در مرکز تهران (به عنوان مناطق غیر آلوده و آلوده) گذاشته شده و پس از ۷ تا ۱۰ روز که در معرض هوای قرار گرفتند بررسی شدند(شکل ۴).

در خصوص نحوه ی برآورد تغییرات آلودگی هوای تهران، اطلاعات از شرکت کنترل کیفیت هوای تهران دریافت شد در این طرح صرفا قرار است مقایسه ای بین ۲ منطقه آلوده(بین مناطق ۶ و ۷ شهرداری) و منطقه سالم(منطقه ۲ یا ۲۲ در غرب تهران) که اولی در نقشه ها و گزارش های انتشار یافته تقریبا در اکثر سال آلوده است و دومی در بیشتر روزهای سال دارای هوای پاک و سالم است مقایسه ای صورت می گیرد.اگر میزان آلرژی زایی در منطقه آلوده نسبت به منطقه پاک متفاوت باشد آنگاه خواهیم گفت میزان آلرژی زایی در منطقه آلوده نسبت به منطقه پاک به علت آلودگی هوا تشدید شده است.

در آزمون چشمی،یک تا دو قطره از عصاره گرده ای مورد نظر را به داخل یکی از چشم های خوکچه چکانده چشم دیگر به عنوان شاهد در نظر گرفته خواهد شد.در آزمون تنفسی ۲تا ۳ قطره از عصاره گرده ها را در بینی خوکچه ها ریخته تعداد عطسه خوکچه ها با هم مقایسه خواهد شد.

شکل۴- گرده های جمع آوری شده از روی درختان پس از الک شدن و تمیز شده اند.

دانه های گرده پس از تمیز شدن در محلول بافر فسفات ریخته شده و در غلظت های مختلف ۰.۱٪،۰.۳٪ و ۰.۵٪ از آنها عصاره تهیه می شود.

در این آزمایش از ۳۰ خوکچه استفاده شد. خوکچه ها به دو گروه تقسیم شدند روی نصفی از آنها گرده های منطقه سالم و روی نصف دیگر گرده های منطقه آلوده آزمایش شد.

نتیجه گیری

نتیجه بررسی های ما نشان داد که هر چه عصاره استفاده شده غلیظ تر باشد خوکچه ها بیشتر واکنش می دهند.

عصاره منطقه آلوده تهران بیشتر موجب اشک کردن چشم و عطسه خوکچه ها می شود

عصاره درختان اکالیپتوس بیشتر از چنار موجب سرخ شدن و اشک چشم خوکچه ها می شود (شکل ۵).

شکل۵- مقایسه دو چشم خوکچه ها پس از ریختن عصاره ها

بنابراین به نظر می رسد چنانچه درختان اکالیپتوس به مقدار زیاد در تهران کاشته شود تعداد زیاد تری از بچه ها و افراد بالغ در تهران در بهار و تابستان دچار آلرژی می شوند.

منابع

امجد،لیلا. سعادتمند، سارا. فلاحیان ،فتح الله ..مجد،احمد.۱۳۸۷.مقایسه آلرژی زایی گرده های بالغ و نابالغ گیاه بو مادران در - خوکچه هندی.مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک.سال ۱۱.شماره۲

ثابتی،حبیب الله. ۱۳۸۴. درختان و درختچه های ایران . انمتشارات دانشگاه یزد -

حجتی، محمدحسن.۱۳۸۹. تعیین حساسیت بیماران مبتلا به آسم و رینیت آلرژیک به مایتهای گرد و غبار خانگی، مرکز - تحقیقات بیماریهای عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی تبریز ۱۳۸۹; ۳۲(۵):۳۱-۳۶

دبیری،مینو.۱۳۸۶. آلودگی محیط زیست(هوا،آب،خاک،صوت) .انتشارات اتحاد -

قریشی الحسینی؛ آرمین. فرید حسینی؛ رضا . و قریشی‌الحسینی جواد ،. آلرژی، گیاهان و گرده‌ها، مولفان: انتشارات به نشر - ، ۱۳۸۴. ۲۰۰ صفحه

قناتی، فائزه.۱۳۸۴ .زیست شناسی دانه گرده، انتشارات آرماس، ۱۳۸۴. ۱۳۲ صفحه -

کریمی م,میرزایی م. ارتباط مواجهه کودکان یزدی با دود سیگار و شیوع علایم آسم و آلرژی در آنها. مجله پزشکی هرمزگان، زمستان ۱۳۸۶; ۱۱(۴):۲۹۱-۲۹۵

محمدی،ا.،آرمال،س.۱۳۸۹. اثرات آلودگی هوا بر فضای سبز شهری با تاکید بر شهر تهران، چهارمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست. دانشگاه تهران

مراقبی،فرهنگ.کوهی نژاد،حدیث.مغاللو،الناز.۱۳۹۱. آلودگی هوا و تاثیر آن بر گیاهان.انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد - شهرری

هیدارن. حمید.۱۳۸۷. تهران، شهر دو طبقه. . همشهری مسافر، شماره مورخ ۲۶ شهریور -

سلول بنیادی

آریا میرزاده[1]

چکیده

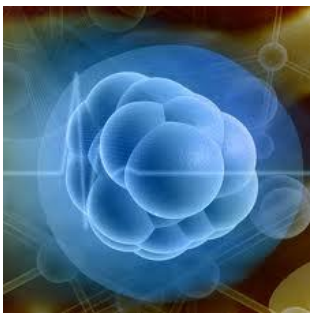
سلول های بنیادی (Stem Cell) را مادر همه سلول ها می نامند چون ابتدایی ترین سلول های سازنده بدن هستند که در طول دوره رشد جنین پرورش یافته و تبدیل به سلول، بافت (از جمله سلول های عضله قلب – سلول های عصبی – گلبول‌های قرمز خون – سیستم ایمنی – پوست و ....) و اندام های مختلف بدن جنین می‌شوند. بعد از کامل شدن اعضای بدن، سلول های بنیادی بافت های آسیب دیده را ترمیم می کنند و مرتبا سلول های جدید را جایگزین سلول های پیر و مرده می‌کنند.

برخلاف یک سلول معمولی که می تواند با تکثیر شدن، چندین سلول از نوع خود را بوجود آورد؛ سلول بنیادی همه منظوره و بسیار توانمند است و وقتی تقسیم شود، می‌تواند به هر یک از انواع سلول‌ها در بدن تبدیل شود.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی نوید صالحین

از سلول بنیادی (Stem cell) چه می دانیم؟

اغلب سلول‌های بدن انسان عملا قادر به تقسیم نیستند و بسیاری از زمان تولد تا مرگ شخص بدون تقسیم شدن حضور دارند. البته بعضی بافتهای بدن نظیر خون، پوست و لوله گوارش دارای چرخه بازسازی سریعی هستند و در هر روز ممکن است چندین سلول جدید بسازند. به عنوان مثال در بدن یک مرد متوسط با وزن ۷۰ کیلوگرم، در هر روز ۲×۱۰۱۱ سلول خونی ساخته می شود. همچنین روزانه میلیونها سلول پوستی و گوارشی ساخته می شود.



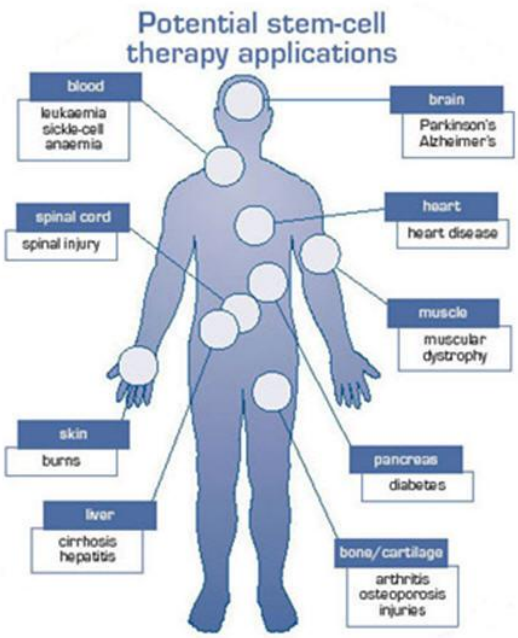
سلول بنیادی می توانند خود را مجدداً نو کنند که خود نوسازی (Self Renewing) نام دارد و نیز می توانند به انواع سلول های دیگر (از جمله سلولهای خونی، قلبی، عصبی و غضروفی) تبدیل شوند که تمایز (Differentiating) نام دارد. هم چنین درصورت آسیب و جراحت، در بازسازی و ترمیم بافت های مختلف بدن نقش دارند و می توانند با پیوند به بافتهای تخریب شده و جایگزینی سلولهای آسیب دیده، آن بافت را ترمیم کنند.

سلولهای بنیادی در قسمتهای مختلف بدن و مغز افراد در حال رشد و نیز افراد بالغ وجود دارند. داشمندان علوم پزشکی در آزمایشگاه می توانند این سلول ها را به سلول هایی با عملکردهای خاص (مانند سلول های عضلانی قلب یا سلول های تولیدکننده انسولین در پانکراس و ...) تبدیل کنند و بافتها و اعضای بدن را بسازند. سلولهای بنیادی وظیفه مشخّصی در بدن ندارند و مانند بازیگرانی می باشند که منتظر تعیین نقش خود هستند. یعنی منتظر علائم و سیگنال هایی هستند که به آنها بگویند که در بدن چه کار کنند.

سولهای بنیادی سلولهایی هستند که کاملا برنامه ریزی نشده اند، می توانند تقسیم و تکثیر شوند و به انواع سلولها (مثل سلول پوست، استخوان، خون و مغز) و مجموعه سلولها که به آن بافت میگویند تبدیل شوند. به فرآیند تبدیل سلول های بنیادی به سلولهای دیگر، «*تمایز*» (Differentiation) می نامند.

فرایند ایجاد سلول های تخصصی از سلول های غیرتخصصی (بنیادی) را تمایز می نامند.

فرایندی را که در آن سلولهای غیرتخصصی (یعنی سلول های بنیادی) به سلولهای تخصصی یک بافت خاص (مثل سلول استخوان) تبدیل می شوند، «تمایز» (differentiation) می گویند.



انواع سلولهای بنیادی:

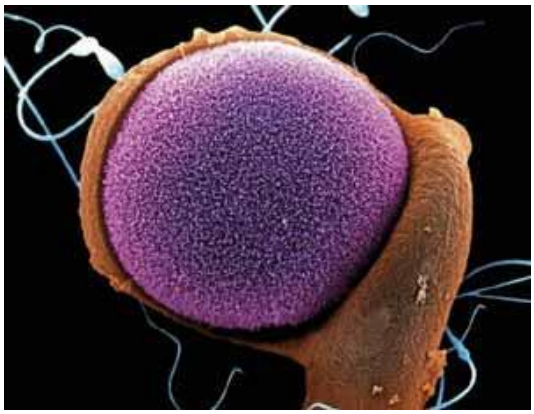
بیشتر از ۲۰ سال قبل (در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی) دانشمندان توانستند سلول های بنیادی را از جنین ابتدایی موش جدا کنند و پس از سال ها مطالعه، در سال ۱۹۹۸ موفق به جدا کردن سلول های بنیادی جنینی انسان و رشد آن ها در محیط آزمایشگاه شدند. این سلول ها را سلول های بنیادی جنینی انسان نامیدند و همانطور که از نامشان مشخص است از جنین های ۴ یا پنج روزه آزمایشگاهی بدست می آیند.

