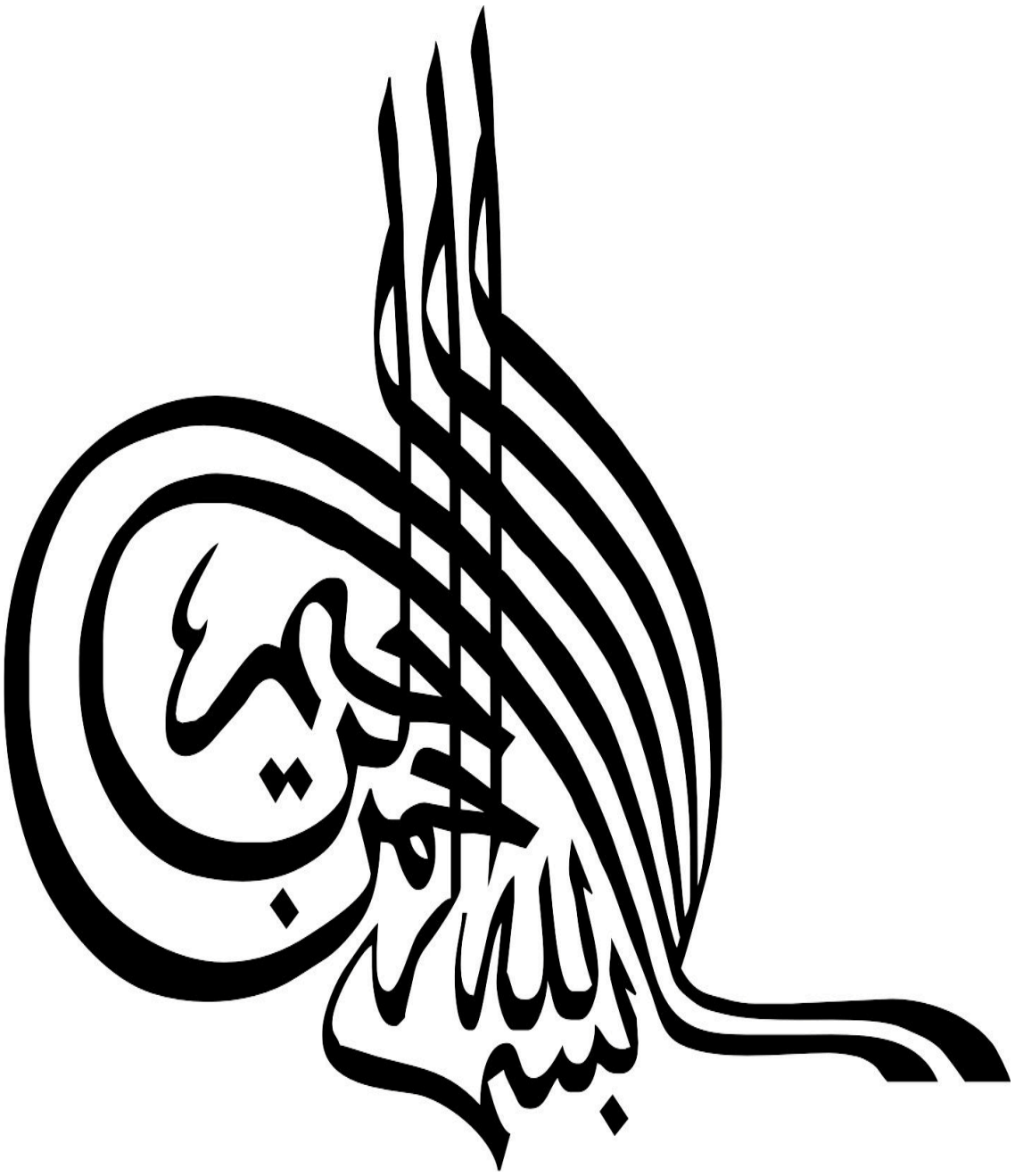
بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه پیام نور

دانشکده علوم پایه

مرکز تهران

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

رشته علوم جانوری ـ گرایش فیزیولوژی

عنوان پایان نامه :

بررسی تأثیر غلظت نانوذرات اکسیدآهن (۱۰ نانو متر) بر بافت ها ی تیروئید وکبد و میزان غلظت هورمون های تیروئیدی وآنزیم های کبدی در خون موش صحرایی

نویسنده:

علی شیربند

استاد راهنمای اول :

جناب آقای دکتر سعید رضایی زارچی

استاد راهنمای همکار:

جناب آقای دکتر علیرضا طالبی

استاد مشاور:

جناب آقای حامد دانش پژوه

شهریور ۱۳۹۰

تقديم به تبلور عيني اخلاص؛ پدر عزيزم

تقديم به تبسم سبز خدا؛ مادر عزيزم

و تقديم به آنان كه قلبم هر لحظه برايشان مي تپد.