بدن انسان دائما در حال بازسازی خودش می باشد و در طول زندگی، وظیفه نگهداری و تعمیر خودش را برعهده دارد. در این میان، سلولهای بنیادی، مواد اصلی و پایه این بازسازی هستند. بدن ما چندین نوع از سلولهای بنیادی را برای انجام دادن این وظایف به خدمت می گیرد که شامل:

۱- سلولهای بنیادی جنینی اولیه

۲- سلول های بنیادی بالغین (این اسم، گمراه کننده است چون این سلولها پس از تولد در بدن وجود دارند و کودکان و نوزادان هم این سلولها را دارند) سلولهای بنیادی بالغ را میتوان از تمام بافتهای بدن جدا کرد. خون و مغز استخوان بهترین محل برای جدا کردن این سلولها هستند.

این دو دسته سلول بنیادی، عملکردها و ویژگی های مختلفی دارند.

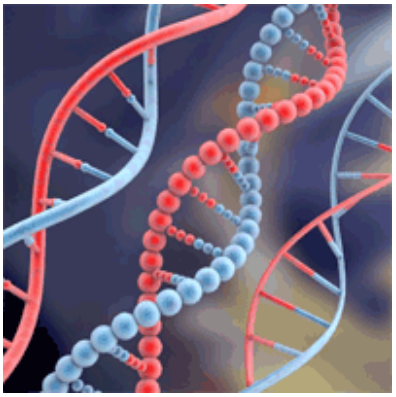


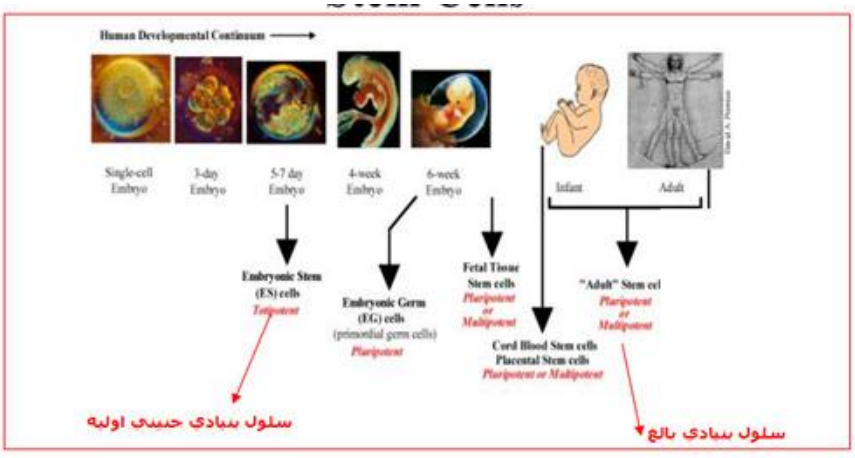
امروزه سلول‌های بنیادی به طور کلی به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱) سلول‌های بنیادی جنینی

۲) سلول‌های بنیادی بند ناف

۳) سلول‌های بنیادی بالغ یا بزرگسال





حال در مورد هر یک از این سلول ها بیشتر بدانیم:

۱) سلول‌های بنیادی جنینی

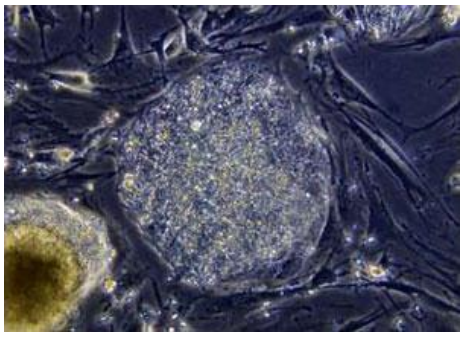
(Embryonic stem cells) (Fetal stem cells)

اول- سلولهای بنیادی رویانی یا جنین نارس (Embryonic Stem Cell)

می دانیم که به جنین ۳ تا ۵ روزه «بلاستوسیت» می گویند. هر بلاستوسیت توده ای متشکل از ۱۰۰ سلول و یا بیشتر است. این سلولهای بنیادی که در بدن رویان یا همان جنین در چند روز اول شکل گیری اش وجود دارد، سلول بنیادی رویانی نام دارد و نام آن از منشا آنها یعنی رویان گرفته شده است. . روشن است که این سلولها میتوانند انواع مختلفی از بافتها واعضای بدن را تشکیل دهند و از این نظر از همه توانمندتر هستند. این سلولها هم قادر به همانندسازی خود هستند و هم قادرند به انواعی از سلولهای مختلف بافت های بدن نظیر: قلب، ریه و پوست را تمایز یابند. سلول های بنیادی جنینی بیش از ۲۰۰ نوع سلول مختلف را می توانند تولید کنند.

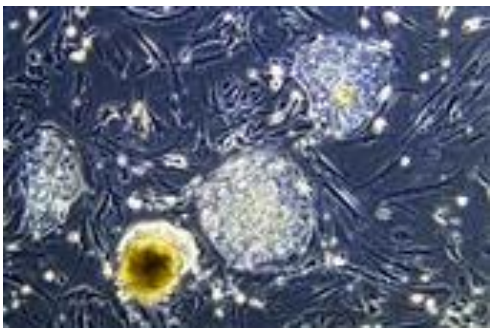
دوم - سلولهای بنیادی جنینی (Fetal Stem Cell)

این سلول ها از رشد سلول های بنیادی رویانی در هفته های بعدی شکل گیری جنین انسان (توده سلولی داخلی جنین ۱۶-۱۴ روزه) بوجود می آید. پس سلولهای بنیادی جنینی در هفته های میانی و انتهایی بدن جنین حضور دارند و قادرند تمام سلولها و بافتهای یک فرد کامل را بسازند و در این مرحله سلول بنیادی جنینی نام دارد.



سلول بنیادی جنینی

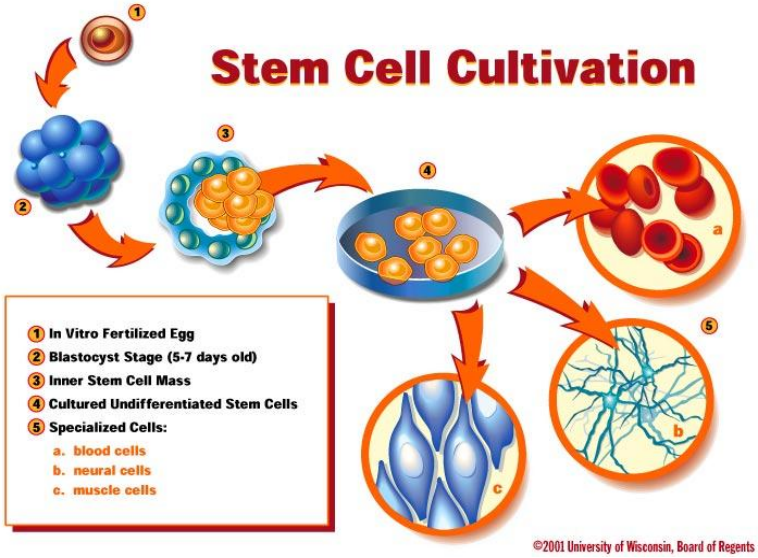
سلول بنیادی جنینی در درون بدن به جستجو می‌پردازد و نواحی آسیب دیده را می‌یابد و سپس سعی در ترمیم و درمان آن قسمت می‌نماید و در عین حال تولیدمثل می‌کند. سلول های بنیادی جنینی توان تبدیل به سلول های ماهیچه ای قلب را دارند سلول های مولد انسولین بدست آمده از سلول های بنیادی جنینی موش و انسان، می تواند راهگشایی در درمان بیماری دیابت محسوب شود.



با توجه به تبدیل سلول های بنیادی جنینی به انواع سلول های عملکردی در محیط آزمایشگاهی، درک تکامل جنین، آسان تر می شود و کمکی در درمان ناهنجاری های ناباوری و کاهش ناهنجاری های مادرزادی و کمک به تولید فاکتورهای رشد می شود.

برخی بیماریهای قابل درمان با سلولهای بنیادی جنینی عبارتند از:

سکته های قلبی (عامل اصلی آسیب به ماهیچه قلب) و اختلالات مادرزادی قلبی، بیماری دیابت، بیماری هایی با تخریب سیستم عصبی مانند پارکینسون و یا آلزایمر، سوختگی ها و زخم ها (سلول های پوستی آسیب دیده).



روند کار سلول بنیادی جنینی

۲) سلول‌های بنیادی بند ناف

(Cord Blood / Umbilical cord stem cells)

خون بندناف خونی است در بند ناف و جفت که معمولاً پس از تولد دور ریخته می شود.این خون غنی از سلولهای بنیادی است. همانطور که از نام سلول بنیادی بند ناف پیدا است، این سلول از خون بند ناف در هنگام تولد نوزاد جدا می شود و قابل نگهداری است تا در آینده در صورت لزوم برای همان بچه یا اعضای خانواده وی و یا برای شخص دیگری استفاده شود. این سلولها مشابه سلولهای بنیادی جنینی هستند.

این سلولها از نظر توانایی تبدیل به بافتها و اعضای بدن در مقایسه با سلولهای بنیادی رویانی و جنینی توانایی کمتری دارند اما جدا سازی آنها ساده تر است.

سلول های بنیادی موجود در خون بند ناف معمولا برای بیمارانی که جثه کوچکتری دارند مناسب است سلول های بنیادی خون بند ناف بسیار جوان هستند و در صورت انتقال به گیرنده، جایگزینی سلول های پیوندی در بدن گیرنده، با تاخیر انجام خواهد شد.

در بند ناف دو دسته سلول های بنیادی وجود دارند که قادر به ساختن سلول های خونی و سلول های استخوانی و چربی بوده و همچنین جایگزینی برای سلول های مغز استخوان محسوب می شوند.

برخی بیماریهایی که با استفاده از سلولهای بنیادی خون بندناف قابل درمان خواهند بود عبارتند از:

کم خونی، لوسمی (سرطان خون)، تالاسمی ماژور، بیماری الزایمر، دیابت، پارکینسون، صدمات نخاعی، سکته های قلبی و مغزی، بیماریهای کبدی، دیستروفی (تحلیل) عضلانی

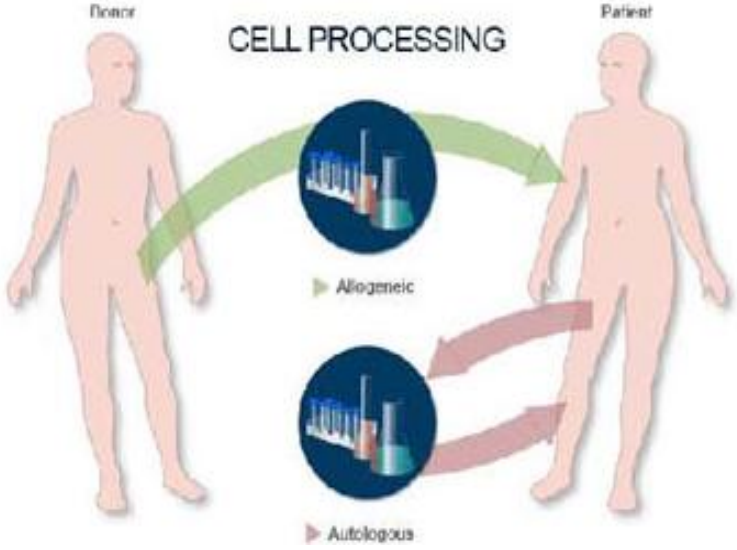
۳) سلول‌های بنیادی بالغ یا بزرگسال

(Adult stem cells)

با اینکه اسم این سلولها، سلولهای بالغ است اما این سلولها در بدن افراد از زمان تولد تا بلوغ وجود دارد یعنی پس از دوره جنینی در بافت های بدن (مثل پوست، مغز، عضلات، عروق خونی، قلب، مغز استخوان، کبد و سایر بافت ها) و همچنین در خون بند ناف یافت می شوند. سلول های بنیادی بالغ موجود در بافت های بدن قادر به ساخت کپی های خود به مدت طولانی هستند و همچنین می توانند به سلولهای بالغی با عملکرد اختصاصی و خصوصیات شناخته شده، تبدیل شوند.

باید دقت داشت که سلول بنیادی بالغ یک بافت نمی تواند به همه نوع سلول، تمایز پیدا کند و فقط می تواند سلول های همان بافتی را که در آن است، ایجاد کند (مثلا سلولهای بنیادی مغز استخوان که به سلولهای خونی تبدیل می شوند). سلولهای بنیادی بزرگسال بسیار کم و نادر هستند به عنوان مثال از هر ۱۰ تا ۱۵ هزار سلول مغز استخوان تنها یک سلول از نوع سلولهای بنیادی است. بافت هایی که سلول های بنیادی بالغین در آنها یافت می شوند عبارتند از: مغز استخوان، مغز، عروق خونی، پالپ دندان، عضله اسکلتی، پوست، کبد، پانکراس، قرنیه، شبکیه، سیستم گوارش. قدرت تمایزی سلول های بنیادی بالغ از انواع جنینی کمتر است.

از سلول های بنیادی بالغ در درمان موارد زیر استفاده می شوند: بیماری پارکینسون (جایگزینی سلول های تولیدکننده دوپامین در مغز)، یک نوع دیابت (تولید سلول های انسولین ساز) و تعمیر سلول های عضلانی تخریب شده.



سلولهای بنیادی بالغ و سلولهای بنیادی بند ناف را میتوان برای پیوند به خود فرد هم استفاده کرد.

مغز استخوان و سلول بنیادی خون ساز

در سال ۱۹۶۰ محققان کشف کردند که مغز استخوان حداقل دو نوع سلول بنیادی دربردارد مشتمل بر:

۱) سلول های بنیادی خون ساز که انواع سلول های خونی را در بدن می سازند و

۲) سلول هایی به نام استرومال که می توانند بافت های غضروف، استخوان و چربی را در بدن بسازند.

سلول بنیادی بافت خون را سلول بنیادی خون ساز می نامند که می تواند انواع سلول های موجود در خون نظیر

گلبول های قرمز و گلبول های سفید (لنفوسیت های بزرگ و کوچک، پلاکت ها و ...) را ایجاد نماید.

مغز استخوان، ماده ای اسفنجی مانند و نرم میانی استخوان است که داخل استخوانها یافت می شود.

مغز استخوان دارای سلولهای نابالغی است که به عنوان سلولهای بنیادی تشکیل دهنده خون هستند.

این سلولهای بنیادی خونی (مانند سلول های بنیادی بند ناف) به سلولهای زیر تقسیم می شوند:

- سلولهای سفید خون : که با عفونتها مبارزه می کنند.
- سلولهای قرمز خون : که حامل اکسیژن هستند.
- پلاکتها: که به منعقد شدن خون کمک می کنند.

سلولهای بنیادی خونساز در مغز استخوان، مغز، کبد و سایر بافت ها قرار دارند و می توانند به برخی بافتها تمایز یابند. با این که اکثر سلولهای بنیادی خونساز در مغز استخوان یافت می شوند اما برخی از آنها در جریان خون وجود دارند (PBSCT) که سلولهای مادر خون محیطی (Peripheral Blood Stem Cell) نامیده می شوند.

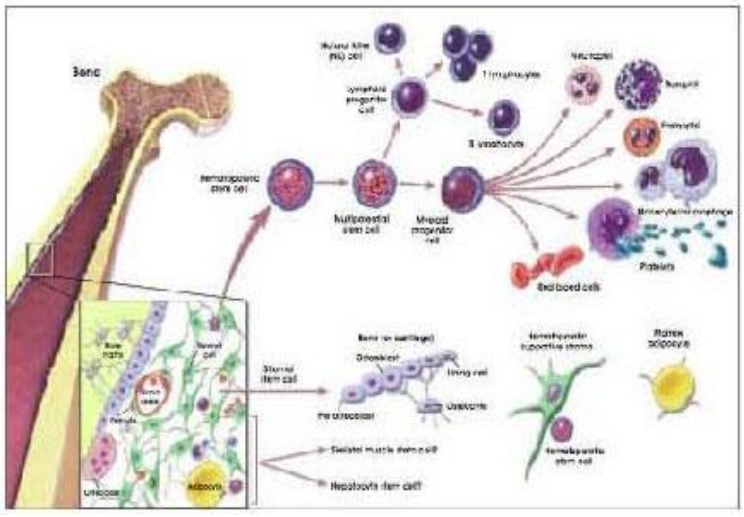
در علم پیوند مغز استخوان برای درمان بعضی بیماری های خونی مانند تالاسمی و همچنین سرطان های افراد بزرگسال و خردسال مانند سرطان سینه، ریه و کلیه، از سلولهای بنیادی خون ساز میتوان استفاده کرد.

سلول های بنیادی خون ساز را از سه منبع مختلف می توان جمع آوری و جدا نمود:

– از مغز استخوان

– از خون محیطی

– از خون بند ناف



۱. از مغز استخوان **(Bone marrow)**

سلول‌های بنیادی مغز استخوان، به‌طور مستقیم، گرفته می شوند. این کار، با بیهوشی عمومی یا موضعی ظرف دو ساعت انجام می شود و معمولا از مغز استخوان لگن استفاده می شود و اهداکننده به‌طور معمول، می‌تواند همان‌روز و یا حداکثر روز بعد بیمارستان را ترک کند و معمولا پس از ۲ تا ۳ روز فعالیت عادی خود را از سر بگیرد. البته زمان بهبودی در افراد مختلف، متفاوت است.

از آنجائیکه مقدار کمی از مغز استخوان برداشته می شود، معمولا هیچ مسئله قابل توجهی برای فرد دهنده وجود ندارد. جدی ترین خطر برای فرد دهنده استفاده

او از ماده بیهوشی در طی عمل می باشد. قسمتی که مغز استخوان از آن برداشته شده است ممکن است برای چند روز زخم شده و فرد احساس خستگی کند. در مدت چند هفته، بدن فرد دهنده، مغز استخوان برداشته شده را جایگزین می کند.

۲ . از خون محیطی Peripheral Blood Stem Cell (PBSC)

طی فرایندی به نام آفرزیس، خون از بازوی فرد وارد دستگاهی شده که گلبول های سفید وی را جدا و سپس گلبول های قرمز و پلاسما را به بدن وی باز می گرداند.

۳. از خون بند ناف

تعداد سلول های بنیادی خون بند ناف از تعداد آنها در خون فرد بالغ در حالت معمول بیشتر است. پس از تولد نوزاد، برای استفاده از خون بند ناف، باید قبلاً از مادر رضایت نامه دریافت شود.

ضرورت تحقیق و پژوهش در خصوص سلول های بنیادی چیست؟

سلول های بنیادی قادرند به طور نامحدود هر نوع سلول را به وجود آورند که این خصوصیت باعث استفاده حیرت آور این سلول ها در علم پیوند شده است. علاوه بر این می توان به گونه ای این سلول ها را از نظر ژنتیکی تغییر داد تا پس از پیوند دفع نشوند. کارهایی که در این رابطه تا به حال انجام شده اند عبارتند از:

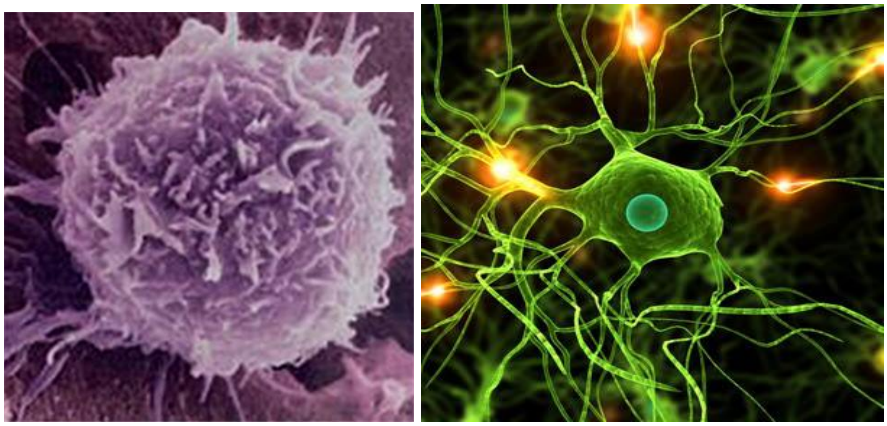
– سلول های ماهیچه قلب، در دوره بزرگسالی نمی توانند تکثیر شوند و در صورت آسیب دیدگی یا جراحت، بافت غیرفعال جایگزین سلول های فعال ماهیچه ای قلب می شوند.

– استفاده از سلول های بنیادی خون ساز در علم پیوند مغز استخوان برای درمان بعضی بیماری های خونی مانند تالاسمی و همچنین سرطان های افراد بزرگسال و خردسال (در ایران از سال ۱۳۷۱ در بیمارستان شریعتی بخش وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه علوم پزشکی شیراز این کار انجام می شود).

– تبدیل سلول بنیادی به سلول های سازنده غضروف و استخوان

– تبدیل سلول بنیادی به سلول کبدی

– تولید لوله گوارش از سلول های بنیادی



سلول‌های بنیادین افراد مسن کارایی سلول بنیادین افراد جوان را ندارد و دانشمندان به دنبال کشف تفاوت‌های کاربردی سلول‌های بنیادین افراد مسن و سلول بنیادین افراد جوان هستند.

نتیجه گیری

امروزه تحقیقات گسترده ای به منظور درمان بیماریها و ضایعات عصبی، ترمیم بافتهای آسیب دیده قلبی و استخوانی، ترمیم سوختگیها و ضایعات پوستی، ترمیم لوزالمعده و ترشح انسولین و ترمیم سایر بافت های آسیب دیده درحال انجام است.

امروزه محققان در حال بررسی و آزمایش امکان کاربرد سلولهای بنیادی در درمان بیماریهای مختلف می باشند. دانشمندان بر این عقیده اند که سلول های بنیادی در آینده، اساس معالجه بیماری های مختلف خواهند بود

از جمله بیماریهایی را که امیدهای زیادی به درمان آنها می رود می توان به آلزایمر و پارکینسون، ایدز، آسیبهای نخاعی، دیابتها (از طریق جایگزین نمودن سلولهای پانکراتیک ترشح کننده انسولین)، بیماریهای قلبی (با جایگزینی سلولهای ماهیچه ای قلب)، سرطان، بیماریهای کبدی مثل سیروز و غیره اشاره نمود.

موانع بر سر راه استفاده از سلول بنیادی

تا کاربرد این سلول ها در درمان بیماری ها، راه زیادی در پیش است و قبل از آن باید بر برخی مشکلات غلبه کرد. هر چند دانشمندان تاکنون به نتایج بسیار خوبی در زمینه استفاده از سلول های بنیادی دست یافته اند، اما اغلب این دستاوردها در مرحله تحقیقاتی است و هنوز کاربرد بالینی پیدا نکرده است.

تنها ۳۰٪ بیماری های لاعلاج فعلی، امکان درمان در میان بستگان خود پیدا می‌کنند و برای بقیه تنها شانس برای زنده ماندن دریافت پیوند از فردی است که با وی هیچ نسبت خویشاوندی ندارند.

یکی از این موانع مشکل پس زدن است. اگر سلولهای بنیادی جنینی اهدا شده به یک بیمار تزریق شوند ممکن است سیستم ایمنی بدن بیمار این سلولها را مهاجمان خارجی تلقی کرده و به آنها حمله کند. اما استفاده از سلولهای بنیادی بالغ تا حدودی از این مشکل می‌کاهد. زیرا سیستم ایمنی بدن بیمار سلولهای بنیادی خود بیمار را پس نمی‌زند.