سپاس یزدان خدای مهربان که با الطاف و مهربانی هایش ، این مسیر سخت را بر من هموار کرد.

سپاس گذارم

از اساتید مهربانم آقای دکتر سعید رضایی زارچی، دکتر علیرضا طالبی و جناب آقای حامد دانش پژوه که در تمامی مراحل انجام این پایان نامه با رهنمودهای ارزشمند خود اینجانب را راهنمائی کرده‌اند.

سپاس گذارم

از دوستان عزیزم آقایان محمد افخمی ،جلال گل زاده و حسین عزیزیان که با الفاظ و بازی کلمات نمی توانم مهربانی هایشان را پاسخ گو باشم.

با تشکر

از پژوهشکده علوم پایه و فناوری نانو تکنولوژی دانشگاه پیام نور یزد ، مرکز درمانی و تحقیقاتی ناباروی یزد و گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد که در تهیه این مجموعه همکاری داشتند.

چکیده:

نانوذرات اکسید آهن به عنوان عنصر ایجاد کننده ی تضاد در MRI و همچنین گرمادرمانی سلول های سرطانی استفاده های گسترده ای دارند. با این وجود اثرات این نانو ذرات روی سلامتی انسان به طور کامل بررسی نشده است. در این تحقیق اثرات نانو ذرات اکسید آهن روی بافت تیروئید و هورمون های تیروئیدی (T۳ و T٤) همچنین بافت کبد و آنزیم های کبدی (ALP، ALT وAST) در موش صحرایی نر بالغ از نژاد ویستار مورد بررسی قرار گرفت. موش ها در سه گروه تجربی، روزانه و به مدت ۱۵ روز، نانوذرات اکسید آهن را با غلظت های ۵۰µg/kg،۲۰µg/kg و ۱۵۰µg/kg که در یک میلی لیتر آب مقطر حل شده بود، توسط لوله ی گاواژ دریافت کردند. گروه کنترل نیز روزانه مقدار یک میلی لیتر آب مقطر دریافت کرد. غلظت سرمی آنزیم هایALP وALT در گروه های دریافت کننده ی دوز حداقل و متوسط نسبت به گروه کنترل تغییر معنی داری را نشان نداد. اما غلظت سرمی ALP و ALT در گروه دریافت کننده ی دوز حداکثر نسبت به گروه کنترل افزایش معنی داری را نشان داد. همچنین غلظت سرمی آنزیم AST در گروه های دریافت کننده ی دوز متوسط و حداکثر نسبت به گروه کنترل افزایش معنی داری را نشان داد. نتایج این تحقیق و بررسی بافت شناسی کبد نشان داد که احتمالا نانو ذرات اکسید آهن با تخریب سلول های هپاتوسیت و با تاثیر بر نفوذ پذیری غشای سلول های کبدی غلظت سرمی آنزیم ها را تغییر می دهند. همچنین غلظت سرمی هورمون T۳ در گروه های تجربی و کنترل تغییر معنی داری نشان نداد. اما غلظت سرمی هورمون T٤ در گروه تجربی دریافت کننده ی دوز حداکثر نسبت به گروه کنترل افزایش معنی داری را نشان داد. نتایج نشان می دهد که نانوذرات اکسید آهن در غلظت های بالا باعث مهار اعمال آندکرینی محور هیپوفیز–هیپوتالاموس شده و موجب بروز اختلال در عملکرد غده ی تیروئید می شود. به نظر می رسد که نانو ذرات اکسید آهن در غلظت بالا(۱۵۰µg/kg) اثر سمی روی کبد و تیروئید دارند.

کلیدواژه ها: نانو ذرات اکسید آهن، کبد، تیروئید ، هورمون ، آنزیم ، موش

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول ۱

مقـــــدمه ۱

۱-۱- تاریخچه نانو تکنولوژی ۲

۱-۲-نانوتکنولوژی ۳

۱-۳-هدف در نانو تکنولوژی ۵

۱-٤- فناوری نانو چیست؟ ۵

۱-۵- نانوتکنولوژی و آینده ٦

۱-٦-کاربردهای نانو مواد ۱۱

۱-۷-تماس با نانو ذرات ۱۲

۱-۸- نانو مواد در بهداشت و سلامتی ۱۳

۱-۹-چالش‌های سم شناسی نانو مواد ۱۳

۱-۱۰- ویژگی‌های فیزیکی – شیمیایی نانو مواد و اثرات سمی آنها ۱٤

۱-۱۰-۱- اندازه ذرات ۱٤

۱-۱۰-۲- مساحت سطح ۱٤

۱-۱۰-۳-شکل ذره ۱۵

۱-۱۱- ویژگی های فیزیکی-شیمیایی نانو مواد بر طبق اثر گذاری ۱۵

۱-۱۲-ساختار شیمیایی ۱۷

۱-۱۳-شاخص‌های فیزیکی ـ شیمیایی در سم شناسی ذرات ۱۷

۱-۱٤-بررسی خصوصیات نانو ذرات در آزمایشگاه و صنعت ۱۸

۱-۱۵-تعیین اندازه، شکل و انباشتگی ۱۹

۱-۱٦- تعیین خصوصیات نانو مواد تجویزی ۲۱

۱-۱۷- فناوری نانو در پزشکی ۲۱
۱-۱۸- تحقیقات دارورسانی هدفمند و سم شناسی نانوذرات ۲۲
۱-۱۹-سیستم تحویل دارو به بافت‌های بدن ۲٤
۱-۱۹-۱-سرطان ۲٤
۱-۱۹-۲-تصویر برداری ۲٤
۱-۱۹-۳-نانو روبات‌ها ۲۵
۱-۱۹-٤-ماشین‌های تعمیر سلول ۲۵
۱-۲۰-آهن ۲٦
۱-۲۰-۱-اثرات آهن بر سلامتی انسان ۲۷
۱-۲۰-۲- اشکال دیگر آهن ۲۷
۱-۲۰-۳- کاربرد آهن ۲۷
۱-۲۱- نانو ذرات اکسید آهن و کاربرد های آن ۲۸
۱-۲۱-۱- پتانسیل کاربرد نانوذرات مغناطیسی در بافت های زنده ۲۸
۱-۲۱-۲- تشخیص سرطان سینه با نانو ذرات اکسید آهن ۳۰
۱-۲۲- اثرات سمی نانو ذرات اکسید آهن ۳۰
۱-۲۳-کبد ۳۱
۱-۲۳-۱-بافت کبد ۳۱
۱-۲۳-۱-۱-استروما ۳۱
۱-۲۳-۱-۲-لبول کبدی ۳۲
۱-۲۳-۱-۳-خون رسانی ۳۳
۱-۲۳-۱-٤-سیستم وریدی پورت ۳۳
۱-۲۳-۱-۵-سیستم شریانی ۳٤
۱-۲۳-۱-٦-هپاتوسیت‌ها ۳۵
۱-۲۳-۲-اعمال کبد ۳٦
۱-۲۳-۲-۱-اعمال متابولیک کبد ۳٦
۱-۲۳-۲-۲-ترشح صفرا ۳۸

۱-۲۳-۳- آنزیمهای کبدی ۳۸
۱-۲۳-۳-۱- آسپارتات آمینوترانسفراز ۳۹
۱-۲۳-۳-۲- آلانین آمینوترانسفراز ۳۹
۱-۲۳-۳-۳- الکالن فسفاتاز ۳۹
۱-۲٤- غده تیروئید ٤۰
۱-۲٤-۱- ساختمان بافت تیروئید ٤۰
۱-۲٤-۲- هورمون‌های تیروئید ٤۱
۱-۲٤-۲-۱- ساخت و ترشح هورمون‌های متابولیک تیروئید ٤۱
۱-۲٤-۲-۲- اعمال فیزیولوژیک هورمون‌های تیروئید ٤۲
فصل دوم ٤۳
مـواد و روش‌ها ٤۳
۲-۱- دستگاه‌ها ٤٤
۲-۲- وسایل ٤٤
۲-۳- مواد ٤٥
۲-٤- ساخت محلولهای مورد نیاز ٤٦
۲-٤-۱-هماتوکسیلین ٤٦
۲-٤-۲-ائوزین ٤٦
۲-٥ -مواد شیمیایی مورد آزمایش ٤٦
۲-٦ -حیوانات آزمایشگاهی، رژیم غذایی و شرایط لازم جهت نگهداری ٤٦
۲-۷ -نحوه آماده‌سازی محلول‌های نانو ذرات اکسید آهن ٤۷
۲-۸ - اندازه‌گیری دما، رطوبت محیط و وزن موش‌ها ٤۹
۲-۹ -نحوه خون‌گیری از رت و تهیه سرم ٤۹
۲-۱۰ -تشریح و جداسازی بافت‌های مورد نظر ٥۰
۲-۱۱-۱-روش کار ٥۲
۲-۱۱-۱-۱-کشتن حیوان ٥۲
۲-۱۱-۱-۲-شستن بافت ٥۲