فرد داوطلب

* تمام افراد بین ۱۸ تا ۶۰ سال که آمادگی اهدای سلولهای بنیادی به هر فرد نیازمند را داشته باشند می توانند عضو بانک داوطلبین اهدای سلولهای بنیادی شوند. به طور کلی فرد باید دارای سلامت جسمی باشد و بیماری خاصی نداشته باشد.

* از فرد داوطلب در ابتدا نمونه خون گرفته شده و آزمایش تعیین HLA انجام میشود. نتیجه آزمایش برای بررسی سازگاری با فرد بیمار نیازمند استفاده خواهد شد. اطلاعات مربوط به فردِ دهنده به صورت محرمانه است و فقط برای جستجو استفاده خواهد شد.

بانک اهداکنندگان سلولهای بنیادی ایران در بیمارستان شریعتی است. www.iscdp.org

Iranian Stem Cell Donor Program (ISCDP)

* اهدای سلولهای بنیادی برای فرد اهدا کننده هیچ خطر و عارضه ای به همراه ندارد. و سلولهای برداشت شده توسط بدن در عرض چند روز جایگزین میشوند. با نگاهی به چشم انداز روشن استفاده از سلول های بنیادی، برای کمک به بیماران، داوطلب شویم.

****

منابع:

http://hamshahrionline.ir/details/12740
http://www.mainvets.com/laboratory-science/
http://forum.p30world.com/showthread.php?t=67121
http://iscdp.tums.ac.ir/fa/menu/aboutdonor/
http://www.irstemcell.net/fa/menu/aboutstemcell/
http://www.3-m.ir/
http://youngideas.blogveb.com/
http://daneshnameh.roshd.ir/mavara/
http://www.iranparkinson.com/home/107--stem-cell-
http://allt.persianblog.ir/post/9
http://cellmalaysia.com/fa/what-is-stem-cell
http://ghalampardazan.com/thread17962.html
http://www.pezeshk.us/?p=27974
http://www.pezeshk.us/?p=6924
http://www.hawzah.net/fa/magazine/magart/4892/5025/44227
http://www.khabaronline.ir/detail/4002/
http://www.konjkav.com/technology/
http://www.aftabir.com/lifestyle/view/
http://www.ibto.ir/HomePage.aspx?TabID=4282&Site=iscdr.ibto&Lang=fa-IR
http://oveyssi.blogfa.com/post/274
http://iranew.blogfa.com/post-100.aspx
www.daneshname.roshd.ir
www.bme84.mihanblog.com
http://resv.hums.ac.ir/sct/stemcell/stemcellsadeh/
http://bardiarafiniasampad.persianblog.ir/post/124
http://www.qazvingroup.blogfa.com/post-35.aspx
http://www.afkarnews.ir/vdcbfwb89rhb58p.uiur.html
http://c60-semnan.blogfa.com/post-557.aspx
http://en.wikipedia.org/wiki/Stem_ce
http://www.omidsorkh.ir/index.php/
http://yasamanjan.blogfa.com/cat-24.aspx
www.explorestemcells.co
http://nadernews.com/Images/News/Large/
http://pazhoheshkade.ir/wp-content/uploads/

سایت دنیای علوم طبی

روزنامه همشهری

****

چکیده مقالات

عناصر شیمیایی

سروش مشایخی[1]

چکیده

در این مقاله سعی در بررسی عناصر شیمیایی و جدول تناوبی عناصر را داریم. عناصر شیمیایی از دیرباز ذهن کنجکاو بشر را به خود مشغول کرده است. با توجه به این که تمامی مواد سازنده موجودات زنده و غیر زنده ترکیب هایی از حدود یکصد عنصر می باشند، اهمیت این عناصر برای ما روشنتر می شود.

شیمیدان معروف روسی دیمیتری مندلیف در اواخر قرن نوزدهم با هوش و ابتکار خاص خود پیشنهاد منظم کردن این عناصر را در یک جدول مطرح کرد. هرچند تا زمان مرگ این دانشمند بسیاری از خانه های این جدول کامل نشده بود، ولی ابتکار و نوآوری جسورانه وی منجر به کامل شدن جدول فوق در آینده گردید و بسیاری از عناصر از آن زمان تاکنون توسط دیگر دانشمندان معرفی گردیدند. در مقاله پیش رو خصوصیات عناصر شیمیایی با توجه به جدول تناوبی عناصر مورد بررسی قرار می گیرد.

زندگی در فضا

آرزو سیاسی[2]

چکیده

شاید انسان‌ها در آینده مجبور نباشند برای همیشه در زمین زندگی کنند. آنها می‌توانند در مجتمع‌های فضایی مستقر در ماه، یا سیاره‌ای دیگر نظیر مریخ یا شهرهای فضایی که در مدار قرار دارند زندگی کنند. هیچ جای دیگر منظومه شمسی شرایط زیستی زمین را ندارد، بنابراین مجتمع‌های فضایی باید محیطی مصنوعی بسازند تا انسان‌ها براحتی زندگی و کار کنند. نیازهای اولیه هر اجتماعی هوا برای تنفس، آب و غذا و نیروی لازم برای اداره مجتمع است. مجتمع‌های بزرگ دایمی فضایی نمی‌توانند برای تأمین آن نیاز ها به زمین متکی باشند، بنابراین هر شهرک فضایی باید کاملا خودکفا باشد.

در این تحقیق به بررسی مشکلات زندگی در فضا می پردازیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش قلهک

[2] دانش‌آموز دبیرستان ملائک

بررسی عوامل مختلف بر رشد گیاهان

آرزو ولایتی ، پارمیس کیانی پور[1]

چکیده

طبیعت و گیاه یک منبع لازم برای زندگی است. نیروی زندگی بخشی است که در بطن همه ی دوران زندگی و سلامت انسان وجود دارد. در این تحقیق به بررسی عوامل مختلف بر رشد گیاهان پرداخته ایم. گیاهان نیز مانند سایر موجودات زنده هم بر محیط اطراف خود اثر می گذارند و هم محیط بر روی آنها تأثیر می گذارد.

عوامل مختلفی نظیر میزان نور ، میزان دما ،میزان آبیاری ، عاطفه و موسیقی بر روی رشد گیاه بررسی شده است. سعی کرده ایم از طریق کنترل شرایط و متغیر قرار دادن یک داده یک کار پژوهشی و عملی انجام دهیم. در نهایت نتیجه می گیریم گیاهان نیز مانند سایر موجودات زنده حساس هستند و نسبت به شرایط پیرامون خود واکنش می دهند.

پیل‌های سوختی

آرش عبداللهی[2]

چکیده

پیل‌های سوختی ابزارهای مناسبی برای تولید مستقیم انرژی الکتریکی از انرژی شیمیایی هستند که با کمترین آلودگی شیمیایی، گرمایی و صوتی و با بازده نسبتاً زیادی در موارد مختلفی به کار برده شده اند. از این پیل ها در فضا پیماها، ناوها، وسایل نقلیه سبک و سنگین استفاده شده است. همچنین به صورت نیروگاههای کوچک و متوسط به صورت مستقل یا ترکیب با نیروگاههای گرمایی به کار برده شده اند. در سالهای اخیر خودرو سازهای بزرگ، از ترکیب موتورهای بنزینی و الکتریکی اتومبیل هایی با بکار گیری پیل های سوختی ساخته اند و استفاده از آنها رو به گسترش است.

---

[1] **دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا**

[2] **دانش‌آموز دبیرستان مفید ۲**

بررسی انرژی هسته ای و بمب‌های اتمی

ارغوان امیری فرد[1]

چکیده

جنگ‌افزار هسته‌ای یا سلاح هسته‌ای جنگ‌افزارهایی هستند که در آن‌ها از انرژی حاصل از شکافت یا همجوشی هسته‌ای برای تخریب و کشتار استفاده می‌شود.

این سلاح‌ها در طول تاریخ تنها دو بار توسط ایالات متحده آمریکا مورد استفاده قرار گرفت. بمب اتمی نام رایج وسایل انفجاری است که در آن‌ها از انرژی آزاد شده در فرایند شکافت هسته‌ای، یا گداخت هسته‌ای برای تخریب استفاده می‌شود.

با توجه به اهمیت انرزی هسته ای و بحران های حاصل از استفاده از بمب های اتمی در این تحقیق به بررسی این موضوع پرداخته ایم.

لایه ازون

مهرشاد مهروحی، آریا نواب، علی عباسی[2]

چکیده

هدف ازاین تحقیق این بود که ما یکی از آفریده های بزرگ خدا را که کمتر به آن توجه می کنیم وآن را خیلی خوب نمی شناسیم ونمی دانیم که به آن آسیب می رسانیم را بشناسیم و برای سوال های خود در این باره پاسخ پیدا کنیم. لایه اوزون چیست و چه وظیفه ای دارد؟ ما چگونه به لایه ازون آسیب می رسانیم؟ آیا می توانیم لایه ازون را ترمیم کنیم؟ چگونه؟

نتایج حاصل از این تحقیق بررسی اثر سوء کلر و فلوئور کربن (CFC) بر لایه ازون، و همچنین ابرهای حاصل از طوفان ها در قطب جنوب باعث تجزیه مولکولهای لایه ازون می شود که این پدیده برای لایه ازون مضر است ، نتایج نشان داد اثر مخرب بعضی از مواد شیمیایی مورد استفاده در کارخانه ها که بر لایه ازون تاثیر منفی دارد رو به کاهش می باشد . بنابر این می توان نتیجه گرفت که با تخریب لایه ازون حیات روی کره ی زمین از بین می رود.

---

[1] **دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک**

[2] **دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی دانش قلهک**

علم نجوم در قرآن

امیرمحمد سعادت[1]

چکیده

لخلق السماوات والأرض‌أکبر من خلق الناس ولکنّ اکثر النّاس لایعلمون. (غافر،۴۰/ ۵۷)

البته خلقت زمین و آسمان‌ها بسیار بزرگ‌تر و مهّم‌تر از خلقت بشر است ولیکن اکثر مردم این معنا را درک نمی کنند.

در این مقاله با بررسی برخی از آیات قرآن کریم نشان خواهیم داد که این آیات نه تنها کوچکترین تناقضی با یافته‌های جدید در حوزه تحول ستارگان و سیارات، زمان و گاهشماری، مدلهای کیهانشناسی، آغاز و تکوین عالم، حیات برون زمینی و... ندارند، بلکه الهام بخش پیش بینی‌های جدید نیز هستند. این در حالیست که آیات قرآن توسط فردی امی و درس نخوانده به بشریت ارائه شده است!

انرژی

امین سعیدی کلیشمی[2]

چکیده

انرژی یعنی همان توانایی انجام کار که به صورت های مختلفی وجود دارد از جمله: گرمایی،صوتی،الکتریکی و....انرژی هارا می توان با به دو دسته ی پتانسیل و جنبشی تقسیم کرد. در این مقاله سعی شده که با بهره گیری از مفاهیم دقیق علمی انرژی را بهتر بشناسیم.

انرژی ها در دنیا وجود دارند و صورت های مختلفی دارند و این که در کل کیهان و جهان در چیز های مختلف از جمله هسته‌ی اتم، باد، خورشید، جزرومد و... وجود دارد. انسان ها نیز با انرژی ها سروکار دارند و این ارتباط به نوعی برای انسان بسیار حیاتی است زیرا انسانها بدون انرژی نمی توانند حرکت کنند،غذا بخورند و.... پس بهتر است که قدر این نعمت را بدانیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز دبیرستان مفید ۲

گـرما

پارسا اسفندیاری [1]

چکیده

امروزه می دانیم که گرما صورتی از انرژی است که به سه صورت همرفت و تابش و رسانایی منتقل می شود که مهم ترین روش انتقال گرما تابش است و گرمای خورشید با استفاده از روش تابش به زمین می رسد و بعد از آن همرفت است که اتاقی که با استفاده از شوفاژ گرم می شود از این روش برای گرم کردن استفاده می کند که طریقه انتقال گرما در این روش جابه جایی جای هوا با چگالی کمتر و بیشتر است و سومین روش، روش رسانایی است که بخش کوچکی ازگرمای شوفاژ از این روش منتقل می شود و طریقه انتقال گرما در این روش هم ضربه زدن مولکول های یک جسم است. در این مقاله در مورد روش انتقال گرما و تفاوت های آنها توضیح داده خواهد شد و کمی هم درباره دما و واحدهای آن و دمای ذوب و انجماد برخی مواد صحبت خواهد شد.