۲-۱۱-۱-۳- ثابت کردن بافت ۵۲
۲-۱۱-۱-٤-پاساژ بافت ۵۳
۲-۱۱-۱-۵- قالب‌گیری ۵۳
۲-۱۱-۱-۵-۱-صاف کردن اطراف بلوک ۵۳
۲-۱۱-۱-۵-۲-چسباندن بلوک ٥٤
۲-۱۱-۱-٦-برش بافت یا مقطع‌گیری به وسیله میکروتوم ٥٤
۲-۱۱-۱-۷-چسباندن بافت بر روی لام و خارج کردن پارافین از بافت ٥٦
۲-۱۱-۱-۸-رنگ‌آمیزی H&E ٥٦
۲-۱۲- نحوه اندازه گیری مقدار هورمون ها و آنزیم های مورد نظر ٥٦
فصل سوم ۵۸
نتـــایج ۵۸
۳-۱-ویژگی های گروه ۵۹
۳-۲- سمیت در محیط طبیعی بدن موش‌ها ۵۹
۳-۳ -تغییرات مورفولوژیکی بافتها ۵۹
۳-۳-۱-کبد ۵۹
۳-۳-۲- تیروئید ٦۳
۳-٤ تغییرات آنزیم‌های کبد ٦۵
۳-۵ تغییرات هورمونی تیروئید ٦۷
فصل چهارم ٦۹
بحـــث ۷۰
٤ -۱-اثرات سمی نانو مواد ۷۱
٤-۲- اثرات سمی نانو ذره اکسید آهن بر بافتها ۷۳
٤-۳- اثرات سمی نانو ذره اکسید آهن بر آنزیم های کبدی و هورمون های تیروئیدی ۷٤
٤-٤-آپوپتوز سلولی (مرگ سلولی) ۷۵
٤-۵-جمع‌بندی ۷٦
٤-٦-پیشنهادات ۷۷

منابع ۷۸

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل ۲-۱-نحوه نگه داری از رت ها ٤٨
شکل ۲-۲-انواع گاواژ و نحوه خوراندن محلول ٥٠
شکل ۲-۳- نحوه خونگیری از رت ٥١
شکل ۲-٤- پاساژدادن بافت و قالب گیری ٥٥
شکل ۳-۱- تغییرات مورفولوژیکی در بافت کبد رت ٦٠
شکل ۳-۲-تغییرات پاتولوژیکی بافت کبد رت در گروه دریافت کننده دوز متوسط ٦١
شکل ۳-۳-تغییرات پاتولوژیکی بافت کبد رت در گروه دریافت کننده دوز متوسط ٦١
شکل ۳-٤-تغییرات پاتولوژیکی بافت کبد رت در گروه دریافت کننده دوز حداکثر ٦٢
شکل۳-٥-بافت تیروئید در گروه کنترل ٦٣
شکل ۳-٦- تغییرات بافت تیروئید در گروه دریافت کننده ی دوز متوسط ٦٤
شکل۳-۷- تغییرات بافت تیروئید در گروه دریافت کننده ی دوز حداکثر ٦٤

فهرست جدول

عنوان **صفحه**

جدول ۲-۱ : طرح آزمایش..... ۴۹

فهرست نمودارها

عنوان **صفحه**

نمودار ۳-۱- غلظت سرمی آلکالن فسفاتاز (PLA) در گروه های تجربی و کنترل.
٦٥

نمودار ۳-۲ غلظت سرمی آلانین آمینوترانسفراز (TLA) در گروه های تجربی و کنترل.
٦٦

نمودار ۳-۳ غلظت سرمی آسپاراتات آمینو ترانسفراز (TSA) در گروه های تجربی و کنترل.
٦٦

نمودار ۳-٤ غلظت سرمی هورمون تری یدوتیرونین (T۳) در گروه های تجربی و کنترل.
٦٨

نمودار ۳-٥- غلظت سرمی هورمون تیروکسین (T٤) در گروه های تجربی و کنترل.
٦٨

فصل اول

مقـــــدمه

۱-۱- تاریخچه نانو تکنولوژی

در طول تاریخ بشر از زمان یونان باستان، مردم و به‌خصوص دانشمندان آن دوره بر این باور بودند که مواد را می‌توان آنقدر به اجزاء کوچک تقسیم کرد تا به ذراتی رسید که خردناشدنی هستند و این ذرات بنیان مواد را تشکیل می‌دهند. دموکریتوس فیلسوف یونانی در حدود ٤٠٠ سال قبل از میلاد مسیح اولین کسی بود که واژهٔ اتم را که به معنی تقسیم نشدنی در زبان یونانی برای توصیف ذرات سازنده مواد به کار برد. با تحقیقات و آزمایش‌های بسیار، دانشمندان تاکنون ۱۰۸ نوع اتم و تعداد زیادی ایزوتوپ کشف کرده‌اند. آن‌ها همچنین پی برده‌اند که اتم‌ها از ذرات کوچکتری مانند کوارک‌ها و لپتون‌ها تشکیل شده‌اند. با این حال این کشف‌ها در تاریخ پیدایش این فناوری پیچیده زیاد مهم نیست(Uyeda,۱۹۹۱).

نقطه شروع و توسعه اولیه فناوری نانو به طور دقیق مشخص نیست. شاید بتوان گفت که اولین نانوتکنولوژیست‌ها شیشه‌گران قرون وسطایی بوده‌اند که از قالب های قدیمی [۱] برای شکل دادن شیشه‌هایشان استفاده می‌کرده‌اند. البته این شیشه‌گران نمی‌دانستند که چرا با اضافه‌کردن طلا به شیشه رنگ آن تغییر می‌کند. در آن زمان برای ساخت شیشه‌های کلیساهای قرون وسطایی از ذرات نانومتری طلا استفاده می‌شده است و با این کار شیشه های رنگی بسیار جذابی بدست می‌آمده است. این قبیل شیشه‌ها هم‌اکنون در بین شیشه‌های بسیار قدیمی یافت می‌شوند. رنگ به‌وجودآمده در این شیشه ها برپایه این حقیقت استوار است که مواد با ابعاد نانو دارای همان خواص مواد با ابعاد میکرو نمی باشند (وطنخواه, ۱۳۸۵).

در سال ۱۹۵۹ ریچارد فاینمن مقاله‌ای را دربارهٔ قابلیت‌های فناوری نانو در آینده منتشر ساخت . باوجود موقعیت‌هایی که توسط بسیاری تا آن زمان کسب شده بود، ریچارد پی فاینمن را به عنوان پایه گذار این علم می‌شناسند. فاینمن که بعدها جایزه نوبل را در فیزیک دریافت کرد درآن سال در یک مهمانی شام که توسط انجمن فیزیک آمریکا برگزار شده بود، سخنرانی کرد و ایده فناوری نانو را برای عموم مردم آشکار ساخت. عنوان سخنرانی وی «فضای زیادی در سطوح پایین وجود دارد» بود. سخنرانی او شامل این مطلب بود که می توان تمام دایره المعارف بریتانی ا را بر روی یک سنجاق

---

۱ -Medieal forges

نگارش کرد . یعنی ابعاد آن به اندازه ۱/۲۵۰۰۰ابعاد واقعیش کوچک می شود . او همچنین از دوتایی‌کردن اتم‌ها برای کاهش ابعاد کامپیوترها سخن گفت .در آن زمان ابعاد کامپیوترها بسیار بزرگتر از ابعاد کنونی بودند اما او احتمال می‌داد که ابعاد آن‌ها را بتوان حتی از ابعاد کامپیوترهای کنونی نیز کوچکتر کرد ، او همچنین در آن سخنرانی توسعه بیشتر فناوری نانو را پیش بینی کرد . (Feynman,۱۹٦۰رضایی, ۱۳۸۸).

۱-۲-نانوتکنولوژی

کلمه نانو تکنولوژی اولین بار توسط نوریو تانیگوچی [۲]از دانشگاه علوم توکیو بکار برده شد . او این کلمه را در ارتباط با " تکنوژی محصولات برای دستیابی به دقت بالا و بهترین اندازه ها بعنوان مثال دقیق تر ین و عالی تر ین در حد یک نانو متر " بکار برد (Tang, 2009).