اختلالات ژنتیکی

پارسا تقوا [2]

چکیده

ژنتیک پزشکی به مطالعه اختلالات تک ژنی و تک کروموزومی می پردازد. اگرچه، بیماری هایی مانند دیابت، سرطان، بیماری شریان، کرونری و قلبی عروقی، اختلالات تحلیل برنده‌ی عصبی و سلامت ذهنی مسئول اکثر بیماری ها و مرگ و میر در کشورهای مختلف هستند، احتمالا در آینده این اختلالات با محاسبه افزایش سالمندان در نسبت بیشتری از جمعیت اهمیت بیشتری پیدا خواهند کرد. در اغلب موارد هر دو عوامل محیطی و ژنتیکی موثر هستند. گرچه به نظر می رسد یکی از این دو، نقش مهمتری دارد. ازدواج های فامیلی نقش مهمی در ایجاد اختلالات ژنتیکی دارند. انواع اختلالات ژنتیکی عبارت است از: تغییرات در تعداد کروموزوم ها، تغییرات در ساختمان کروموزوم ها، جهش های ژنی و کروموزومی. در حال حاضر درمان قطعی برای بسیاری از بیماری های ژنتیکی وجود ندارد، این در حالیست که روند تحقیقات در حال انجام جهت کشف روش های ژن درمانی جدید با سرعت ادامه دارد.

---

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز دبیرستان غیردولتی دانش

واکنش هم جوشی هسته ای

پارسا شعبانی[1]

چکیده

از دیرباز آرزوی بشر دستیابی به منبعی از انرژی بوده که علاوه بر آن که بتواند مدت مدیدی از آن استفاده کند، تولید پسماندهای خطرناک نیز در پی نداشته باشد. اکنون در هزاره سوم میلادی این آرزوی به ظاهر دست نیافتنی کم کم به واقعیت می پیوندد. اکنون بشر خود را آماده می کند تا با ساخت اولین رآکتور گرما هسته ای (همجوشی هسته ای) آرزوی نیاکان خود را تحقق بخشد. سوختی پاک و ارزان به نام هیدروژن، انرژی تولیدی سرشار و پسماندی بسیار پاک به نام هلیوم. اکنون به واکنش‌های گرما هسته‌ای و راهکارهای استفاده از آن می پردازیم.

ضدماده

پارسا قهرمانی، کسری عراقی، محمد حیدری[2]

چکیده

در این مقاله به بحث درباره‌ی موضوع ضدماده می پردازیم. ولی اول ماده را توضیح می دهیم و حالت های آن یعنی جامد، مایع و گاز را بررسی می کنیم سپس ضدماده و مکان های آن را بیان می کنیم و کاربردهای آن را نام می بریم در ادامه نیز به انفجار بزرگ و لحظات اولیه جهان، ساختن ضدماده و آینده آن اشاره کرده و هر یک را به طور مفصل توضیح می دهیم و نحوه‌ی به دام انداختن آن را نیز بازگو می کنیم و در آخر با نتیجه گیری ساده مطلب را به اتمام می رسانیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموزان دبیرستان گسترش

پروتئین

پارمیدا فاضل خسروی[1]

چکیده

پروتئین‌ها برای ساختن و تقویت ماهیچه‌ها، ساختن سلولهای قرمز خون، تولید هورمون‌ها و تقویت سیستم ایمنی بدن نقش حیاتی دارند. پروتئین‌ها از اجزا کوچکتری به نام آمینو اسیدها تشکیل می‌شوند. بدن انسان به ۲۰ نوع آمینواسید نیاز دارد. بیشتر این آمینواسیدها توسط خود بدن تولید می‌شوند. تنها ۸ نوع آمینواسید وجود دارند که در بدن تولید نمی‌شوند و باید از طریق غذا به بدن برسند. به همین دلیل، این ۸ آمینواسید، آمینواسیدهای حیاتی نامیده می‌شوند. گوشت، لبنیات و تخم‌مرغ هر کدام به تنهایی شامل هر ۸ آمینواسید هستند. تنها منبع گیاهی که هر ۸ آمینواسید را به صورت یکجا دارد سویا است. مصرف سویا به هر شکلی (شیر سویا، توفو، تمپه و لوبیای سویا به صورت آجیل یا غذا) می‌تواند پروتئین مورد نیاز بدن ما را تأمین کند. سایر حبوبات و برخی از سبزیجات نیز منبع پروتئین محسوب می‌شوند با این تفاوت که هر ۸ آمینواسید را پوشش نمی‌دهند بنابراین باید با هم ترکیب شوند.

پروبیوتیک و عملکرد آن

پانیذ سواد[2]

چکیده

پروبیوتیک ها میکرو ارگانیسم هایی هستند که در بدن ما (عموماً در روده ها) زندگی می‌کنند. آنها موادی را که ما نیاز داریم، تولید می‌کنند، مانند برخی ویتامین ها. ضمناً بر تقویت سیستم ایمنی بدن نیز اثر گذار هستند، سیستم ایمنی مجموعه ای است که از بدن انسان در مقابل بیماری ها محافظت می‌کند. پروبیوتیک برای سیستم ایمنی بدن مفید هستند.

مطالعات و پژوهش های سده اخیر دانشمندان، از خواص سلامت بخش برخی ریززنده ها بر انسان و حیوانات (نظیر پادجهش زا و پاد سرطان زابودن، پادعفونی بودن، کاهش کلسترول سرم، بهبود برخی ناسازگاری‌های تغذیه ای، افزایش بازده رشد و ..) پرده برداشته است. این ریززنده ها امروزه با عنوان پروبیوتیک شناخته می شوند.

---

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

دانستنیهـای قلـب

رئوف حبیبیان [1]

چکیده

قلب مهم ترین عضو بدن است و این عضو مخروطی شکل در قسمت چپ بدن قرار دارد. از قلب آئورت، سرخرگ ریوی سیاهرگ بزرگ بالایی و سیاهرگ بزرگ زیرین خارج می‌شود. بطن چپ و بطن راست و دهلیز چپ و دهلیز راست اجزای تشکیل دهنده قلب هستند. داروهای مختلفی برای بیماری‌های قلبی وجود دارند که حتما با توجه به حساس بودن کار این عضو میبایستی با تجویز پزشک مصرف شود.

بررسی مشکلات ناشی از تغییر فشار هوا برای مسافران هواپیمایی

تینالک ، زهرا محتشمی [2]

چکیده

جو همچون اقیانوسی از هوا می‌باشد که محیط پیرامون زمین را احاطه نموده و ارتفاع آن به صدها هزار پا می‌رسد و طبق تعریف علمی تا ارتفاعی را که بتوان حتی یک مولکول هوا مشاهده نمود می توان جزء اتمسفر محسوب داشت. البته با توجه به اینکه پرواز موثر هواپیماها در ارتفاعات پایین جو امکان پذیر است، گفتگو در مورد ارتفاعات بالای جو در اینجا مورد بحث قرار نخواهند گرفت. با افزایش ارتفاع فشار کاهش می یابد و این تغییر فشار مشکلاتی را برای مسافران هواپیمایی ایجاد می کند که در صنعت ساخت هواپیما باید در نظر گرفته شود. به این علت در این تحقیق تا حدودی به بررسی این مشکلات می پردازیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دکتر حسابی

[2] دانش‌آموز ان دبیرستان ملائک

تاریخچه مواد منفجره

سارا حاجیان[1]

چکیده

انواع مواد منفجره از معدودی اجزاء که همگی شناخته شده هستند و ایمنی کار با آنها تایید شده است ساخته می شوند . این مواد، انرژی را به صورت ذخیره در خود نگه می دارند و آماده برای اجرای مقاصد نظامی و مهندسی می باشند.

در پی سالهایی که پروژه های معدنی و عمرانی در سراسر جهان به انجام رسیده ثابت شده است که استفاده از مواد منفجره ارزان تر، سریعتر، پرکاربردتر و نیز ایمن ترین راه اجرای طرح های معدنی و عمرانی می باشد. نکته قابل توجه در استفاده از مواد منفجره ایمنی بسیار بالای مواد منفجره می باشد، که این امر موجب گشته است که مهندسان اجرا، استفاده از مواد منفجره را به ماشین آلات ترجیح دهند.

مغز انسان

سارینا کریمی[2]

چکیده

دستگاه عصبی مرکزی قسمتی از دستگاه عصبی است که در درون محفظه‌ای استخوانی به نام استخوان جمجمه و ستون فقرات قرار گرفته است و شامل مغز و نخاع می‌باشد. از نظر ساختمانی در سیستم اعصاب مرکزی دو قسمت به نامهای ماده سفید و ماده خاکستری قابل تشخیص می‌باشد. مغز شامل قسمت‌های متنوعی است که هر کدام از آنها در عین حال که با یکدیگر در ارتباط هستند کارهای متفاوتی را انجام می‌دهند.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی نرجس

جاذبه کرات

سیاوش یاسمی، پارسا یموت، محمد نهاردانی[1]

چکیده

گرانش یا همان جاذبه.این اسمی است که شاید خیلی به گوشمان خورده باشد.ولی معمولا چیز زیادی در مورد آن نمی‌دانیم. چیز هایی مثل این که: کاشفان آن که بودند، چگونه تاثیر آن را فهمیدیم، دقیقا چیست و.....در این تحقیق سعی شده تا با اطلاعات در دسترس انسان، این انرژی را بشناسیم، کارهای آن را بفهمیم، با کاربرد آن آشنا شویم و چیزهای دیگری در مورد آن بفهمیم. ما با دانشمندان آن روزگار همراه می‌شویم و سعی می‌کنیم مانند آنان بفهمیم و بیندیشیم.

آتشفشان

سیدحسن بطحائی[2]

چکیده

آتشفشان یک ساختمان زمین شناسی است که به وسیله آن مواد آتشفشانی (به صورت مذاب ، گاز ، قطعات جامد یاهر سه) از درون زمین به سطح آن راه می یابند. انباشتگی این مواد در محل خروج، برجستگی هایی به نام کوه آتشفشان ایجاد می نماید. آتشفشان یکی از پدیده های طبیعی و دائمی زمین شناسی است که در ایجاد و تکامل پوسته و گوشته زمین نقش اساسی دارد. تولید مواد آتشفشانی و پدیده های مؤثردر ایجاد آتشفشان از دوره‌های قدیم تاکنون تغییر چندانی نداشته ولی همواره دانش انسان نسبت به آن افزایش یافته و راه‌های بهتری برای مقابله با خطرات آن بدست آمده است. هرچه بیشتر و دقیقتر بتوانیم فعالیت یک آتشفشان و حوادث پس از آن را پیش بینی کنیم، از خطرات آن بیشتر در امان می‌مانیم.

[1] دانش‌آموزان مدرسه راهنمایی دانش قلهک

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی نوید صالحین

بافت عصبی

سینا محمدی رفعت پناه[1]

چکیده

منشأ بافت عصبی اکتودرم است و سلولهایی به نام نوروبلاست آن را می سازند. واحد ساختاری بافت عصبی نورون است که تحریکات را به تنهایی از راه سیناپس با نورونهای دیگر هدایت می کند. انواع نورون وجود دارد و چهار نورون یک قطبی، دو قطبی، چند قطبی و نورون پورکنز در بدن وجود دارد. از تنه نورون زوایدی به نام دندریت و اکسون خارج می شوند که بر روی آنها غلافهای میلین و شوان قرار دارند.