نانوتکنولوژی مجموعه‌ای است از فناوری‌هایی که بصورت انفرادی یا با هم برای به کارگیری و یا درک بهتر علوم مورد استفاده قرار می گیرند. بعضی از این فناوری‌ها هم اکنون در دسترس و بعضی نیز در حال توسعه و پیشرفت‌اند که ممکن است در طی سالها و یا دهه‌های بعد مورد استفاده واقع شوند. بیوتکنولوژی جزو فناوری‌های در حال توسعه است که با به کارگیری مفهوم نانو به پیشرفتهای بیشتری دست خواهد یافت. یک تعریف کلاسیک از تعامل بیوتکنولوژی و نانو تکنولوژی بصورت زیر بیان می‌شود:بیوتکنولوژی به نانو تکنولوژی مدل ارایه می‌دهد، در حالی که نانوتکنولوژی با در اختیار گذاشتن ابزار برای بیوتکنولوژی آنرا برای رسیدن به اهدافش یاری می‌رساند. پر واضح است که تعامل بیوتکنولوژی و نانوتکنولوژی و یا به تعبیری نانوبیوتکنولوژی بسیار فراتر از این است. شاید بتوان گفت نانو بیوتکنولوژی مترادف با استفاده از قابلیت‌های نانو در کاربردهای زیستی است . این شاخه از فناوری به ما اجازه می‌دهد تا اجزا و تر کیبات را داخل سلولها بصورت عام قرار داده و یا با استفاده از روش‌های جدید خود آرایی و مکان آرایی در موج اول نانو بیوتکنولوژی، نانو بیو مواد را ساخته و با تکنیکهای پیشرفته به خالص سازی و باز یافت آن‌ها بپردازیم. بی گمان زمینه‌ها و فازهای

---

۲ -Norio Taniguchi

بعدی این فناوری جدید به تولید وسایل نانو بیو (موج دوم) و در نهایت به ارایه ماشین‌های هوشمند و روبات‌ها منجر خواهد شد (موج سوم)که کاربردهای فراوانی در حوزه‌های مهم بیوتکنولوژی مانند پزشکی، کشاورزی و صنایع غذایی خواهند داشت (وطن خواه, ۱۳۸۵).

سؤالی که به ذهن متواتر شده و محققان و متخصصان علوم بیوتکنولوژی و نانو بیوتکنولوژی را متوجه آن کرده، این است که مرز بیوتکنولوژی و نانو بیوتکنولوژی در کجاست؟ (Feynman, ۱۹٦۰)

اگر چه این دو فناوری هم پوشانیهای زیادی دارند و به تعبیری دارای مرزهای نامشخص ه ستند، اما شاید دسته بندی محصولات بیوتکنولوژیکی به نسل اول و نسل دوم کمک قابل توجهی به این موضوع کند. اما موضوع بعدی که ضرورت شفاف سازی و بیان واژه‌ها در آن مهم است، تشابه و تمایز نانوبیوتکنولوژی و بیونانو تکنولوژی است. به بیان دیگر اصولاً فرقی بین این دو واژه وجود دارد و اگر چنین است این تمایزات چیست؟ (وطن خواه, ۱۳۸۵).

برای ساخت تمام نانو موادها (ذرات) همواره دو روش در نانوتکنولوژی مد نظر است . ابتدا روشهای بالا به پایین[۳] و سپس روش‌های پایین به بالا[٤]. نانو بیو ذرات نیز از این قاعده مستثنا نبوده و از طریق یکی از این دو روش تولید می‌شوند. اگر یک نانو بیو محصول از روش‌های بالا به پایین تولید شود، به بیان دیگر با تکیه براصول و مبانی اصلی بیوتکنولوژی، و در ادامه با روشهای اصلاح شده خالص سازی و بازیافت – که با کمک تکنیکهای جدید توسعه یافته و بر ای محصولات نسل دوم (نانو بیوموادها) بکار گرفته می‌شود به محصول نهایی[٥] تبدیل شود، به این مجموعه از فناوریها بیونانو تکنولوژی اطلاق می‌شود. به عنوان مثال بیو راکتوری را در نظر بگیرید که یک سلول حیوانی خاص در آن کشت داده شده و در شرایط ویژه رشد کند. محصول مور د نظر یک ویروس درون سلولی است که برای استفاده در ژن درمانی با درجه خلوصی ویژه مورد نیاز است. بدین ترتیب نانو بیو محصول مورد نظر در درون سلول تولید شده و سپس بازیافت می شود (از بالا به پایین). از طرف دیگر اگر با بهره گیری مستقیم از فناوری نانو یک نانو بیو محصول از پایین به بالا ساخته شود، می‌توان این حوزه از فناوری نانو را نانو بیوتکنولوژی دانست. مثال واضح آن تولید تمام نانو بیو

---

۳ -Top down
٤ -Bottom up
٥ -End product

ذرات از طریق خود آرایی و مکان آرایی است که با در کنار هم قرار گرفتن اجزای تشکیل دهنده، محصول مطلوب تولید می‌شود. ماکرومولکولها و بطور خاص پروتئین از مثال های جالب تولید از پایین به بالای نانو بیو مواد است که می‌توانند بعنوان حاملهای دارو استفاده شوند . بکارگیری این روش در ابعاد آزمایشگاهی خوشبختانه در داخل کشور آغاز شده و در حال گسترش و تکامل است (وطن خواه, ۱۳۸۵).

بطور کل بنظر می‌رسد که پژوهشگران دنیا در ساخت مواد از بالا به پایین تا حدود زیا دی موفق بوده و از ساخت توده‌ای مواد و بازیافتشان (بیونانو تکنولوژی) و رسیدن به بیوذرات در اندازه نانو بهره گرفته‌اند. ساخت از پایین به بالای بیوذرات در دستور کار مراکز تحقیقاتی جهان قرار دارد و پیش بینی‌ها حاکی از آن است که دنیا بتواند به تولیدات قابل توجه‌ی در این خصوص تا سال ۲۰۱۵ میلادی دست یابد. البته نیاز پژوهشگران به بهینه سازی تولید نانو بیو مواد در ابعاد صنعتی همچنان از دغدغه‌های جدی در سالهای آینده است. در کنار بیو نانو تکنولوژی که به تعبیری مقدم بر نانو بیو تکنولوژی است، باید با جدیت به نانو بیوتکنول وژی و سه موج مهم آن پرداخت و براساس اولویت‌های مطرح شده برای رسیدن به اهداف کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت برنامه ریزی کرد تا بتوان همگام با دیگران در جهان، شعار تعلق قرن بیست و یکم به نانو تکنولوژی را به عرصه ظهور رساند (وطن خواه, ۱۳۸۵).

۱-۳-هدف در نانو تکنولوژی

هدف اصلی در نانو تکنولوژی، ساخت و تولید موادی با خصوصیاتی است که ما می‌خواهیم و نه آنچه طبیعت به ما تحمیل می‌کند (وطن خواه, ۱۳۸۵).

۱-٤- فناوری نانو چیست؟

فناوری نانو واژه‌ای است کلی که به تمام فناوری‌های پیشرفته در عرصه کار با مقیاس نانو اطلاق می‌شود منظور از مقیاس نانو ابعادی در حدود ۱ تا ۱۰۰ نانومتر (یک میلیاردیم متر) می باشد . (Feynman,۱۹٦۰).

۱-۵- نانوتکنولوژی و آینده

ازاین تکنولوژی انتظار می رود که مقیاس نانومتر به یک مقیاس ب ا کارایی بالا و ویژگیهای منحصربفرد، طوری ساخته خواهند شد که روش شیمی سنتی پاسخگوی این امر نمی تواند باشد نانوتکنولوژی، مراقبتهای بهداشتی، طول عمر، کیفیت و تواناییهای جسمی بشر را افزایش خواهد داد . تقریبا نیمی از محصولات دارویی در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده متکی به نانوتکنولوژی خواهد بود.

این تکنولوژی جدید توانایی آن را دارد که تاثیری اساسی بر کشورهای صنعتی در دهه های آینده بگذارد. در اینجا به برخی از نمونه های عملی در زمینه نانوتکنولوژی که بر اساس تحقیقات و مشاهدات بخش خصوصی به دست آمده است، اشاره می‌شود (وطن خواه, ۱۳۸۵).