بر حسب وجود یا عدم وجود این دو غلاف، چهار نوع رشته عصبی در بدن یافت می شود و هم چنین بر حسب طول آکسون دو نوع رشته عصبی وجود دارد. سیناپسها نیز انواع مختلف دارند برخی آکسوسوماتیک و بعضی آکسودندریتیک هستند. بافت عصبی نیز دارای بافتهای پشتیبان است که منشاء آنها در اعصاب مرکزی از لوله عصبی و در اعصاب محیطی از هلال عصبی است. نوروگلیها یا بافت های پشتیبان از طریق تبادل مواد، ماکروفاژ و نصفیه بافت عصبی را حفظ و نگهداری می کنند.

شناخت زمین

شهاب شریعت بهادری[2]

چکیده

دراین مقاله ما با اجزای زمین، تشکیل قاره ها و بررسی کامل کروی بودن زمین آشنا می شویم و به جواب دادن به بخشی از سوالاتی که درباره ی زمین است می پردازیم. در گذشته انسان های زیادی بودند که تصور آن ها این بود که زمین صاف است. به احتمال زیاد دلیلی برای کروی بودن زمین نداشتند. امّا چرا زمین کروی است؟ چرا زمین همه آهن رباها را در جهت شمال–جنوب نگه می دارد؟ و سوال های زیادی که به آنها جواب داده شده است.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

ستـــاره

صدف حسینی ، آنیتا معظمی ، ثنا محبوبی[1]

چکیده

در طول زندگی انسان، ستارگان بیشمار راه شیری عملاً بدون تغییر به نظر می‌رسند. گاهی یک ابرنواختر (ستاره‌ای که بطور ناگهانی و انفجاری مقادیری عظیم انرژی از خود آزاد می‌کند) ، ناگهان ظاهر آشنای یک صورت فلکی را به مدت چند هفته عوض می‌کند و دوباره کم نورتر می‌شود. منظره زیبایی که یک ابرنواختر در آسمان پدید می‌آورد، بسیار نادر است. ستارگان نیز در نهایت تغییر می‌کنند و هیچ کدام تا ابد پایدار نمی‌مانند. ستاره، هنگامی که انبار عظیم سوخت هسته‌ای آن به پایان برسد، می‌میرد. در این تحقیق به بررسی عمر یک ستاره و نحوه ی تشکیل یک ستاره می پردازیم.

نسبیت و مفهـــوم آن و بررسی جایگاه سرعت در این نظریه

عرفان نصیرزاده[2]

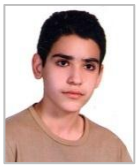
چکیده

سرعت در طبیعت به میزان جابجایی در واحد زمان اطلاق میگردد همانطورکه از تعریف بر می آید سرعت به کمیتهای مکان (متر) و زمان (ثانیه) وابسته است. زمان در فیزیک کلاسیک – نیوتنی برای تمام جهان هستی کمیتی ثابت در نظر گرفته می شود تا اینکه فیزیک نوین پا به عرصه مجامع علمی نهاد. به خصوص بعد از نظریه نسبیت آلبرت اینشتین . در این مقاله به بررسی سرعت نور و جایگاه آن در این نظریه و کاربردهای نظریه نسبیت و تاثیر آن در زندگی کنونی پرداخته می شود.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

بیماری های ژنتیکی



علی صدرالهی[1]

چکیده

تحقیقات ژنتیک و زیست شناسی مولکولی انبوهی از یافته های جدید را در پهنه ای وسیع از علوم مختلف به نمایش گذاشته است، که حتی برای متخصصین بررسی اجمالی این امر غیر ممکن است. در این راستا، فقط می توان به ضرورت های تخصصی پرداخت و بر حسب نیاز از آن خوشه ای چید.

به این ترتیب تقریباً نیمی از مردم گرفتار بیماری های ارثی یا دارای زمینه ی ارثی هستند. بعضی از این بیماری ها به صورت حاد و تعدادی نیز به طور خفیف بروز می کنند و حتی افرادی که از نظر ظاهری کاملاً سالم هستند، دارای تعدادی ژن مغلوب آسیب دیده می باشند، که همیشه احتمال بروز اثرشان در خود فرد یا فرزندانش خواهد بود. پس بیمار ژنتیکی نباید خود را تحقیر و طرد شده احساس کند.

بررسی اثرات مخرب امواج الکترومغناطیس بر موجودات زنده

فاطمه خسروی[2]

چکیده

امواج الکترومغناطیس سبب آسیبهای زیادی از جمله: کاهش حافظه، افت تحصیلی، کاهش یادگیری و افت راندمان آموزشی، افت قدرت باروری، عصبیتهای اجتماعی، اختلافات خانوادگی، سقوط هواپیماها، سرطان، سرگیجه، پیری زودرس، اختلالات هورمونی،سقط جنین و ناباروری و عوارض بسیار دیگر می شود. قرار گرفتن طولانی مدت در معرض پارازیت های ماهواره ای مرگ آور است. از این رو در این تحقیق به بررسی ویژگی های امواج الکترومغناطیس می پردازیم و اثرات مختلفی که بر موجود زنده دارند را بررسی می کنیم.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا

بررسی تغییرات فیزیکی و شیمیایی در مواد

فرانک تاجیک ، ملیکا فرهمندی[1]

چکیده

مواد پیرامون ما پیوسته در حال تغییرند . انجماد آب، زنگ زدن آهن، شکستن شیشه، ذوب یخ، تغییر رنگ پارچه ها ، ترش شدن شیر، هضم غذا و ... از جمله تغییرات مواد هستند.

برخی از این تغییرات سودمند و برخی زیان آورند و ما پیوسته در پی آن هستیم که تغییرات مطلوب را پدید آوریم و از بروز تغییرات نامطلوب جلوگیری کنیم. با توجه به اهمیت این تغییرات در این تحقیق به بررسی انواع تغییرات می پردازیم.

شیر مادر و فواید و ویژگی های آن

کیمیا خالدی[2]

چکیده

شیر مادر به لحاظ داشتن مواد پروتئینی و ویتامینی بسیار، بیش از سایر غذاها برای نوزادان توصیه شده است. بسیاری ازآیات و روایات وارده در دین اسلام و در میان متون فقهی، بر اهمیت آن و حتی بر طول مدت شیردهی تاکید فراوان داشته اند بطوری که مدت آن را حدود دو سال مشخص کرده اند. پزشکان نیز می گویند کودکانی که در دوران نوزادی از شیر مادر تغذیه می کنند، از میزان هوش و توان جسمی بالاتری نسبت به سایر نوزادانی که از دیگر منابع غذایی تغذیه می کنند، برخوردارند. بطور کلی فوائد شیر مادر و شیر دهی علاوه بر تاثیر مستقیم بر نوزاد، می تواند برای مادر(خصوصا از نظر روحی –روانی) و وضعیت اجتماعی–اقتصادی جامعه نیز تاثیر بگذارد. با توجه به اهمیت این موضوع در این تحقیق به بررسی ویژگی ها و فواید شیر مادر پرداخته ایم.

---

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ملائک

پیش بینی آینده در فیزیک نظری

مانی جهان نما [1]

چکیده

در این نوشتار کوشش شده است که توضیحاتی بنیادی پیرامون برخی از نظریه های مطرح جهان در زمینه ی پیش بینی آینده ی ذره ها (از جبر گرایی گرفته تا مکانیک کوانتوم و از نسبیت خاص گرفته تا معادلات شرودینگر) ارائه و همچنین جبرگرایی کوانتومی با نسبیت آشتی داده شود.

ام.اس چیست؟

محمد امین اسلامیان، امیر حسین بریری، علی امراللّهی [2]

چکیده

در این تحقیق سعی شده است تا بیماری ام.اس، علائم و عوارض و نیز راههای احتمالی درمان آن مورد بررسی قرار گیرند. این بیماری با تخریب سلولهای عصبی باعث می‌شود فرد کنترل خود بر اعضای بدن را از دست بدهد. بدین جهت بسته به نوع و شدت بیماری فرد دچار مشکلات عدیده در زندگی جاری خواهد شد. ام.اس تقریبا حدود ۱۵۰ سال است که بطور علمی شناسایی گردیده است. با وجود تمامی پیشرفتها تا کنون درمان قطعی برای این بیماری شناسایی نشده اما داروهای جدید کمک می‌کند که روند بیماری کند شده و فرد بیماری را بهتر تحمل کند.

در حال حاضر ام.اس بیماری است که باید با آن زندگی کرد و لازم است به لحاظ روحی نیز به بیمار در این جهت کمک کرد. امید زیادی می رود تا در آینده با شناخت دقیق منشاء بیماری، راه درمان آن نیز شناخته شود.

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش پاسداران

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی دانش قلهک

انرژی هسته ای

نسترن غنی زاده[1]

چکیده

هر چیز که در جهان وجود دارد از اتم ساخته شده است.اتم خود از دو قسمت تشکیل شده است.از هسته که سنگین ترین قسمت اتم است والکترون که به دور هسته می‌چرخد .

مجموع اتم ها کنار هم مولکول را می سازد. در درون هر اتم را اگر بشکافید اشعه قدرتمندی است که به آن اشعه مجهول یا ایکس می گویند. این انرژی که در درون اتم است اگر بیرون بیاید تا شعاع بسیاری را می تواند منفجرکند. همان طور که از یک چراغ یا یک شمع روشن شعاع های نور به اطراف پخش می‌شود همان طور هم از اتم ها شعاع هایی از ذرات بسیار ریز به اطراف پخش می شود این اتمها را اتمهای رادیواکتیو می نامند. اتم رادیواکتیو یعنی اتمی که از خود شعاع نور پخش می کند. در بیمارستان ها از اشعه ای که از اتم‌ها پخش می شود برای بهبود بیماران استفاده می کنند.

عناصر شیمیایی

دانشور امراللهی[2]

چکیده

علم شیمی با تمام موادی که محیط زندگی ما را به وجود آورده اند، نیز با تغییراتی که در این مواد روی می دهند، سر و کار دارد. یکی از مهم ترین بخش ها در مطالعه علم شیمی، مطالعه مربوط به عناصر شیمیایی است که برای درک آن، نیازمند است بعضی از مفاهیم اولیه مربوط به ماده، از جمله تقسیم بندی آن را دانست که در این مقاله ذکر شده است. نیازمند است بدانیم عنصر چیست و چه نوع ماده ای است و اندکی با تاریخچه آن آشنا شویم. سپس می توان به مطالعه ارتباط بین عناصر پرداخت. ویژگی های مشابه عناصر شیمیایی چیست و از کجا به دست می آیند؟ چگونه می توان آن ها را دسته بندی کرد؟ از کنار هم قرار گرفتن عناصر چه چیزی به وجود می آید؟ درون اتم چیست؟ پاسخ به این سوالات در این مقاله به صورت ساده، روان و قابل درک و هم چنین مطالب جالب دیگری به همراه تصاویر مفید و آزمایش های عملی برای درک بهتر، برای دانش آموزان آورده شده است.

امیدوار هستیم با مطالعه این مقاله، به مباحث بنیادی دنیای شیمی، که خود تنها یکی از علوم جهان هستی می باشد، پی ببرید و برای شما مفید، سودمند و کاربردی باشد.

---

[1] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی ندا

[2] دانش‌آموز مدرسه راهنمایی علامه حلی ۲

پیوست

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره۱

دومین سمینار علمی دانش آموزی

فیزیک – شیمی – زیست شناسی – زمین شناسی

مدیریت محترم

با سلام و احترام، باستحضار می رساند موسسه فرهنگی آموزشی دانش در نظر دارد، دومین سمینار علمی دانش آموزی علوم را با همکاری مسوولین محترم آموزش و پرورش منطقه۳ و مدیران برخی از واحدهای آموزشی غیردولتی (راهنمایی و دبیرستان) در اردیبهشت ماه سال ۹۲ برگزار نماید.

لذا از مدیریت و همکاران محترم آن واحد آموزشی تقاضامندیم، ما را در زمینه هر چه باشکوه تر برگزار نمودن سمینار یاری نمایند.

به همین منظور، از دبیران محترم علوم، فیزیک، شیمی و آزمایشگاه آن مجموعه جهت انتخاب هیات علمی و داوران سمینار دعوت به عمل می آید.

زمان جلسه: سه شنبه ۹۱/۱۰/۲۶ ساعت ۱۵:۳۰

مکان جلسه: مدرسه راهنمایی دانش۲ واقع در خیابان پاسداران، پایین تر از چهار راه پاسداران، نبش پمپ بنزین، خیابان بهستان پنجم، پلاک۵

موضوعات جلسه:

۱- **ارائه گزارش مختصری از اولین سمینار علمی دانش آموزی**
۲- **گفتگو و تبادل نظر راجع به موضوعات پیشنهادی سمینار**
۳- **انتخاب هیات داوران**

یادآور می شود از زحمات بی دریغ اعضای هیات داوران، تقدیر شایسته بعمل خواهد آمد.

امیدواریم با توکل بر پروردگار متعال و بکار گیری تجارب ارزشمند سال گذشته و همراهی مدیران ارجمند، باز هم شاهد برگزاری موفق این سمینار در سطح منطقه ۳ و شکوفایی استعداد دانش آموزان عزیز در عرصه پژوهش باشیم.

دبیرخانه دومین سمینار علمی دانش آموزی

آدرس سایت: http://seminar.daneshschools.com

تلفن های دبیرخانه: ۲۲۵۴۰۸۰۹ – ۲۲۵۴۲۹۸۶ – ۲۲۵۶۱۵۰۵ – ۲۲۵۴۰۴۷۳

آدرس دبیرخانه : خیابان پاسداران – پایین تر از چهارراه پاسداران – نبش پمپ بنزین - خیابان بهستان پنجم – پلاک ۵

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره ۲

دومین سمینار علمی دانش آموزی

فیزیک – شیمی – زیست شناسی – زمین شناسی

مدیران محترم مدارس

با سلام و احترام، باستحضار می رساند همزمان با برگزاری دومین سمینار علمی دانش آموزی، دبیرخانه سمینار در تاریخ ششم اردیبهشت ماه، آمادگی ارائه غرفه (به صورت رایگان) به مدارس را دارد.

بنابراین از جنابعالی و همکاران ارجمندتان دعوت می شود در صورت تمایل جهت رزرو غرفه، معرفی فعالیت های مدرسه و دستاوردهای دانش آموزان، با دبیرخانه سمینار هماهنگ فرمایید.

بدیهی است بدین ترتیب علاوه بر اینکه فرصت ارائه پروژه ها و دستاوردهای دانش آموزی فراهم خواهد شد، شرکت کنندگان عزیز می توانند با فعالیت های پژوهشی و آموزشی مدرسه شما بیشتر آشنا شوند.

دبیرخانه دومین سمینار علمی دانش آموزی

آدرس سایت: http://seminar.daneshschools.com

تلفن های دبیرخانه: ۲۲۵۴۰۸۰۹ – ۲۲۵۴۲۹۸۶ – ۲۲۵۶۱۵۰۵ – ۲۲۵۴۰۴۷۳

آدرس دبیرخانه : خیابان پاسداران – پایین تر از چهارراه پاسداران – نبش پمپ بنزین - خیابان بهستان پنجم – پلاک ۵

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره ۳

دومین سمینار علمی دانش آموزی

فیزیک – شیمی – زیست شناسی – زمین شناسی

در روز شنبه مورخ ۹۲/۱/۲۴ کلیه مقالات ارسالی (۱۸۰ مقاله) ، توسط هیات داوران از ساعت ۱۵ لغایت ۲۱ مورد بررسی قرار گرفت. پنج داور از اعضای هیات علمی سمینار در این جلسه حضور به هم رساندند که نظر کارشناسی سه داور بر روی هر مقاله لحاظ گردیده است.

نتایج نهایی در روز برگزاری سمینار (۶ اردیبهشت) اعلام خواهد شد.

ضروری است باز هم از زحمات بی شائبه هیات داوران نهایت سپاسگزاری را داشته باشیم.

اسامی اعضای هیات داوران:

جناب آقای فلاحی
از دبیرستان بهار علم آموزان

جناب آقای ملکی
از دبیرستان دانش

جناب آقای صالحی راد
از مدرسه راهنمایی دانش

جناب آقای فراهانی
از مدرسه راهنمایی فرجاد

سرکار خانم ابراهیمی
از مدرسه راهنمایی ملائک

دبیرخانه دومین سمینار علمی دانش آموزی

آدرس سایت: http://seminar.daneshschools.com

تلفن های دبیرخانه: ۲۲۵۴۰۸۰۹ – ۲۲۵۴۲۹۸۶ – ۲۲۵۶۱۵۰۵ – ۲۲۵۴۰۴۷۳

آدرس دبیرخانه : خیابان پاسداران – پایین تر از چهارراه پاسداران – نبش پمپ بنزین - خیابان بهستان پنجم – پلاک ۵

بسمه تعالی

اطلاعیه شماره ۴

دومین سمینار علمی دانش آموزی

فیزیک – شیمی – زیست شناسی – زمین شناسی

همزمان با ششم اردیبهشت ماه، در روز برگزاری سمینار، عده ای از دانش آموزان پژوهشگر، مقاله خود را با بهره گیری از نرم افزار پاورپوینت به حاضرین ارائه خواهند داد.

با توجه به محدودیت زمانی جهت ارائه مقالات و بر اساس میزان مشارکت مدارس برای برخی از دانش آموزان، پیامکی ارسال می شود و از آن ها دعوت خواهد شد تا با آمادگی کامل، روز شنبه ۹۲/۱/۳۱ راس ساعت ۱۵ جهت ارائه مقاله خود به دبیرخانه سمینار مراجعه نمایند.

با بعضی از دانش پژوهان دعوت شده، هماهنگی های لازم جهت ارائه مقاله در روز برگزاری سمینار صورت می پذیرد.

لازم به یادآوری است ارائه مقاله توسط دانش آموزان دعوت شده تاثیری در کسب رتبه ایشان نخواهد داشت و تنها فرصت ارائه مقاله در حضور مدعوین محترم را برای ایشان فراهم خواهد آورد.

دبیرخانه دومین سمینار علمی دانش آموزی

آدرس سایت: http://seminar.daneshschools.com

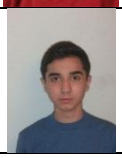
تلفن های دبیرخانه: ۲۲۵۴۰۸۰۹ – ۲۲۵۴۲۹۸۶ – ۲۲۵۶۱۵۰۵ – ۲۲۵۴۰۴۷۳

آدرس دبیرخانه : خیابان پاسداران – پایین تر از چهارراه پاسداران – نبش پمپ بنزین - خیابان بهستان پنجم – پلاک ۵

اسامی و عکس

شرکت کنندگان

دومین سمینار علمی دانش آموزی
اسامی دانش آموزان شرکت کننده در سمینار

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱	کیان	محوری		دبیرستان بهار
۲	امیر مسعود	سپهر		دبیرستان دانا
۳	محمد	بدرفر		دبیرستان دانش
۴	پارسا	تقوا		دبیرستان دانش
۵	امیرحسین	ثقفی		دبیرستان دانش
۶	آرمین	درودی		دبیرستان دانش
۷	علی	زینلی		دبیرستان دانش
۸	امیر مهدی	محمودی		دبیرستان دانش
۹	محمد	نمازی		دبیرستان دانش
۱۰	کامیاب	هادی صادق		دبیرستان دانش
۱۱	سپهر	ضیایی		دبیرستان شهید رجایی
۱۲	هاله	بشردوست		دبیرستان طلوع
۱۳	زینب	دانش زند		دبیرستان طلوع

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۴	محدثه	سلطان محمدی		دبیرستان طلوع
۱۴	یاسمن	موذنی		دبیرستان طلوع
۱۵	متینه	یزدجرد		دبیرستان طلوع
۱۶	علی	صادقی		دبیرستان فرجاد
۱۷	سینا	تقی خان تجریشی		دبیرستان گسترش
۱۸	محمد	حیدری		دبیرستان گسترش
۱۹	کسری	عراقی		دبیرستان گسترش
۲۰	پارسا	قهرمانی		دبیرستان گسترش
۲۱	آرین	منفردنیک		دبیرستان گسترش
۲۲	امین	سعیدی کلیشمی		دبیرستان مفید ۲
۲۳	آرش	عبداللهی		دبیرستان مفید ۲
۲۴	سید محمود	موسوی نیا		دبیرستان مفید ۲
۲۵	سید امیر مهدی	میرحسینی		دبیرستان مفید ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۲۶	**نیلوفر**	**اصلانی**		دبیرستان ملائک
۲۷	**آرزو**	**سیاسی**		دبیرستان ملائک
۲۸	**تینا**	**لک**		دبیرستان ملائک
۲۹	**زهرا**	**محتشمی**		دبیرستان ملائک
۳۰	**محمد**	**خراسانی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۱	**حسین**	**دزفولی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۲	**سهیل**	**سلامت**		دبیرستان نوید صالحین
۳۳	**محمد حسین**	**شواربی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۴	**علیرضا**	**فانی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۵	**بردیا**	**فرقانی**		دبیرستان نوید صالحین
۳۶	**علی**	**محمّدزاده مؤیّد**		دبیرستان نوید صالحین
۳۷	**امیر علی**	**عباسپور**		راهنمایی تبیان
۳۸	**عرفان**	**غیاث یزدی**		راهنمایی تبیان