کاتالیستهای نانوساختاری در صنایع پتروشیمی دارای کاربردهای فراوانی هستند که پیش بینی شده است این دانش، سالانه ۱۰۰ میلیارد دلار را طی ۱۰ تا ۱۵ سال آینده تحت تاثیر قرار دهد . نانوتکنولوژی موجب توسعه محصولات کشاورزی برای یک جمعیت عظیم خواهد شد و راههای اقتصادی تر ی را برای تصفیه و نمک زدایی آب و بهینه سازی راه های استفاده از منابع انرژیهای تجدید پذیر همچون انرژی خورشیدی ارائه نماید. بطور مثال استفاده از یک نوع انباره جریان گذرا با الکترودهای نانولوله کربنی که اخیرا آزمایش گردید، نشان داد که این روش ۱۰ بار کمتر از روش اسمز معکوس، آب دریا را نمک زدایی می کند. انتظار می رود که نانوتکنولوژی نیاز بشر را به مواد کمیاب کمتر کرده و با کاستن آلاینده ها، محیط زیستی سالمتر را فراهم کند. برای مثال مطالعات نشان می‌دهد در طی ۱۰ تا ۱۵ سال آینده، روشنایی حاصل از پیشرفت نانوتکنولوژی،مصرف جهانی انرژی را تا ۱۰ درصد کاهش داده، باعث صرفه جویی سالانه ۱۰۰ میلیارد دلار و همچنین کاهش آلودگی هوا به میزان ۲۰۰ میلیون تن کربن شود . بشر درست در ابتدای مسیر قرار دارد و فقط چندین محصول تجاری از نانوساختارهای یک بعدی بهره می‌گیرند (نانو ذرات، نانو لوله‌ها، نانو لایه و سوپر لاستیکها). نظریات جدید و روشهای مقرون به صرفه تولید نانوساختارهای دو و سه بعدی از موضوعات مورد بررسی آینده می باشند. نانو تکنولوژی یا کاربرد فناوری در مقیاس یک میلیونیم متر، جهان حیرت انگیزی را پیش روی دانشمندان قرار داده است که در تاریخ بشریت نظیری برای آن نمی‌توان یافت (وطن خواه, ۱۳۸۵). پیشرفتهای پرشتابی که در این عرصه بوقوع می‌پیوندد، پیام مهمی

را با خود به همراه آورده است. بشر در آستانه دستیابی به توانایی‌های بی بدیلی برای تغییر محیط پیرامون خویش قرار گرفته است و جهان و جامعه‌ای که در آینده‌ای نه چندان دور به مدد این فناوری جدید پدیدار خواهد شد، تفاوت‌هایی بنیادین با جهان مالوف آدم ی در گذشته خواهد داشت . به گزارش ایرنا نانو تکنولوژی نظیر هر فناوری دیگری چونان یک تیغ دولبه است که می توان از آن در مسیر خیر و صلاح و یا نابودی و فنا استفاده به عمل آورد. گام اول در راه بهره گیری از این فناوری شناخت دقیق تر خصوصیات آن و آشنایی با قابلیت‌های بالقوه‌ای است که در خود جای داده است . در خصوص نانو تکنولوژی یک نکته را می توان به روشنی و بدون ابهام مورد تاکید قرار داد : این فناوری جدید هنوز، حتی برای متخصصان، شناخته شده نیست و همین امر هاله ابهامی را که آن را در برگرفته ضخیمتر می‌کند و راه را برای گم‌انزنی های متنوع هموار می‌سازد (Gleiter,۱۹۸۹). کسانی بر این باورند که این فناوری نظیر هیولایی فرانکشتین در داستان مری شلی و یا همانند جعبه پاندورا در اسطوره‌های یونان باستان، مرگ و نابودی برای ابنای بشر درپی دارد. در مقابل گروهی نیز معتقدند که به مدد توانایی‌های حاصل از این فناوری می توان عالم را گلستان کرد. به این تر تیب دانشمندانی که در این قلمرو به کاوش مشغولند، به یک اعتبار با ذهن و ضمیر خالق هستی و نقشه شگفت انگیز او در خلقت عالم آشنایی پیدا می‌کنند، اما از آنجا که دانایی توانایی به همراه می‌آورد، شناسایی رازهای هستی می‌تواند توان فوق العاده‌ای را در اختیار کاشفان این رازها قرار دهد . تحقیق در قلمرو نانو تکنولوژی از اواخر دهه ۱۹۵۰ آغاز شد و در دهه ۱۹۹۰ نخستین نتایج چشمگیر از رهگذر این تحقیقات عاید گردید. از جمله آنکه یک گروه از محققان شرکت ای بی ام موفق شدند ۳۵ اتم گزنون را بر روی یک صفحه از جنس نیکل جای دهند و با کمک این تک اتمها نامی را بر روی صفحه نیکلی درج کنند. محققان دیگر به بررسی درباره ساختارهای ریز موجود در طبیعت نظیر تار عنکبوت‌ها و رشته‌های ابریشم پرداختند تا بتوانند موادی نازک تر و مقاوم تر تولید کنند. در این میان ساخت یک نوع مولکول جدید کربن موسوم به باکمینسترفولرین یا کربن ٦٠ راه را برای پژوهشهای بعدی هموارتر کرد. محققان با کمک این مولکول که خواص حیرت انگیز آن هنوز در درست بررسی است، لوله‌های موئینه‌ای در مقیاس نانو ساخته‌اند که می‌تواند برای ایجاد ساختارهای مختلف در بتاز یک میلیونیم متر مورد استفاده قرار گیرد. بررسی‌هایی که در ابعاد نانو بر روی مواد مختلف صورت