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۳۹	**سید متین**	**مدرسی زاده یزدی**		راهنمایی تبیان
۴۰	**دانشور**	**امراللهی**		راهنمایی حلی ۲
۴۱	**محمد مهدی**	**دزفولی**		راهنمایی حلی ۲
۴۲	**احمد**	**رحیمی**		راهنمایی حلی ۲
۴۳	**کسری**	**ستوده**		راهنمایی حلی ۲
۴۴	**امیر محمد**	**ولی پوری**		راهنمایی حلی ۲
۴۵	**امیرعماد**	**خداوردیان**		راهنمایی دانا
۴۶	**سهند**	**خوشدل**		راهنمایی دانا
۴۷	**سپهر**	**طلوع**		راهنمایی دانا
۴۸	**امید**	**احسانی**		راهنمایی دانش ۲
۴۹	**پارسا**	**اسفندیاری**		راهنمایی دانش ۲
۵۰	**شایان**	**بمانیان**		راهنمایی دانش ۲
۵۱	**علی**	**بیگ زاده**		راهنمایی دانش ۲
۵۲	**محمد سجاد**	**جابرمرادی**		راهنمایی دانش ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۵۳	**محمد**	**جباری**		راهنمایی دانش ۲
۵۴	**مانی**	**جهان نما**		راهنمایی دانش ۲
۵۵	**محمدامین**	**حاجی اسماعیلی**		راهنمایی دانش ۲
۵۶	**ارشیا**	**حسینی**		راهنمایی دانش ۲
۵۷	**امیر اشکان**	**حسینی**		راهنمایی دانش ۲
۵۸	**سید پارسا**	**حمصی**		راهنمایی دانش ۲
۵۹	**علیرضا**	**حیاتی**		راهنمایی دانش ۲
۶۰	**امیر**	**داداشی**		راهنمایی دانش ۲
۶۱	**رادمان**	**دسترنج**		راهنمایی دانش ۲
۶۲	**امیرحسن**	**رحیمیان**		راهنمایی دانش ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۶۳	**آرشام**	**روزی خواه**		راهنمایی دانش ۲
۶۴	**علیرضا**	**زرگر**		راهنمایی دانش ۲
۶۵	**فربد**	**سالار دینی**		راهنمایی دانش ۲
۶۶	**امیر محمد**	**سعادت**		راهنمایی دانش ۲
۶۷	**شهاب**	**شریعت بهادری**		راهنمایی دانش ۲
۶۸	**پارسا**	**شعبانی**		راهنمایی دانش ۲
۶۹	**علی**	**صدرالهی**		راهنمایی دانش ۲
۷۰	**شایان**	**صفایی پیروز**		راهنمایی دانش ۲
۷۱	**بردیا**	**صمیمی**		راهنمایی دانش ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۷۲	**فراز**	**عرفاتی**		راهنمایی دانش ۲
۷۳	**امیر حسین**	**علی بخشی**		راهنمایی دانش ۲
۷۴	**سپهر**	**علی پور**		راهنمایی دانش ۲
۷۵	**علیرضا**	**عموبابایی**		راهنمایی دانش ۲
۷۶	**آرمین**	**غلامپور**		راهنمایی دانش ۲
۷۷	**رضا**	**فراتی کاشانی**		راهنمایی دانش ۲
۷۸	**سینا**	**فلاح**		راهنمایی دانش ۲
۷۹	**سینا**	**محمدی رفعت پناه**		راهنمایی دانش ۲
۸۰	**حیان**	**مدیرروستا**		راهنمایی دانش ۲

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۸۱	**بامداد**	**مراقبی**		راهنمایی دانش ۲
۸۲	**آبتین**	**مفید**		راهنمایی دانش ۲
۸۳	**اشکان**	**منافی دیبازر**		راهنمایی دانش ۲
۸۴	**آریان**	**نخعی**		راهنمایی دانش ۲
۸۵	**عرفان**	**نصیرزاده**		راهنمایی دانش ۲
۸۶	**امیرمحمد**	**الهی**		راهنمایی دانش ۲
۸۷	**مهدی**	**وطن خواهان**		راهنمایی دانش ۲
۸۸	**پارسا**	**ابریشم کار**		راهنمایی دانش قلهک
۸۹	**مهراد**	**ابوالحسنی**		راهنمایی دانش قلهک
۹۰	**امیر حسین**	**احسانی**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۹۱	**علی**	**ارباب سلیمانی**		راهنمایی دانش قلهک
۹۲	**کسری**	**اسکندری**		راهنمایی دانش قلهک
۹۳	**محمد امین**	**اسلامیان**		راهنمایی دانش قلهک
۹۴	**ماهان**	**اسماعیلی**		راهنمایی دانش قلهک
۹۵	**سید سروش**	**اصغریان**		راهنمایی دانش قلهک
۹۶	**امیر عطا**	**آقا سید طاهر**		راهنمایی دانش قلهک
۹۷	**آرمین**	**آقاجانی**		راهنمایی دانش قلهک
۹۸	**آرمان**	**اکبری**		راهنمایی دانش قلهک
۹۹	**علی**	**امراللّهی**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۰۰	**امیرعرفان**	**امیری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۱	**سید علی**	**امین**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۲	**محمد**	**آهنگ**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۳	**فرشاد**	**بازرگانی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۴	**امیر حسین**	**بریری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۵	**امیرعلی**	**بهادری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۶	**کیوان**	**بوشهری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۷	**نوید**	**بیدگلی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۰۸	**سید آرمین**	**پوستی**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۰۹	**سینا**	**ترابیان**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۰	**پارسا**	**توسلی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۱	**کیا**	**جمشیدی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۲	**ارشیا**	**جوادی نیا**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۳	**محمد پارسا**	**حسن خانی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۴	**رضا**	**حسینی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۵	**مهراد**	**حقیقت**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۶	**امین**	**خان حسینی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۷	**امیرحسین**	**دارایی**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۱۸	**برنا**	**درودی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۱۹	**محمد امین**	**ربیعی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۰	**کامیار**	**رجبعلی فردی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۱	**پارسا**	**رحیمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۲	**محمد رضا**	**رحیمی پور**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۳	**امیررضا**	**رشادی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۴	**علیرضا**	**رشوند**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۵	**کسری**	**رضوی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۶	**علیرضا**	**رفاهی فرد**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۲۷	**عرفان**	**رنجبر**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۸	**سید متین**	**سادات خوانساری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۲۹	**محمد مسعود**	**سپید دست**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۰	**مهرشاد**	**سعادتی نیا**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۱	**سینا**	**سلیمیان**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۲	**امیر سعید**	**سماورچی تهرانی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۳	**سیدشایگان**	**سیدی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۴	**شایان**	**شاه سیاه**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۵	**محمد**	**شهیر افتخار**		راهنمایی دانش قلهک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۳۶	**سینا**	**صلصالی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۷	**دانیال**	**ضرابیان**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۸	**علی**	**عباسی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۳۹	**رامبد**	**عظیمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۰	**نیما**	**علاقه بند**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۱	**امیررضا**	**علیزاده قناد**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۲	**نیما**	**غفارزاده**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۳	**عارف**	**قائمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۴	**پوریا**	**قباد**		راهنمایی دانش قلهک

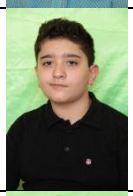
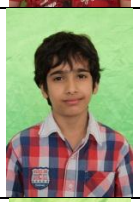
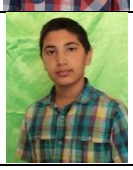
ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۴۵	**خشایار**	**کیوانفر**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۶	**امیرعلی**	**کرمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۷	**کیارش**	**کلانتر**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۸	**امیرآریا**	**لطیف زاده**		راهنمایی دانش قلهک
۱۴۹	**آرش**	**الماسی راد**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۰	**امیرعلی**	**محمدزاده لاری**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۱	**کامیاب**	**مسگرزاده اقدم**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۲	**سروش**	**مشایخی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۳	**رضا**	**مقدم نیا**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۴	**آرمان**	**مقصودنیا**		راهنمایی دانش قلهک

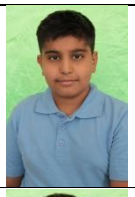
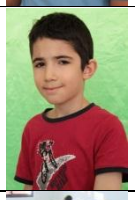
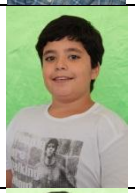
ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۵۵	**پارسا**	**مهدی زاده**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۶	**مهرشاد**	**مهروحی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۷	**محمد**	**نهاردانی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۸	**آریا**	**نواب**		راهنمایی دانش قلهک
۱۵۹	**امیر پارسا**	**نیاجلیلی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۶۰	**علیرضا**	**هزار پیشه**		راهنمایی دانش قلهک
۱۶۱	**سیاوش**	**یاسمی**		راهنمایی دانش قلهک
۱۶۲	**پارسا**	**یموت**		راهنمایی دانش قلهک
۱۶۳	**امیر حسین**	**باقری**		راهنمایی دکتر حسابی
۱۶۴	**عرفان**	**بحیرایی**		راهنمایی دکتر حسابی

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۶۵	رئوف	حبیبیان		راهنمایی دکتر حسابی
۱۶۶	محمد	دشتکوهی		راهنمایی دکتر حسابی
۱۶۷	کامیاب	شجاع		راهنمایی دکتر حسابی
۱۶۸	محمد مهدی	فدایی		راهنمایی سبحان
۱۶۹	مطهره	رفیعا		راهنمایی ستوده
۱۷۰	فاطمه	سیف الهی		راهنمایی ستوده
۱۷۱	حلیه	فراست		راهنمایی ستوده
۱۷۲	مونا	معینی		راهنمایی ستوده
۱۷۳	محمد مهدی	کریمی		راهنمایی فرجاد
۱۷۴	خشایار	الله یاری		راهنمایی فرجاد
۱۷۵	امین	ملک لو		راهنمایی فرجاد
۱۷۶	ارغوان	امیری فرد		راهنمایی ملائک
۱۷۷	پردیس	بابازاده		راهنمایی ملائک
۱۷۸	کیمیا	پرویزی		راهنمایی ملائک
۱۷۹	فرانک	تاجیک		راهنمایی ملائک
۱۸۰	سارا	حاجیان		راهنمایی ملائک

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۸۱	کیمیا	خالدی		راهنمایی ملائک
۱۸۲	درین	رستمی		راهنمایی ملائک
۱۸۳	پانیذ	سواد		راهنمایی ملائک
۱۸۴	فاطمه	عارفی پناه		راهنمایی ملائک
۱۸۵	درسا	عراقی		راهنمایی ملائک
۱۸۶	پارمیدا	فاضل خسروی		راهنمایی ملائک
۱۸۷	ملیکا	فرهمندی		راهنمایی ملائک
۱۸۸	مبینا	مبشری		راهنمایی ملائک
۱۸۹	مائده	واسعی		راهنمایی ملائک
۱۹۰	آیلی	حداد		راهنمایی ندا
۱۹۱	صدف	حسینی		راهنمایی ندا
۱۹۲	فاطمه	خسروی		راهنمایی ندا
۱۹۳	زهرا	دولتخواه		راهنمایی ندا
۱۹۴	شیوا	صدرالاسلامی		راهنمایی ندا

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۱۹۵	**نسترن**	**غنی زاده**		راهنمایی ندا
۱۹۶	**پارمیس**	**کیانی پور**		راهنمایی ندا
۱۹۷	**ثنا**	**محبوبی**		راهنمایی ندا
۱۹۸	**آنیتا**	**معظمی**		راهنمایی ندا
۱۹۹	**آرزو**	**ولایتی**		راهنمایی ندا
۲۰۰	**رومیصا**	**استاد سراج**		راهنمایی نرجس
۲۰۱	**نگین**	**افشار یگانه**		راهنمایی نرجس
۲۰۲	**یاسمین**	**طالبی**		راهنمایی نرجس
۲۰۳	**گیتا**	**قلی پور**		راهنمایی نرجس
۲۰۴	**سارینا**	**کریمی**		راهنمایی نرجس
۲۰۵	**پریسا**	**یونس ابهری**		راهنمایی نرجس
۲۰۶	**امیر**	**ابطئی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۰۷	**پویا**	**احمدی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۰۸	**علی**	**احمدی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۰۹	**کاوه**	**اسدی کنی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۰	**ایلیا**	**افشارپور**		راهنمایی نوید صالحین

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۲۱۱	**علیرضا**	**آقاجانی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۲	**اردوان**	**ایمانخان**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۳	**سیدحسن**	**بطحائی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۴	**دانیال**	**حاجی سلیمی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۵	**کاوه**	**حیدری**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۶	**پویان**	**خواجه پور**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۷	**محمدرضا**	**رحیمی زاده نهاوندی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۸	**محمد مهدی**	**سالمی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۱۹	**علی**	**سلطانی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۰	**مهدی یار**	**شکروی**		راهنمایی نوید صالحین

ردیف	نام	نام خانوادگی	عکس	نام مدرسه
۲۲۱	**سید علی**	**طباطبائی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۲	**ارشیا**	**کرمانی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۳	**محمد امیر**	**کرمی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۴	**سیاوش**	**محمودیان**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۵	**محمد سجاد**	**مقصودی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۶	**آریا**	**میرزاده**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۷	**امیرحسین**	**نوازی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۸	**امیرعلی**	**واحدی**		راهنمایی نوید صالحین
۲۲۹	**سید علیرضا**	**ونکی**		راهنمایی نوید صالحین