

معاونت فرهنگی و اجتماعی



الجمن علمی دانشجویی
نانوبیوتکنولوژی
دانشگاه تربیت مدرس



فناوری ناب

فصلنامه علمی - تخصصی نانو بیوتکنولوژی

سال اول / شماره دوم / پاییز ۱۳۹۷



فصلنامه علمی – تخصصی فناوری ناب

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی نانویوتکنولوژی دانشگاه تربیت مدرس (معاونت فرهنگی و اجتماعی)

مدیر مسئول: مرضیه موسی زاده

سردبیر: مرضیه گرانیپایه واقعی

هیئت تحریریه: آناشه ماردیروسی، ریحانه شایزاز، شیرین سادات تاجی، مهرناز رادفرجی،
فائزه شاهدی، سید سینا میرجلیلی

هیئت داوران: دکتر مریم نیکخواه، دکتر طاهره توحیدی مقدم، دکتر الناز تمجید، دکتر علیرضا
محبوب، دکتر سارا دانشجو

ویراستار: عطیه جهانگیری منش

طراح جلد: مرضیه موسی زاده

این نشریه دارای مجوز ۲۴۶۴ / ۱۹۳د در تاریخ ۱۳۹۷/۰۲/۰۹ از معاونت فرهنگی و
اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس است.

فهرست

-
-
- تهیه و شناسایی نانو کامپوزیت ZnO/NiO بر بستر گرافن اکسید و بررسی خواص فوتوکاتالیزوری آن ۱
- آماده سازی و بررسی خصوصیات STS-Nano-RBCs ۱۷
- گزارش دوره بین المللی زیست کارآفرینی ۲۳
- گزارش بازدید از یازدهمین نمایشگاه فناوری نانو ۲۷
- آشنایی با مراکز پژوهشی، علمی و صنعتی ۲۹
- جدیدترین اخبار علمی حوزه نانوبیوتکنولوژی ۳۴
- گپ و گفت دانشجویی ۴۰
- تاریخ نگار کنفرانس ها و وقایع علمی ۴۱
- معرفی کتاب ۴۲

سخن سردبیر

ستایش حضرت یزدان را که اولین شماره فصلنامه فناوری ناب با استقبال خوب و گرم دانشجویان و اساتید دانشکده علوم زیستی دانشگاه تربیت مدرس رو به رو شد. در شماره پیش رو، با عنایت به برگزاری دوره بین المللی زیست کارآفرینی در دانشگاه برای تعدادی از دانشجویان گرایش های مختلف بیوتکنولوژی، گزارشی از این دوره توسط یکی از دوستانی که در این جمع حضور داشتند ارائه شده است. با توجه به اهمیت موضوع کارآفرینی و حرکت به سمت دانشگاه های نسل سوم و چهارم، از دانشجویان و اساتید گرامی دعوت به عمل می آید تا ضمن ارسال مقالات علمی خود، گزارش ها و یادداشت های علمی در حوزه کارآفرینی دانش بنیان را نیز برای نشریه ارسال نمایند.

با آرزوی توفیق روز افزون

مرضیه گرانپایه واقعی

مقاله

آناشه مارديروسي، دكتري شيمي معدني، دكتور عليرضا محبوب،
هيأت علمي گروه شيمي معدني، دانشگاه تربيت مدرس

تهيه و شناسايي نانو کامپوزيت ZnO/NiO بر بستر گرافن اکسيد و بررسي خواص فوتوکاتاليزوري آن

چکیده:

در این تحقیق، از روش آسان و موثر هیدروترمال جهت تهیه نانوذرات روی اکسید استفاده شد و نانو ساختارهای نیکل اکسید با بکارگیری روش بازروانی تهیه شدند. سپس با کمک یک فرایند حرارتی نانو کامپوزیت ZnO/NiO تهیه شد. محصولات به وسیله روش های پراش اشعه ایکس (XRD)، طیف سنجی زیر قرمز (FT-IR)، میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)، طیف سنجی رامان (Raman) و طیف سنجی UV-Vis مورد شناسایی قرار گرفتند. تصاویر SEM، مورفولوژی صفحه مانند نانوذره برای نیکل اکسید و مورفولوژی گل مانند نانوذره را برای نمونه های روی اکسید تهیه شده نشان می دهند. همچنین خواص نوری نانوذرات حاصل با استفاده از گاف نواری مطالعه شد. فعالیت فوتوکاتالیزوری تمام نانوذرات تهیه شده توسط واکنش تخریب فوتوکاتالیزوری آلایندگی کنگورد مورد بررسی قرار گرفت. فعالیت فوتوکاتالیزوری نانو کامپوزیت ZnO/NiO با تخریب کنگورد تحت نور مرئی تعیین شد. نتایج نشان داد که حضور نیکل اکسید باعث بهبود در خواص فوتوکاتالیزوری روی اکسید شده و راندمان حذف تا ۱۰۰٪ افزایش یافت. علاوه بر این، در این پژوهش، نانو کامپوزیت ZnO/NiO تثبیت شده بر بستر گرافن اکسید مغناطیسی شده به روش هیدروترمال تهیه شد. نتایج نشان داد نانو کامپوزیت (ZNMG) MGO/ZnO/NiO در مقایسه با ZnO خالص و ZnO/NiO در خواص فوتوکاتالیزوری جهت تخریب رنگ کنگورد بهبود قابل توجهی را نشان می دهد. در این مطالعه اثر pH اولیه از محلول، درصد جرمی متفاوت از NiO و اثر دما بر خواص فوتوکاتالیزوری مورد بررسی قرار گرفت.

کلید واژه: روی اکسید، نیکل اکسید، نانو کامپوزیت، فعالیت فوتوکاتالیزوری، کنگورد

تهیه نانو ذرات روی اکسید

هیدروکسید ۱۰ مولار به ۱۲ رسانده شد. رسوبات ژل مانند حاصل برای مدتی توسط همزن مغناطیسی هم زده شد تا

ابتدا ۰/۸ گرم روی نیترات در ۶۰ میلی لیتر آب مقطر حل شد. سپس pH محلول با اضافه کردن قطره قطره از سدیم



تهیه نانو ذرات مغناطیسی اکسید آهن (Fe_3O_4)

نانو ذرات اکسید آهن به روش هم رسوبی تهیه شد. مقدار $3/24$ گرم از آهن(III) کلرید خشک در یک ارلن 500 میلی لیتری ریخته شد. $1/66$ میلی لیتر HCl 37% با آب مقطر به حجم 10 میلی لیتر رسانده شد (محلول ۱). محلول دیگر شامل $0/8$ گرم سدیم سولفیت و 6 میلی لیتر آب مقطر تهیه شد (محلول ۲). سپس محلول ۱ و ۲ به محتوای ارلن اضافه و محلول قرمز رنگ حاصل 10 دقیقه با همزن برقی هم زده شد. بلافاصله محلول شامل $17/6$ میلی لیتر آمونیاک و 260 میلی لیتر آب مقطر به ارلن منتقل شد. رسوب سیاه رنگ ایجاد شده چندین بار با آب مقطر و اتانول شستشو داده شد. در پایان در دمای $50^\circ C$ تحت خلأ خشک شد.

تهیه گرافن اکسید مغناطیسی شده (MGO)

$0/3$ گرم از گرافن اکسید به مخلوطی از حلال شامل 10 میلی لیتر اتانول و 50 میلی لیتر آب اضافه شده و به مدت 1 ساعت در حمام اولتراسونیک قرار گرفت. سپس $0/2$ گرم از Fe_3O_4 به مخلوط فوق اضافه و به مدت 90 دقیقه هم زده شد. مجدداً مخلوط حاصل در حمام اولتراسونیک به مدت 1 ساعت قرار داده شد. در ادامه این مخلوط در ظرف تفلونی مخصوص هیدروترمال ریخته، درب آن را محکم بسته و در آن قرار داده شد. دستگاه در دمای $100^\circ C$ و مدت زمان 12 ساعت تنظیم شد تا واکنش کامل شود. محصول بدست آمده با آب و اتانول شستشو داده شد و رسوب سیاه رنگ حاصل در آن تحت خلأ در دمای $40^\circ C$ خشک گردید.

مکانیسم تشکیل روی اکسید

روی اکسید ماده‌ای است که با مورفولوژی های متنوعی قابل تهیه است. این تنوع در مورفولوژی، در هیچ نانو ماده‌ی

pH محلول ثابت گردد. سپس $1/0$ گرم CTAB و $0/5$ گرم SDS به عنوان ماده فعال سطحی را به محلول اضافه و بعد از یک ساعت هم زدن توسط همزن مغناطیسی به ظرف اتوکلاو منتقل شد و تحت شرایط هیدروترمال در دمای $160^\circ C$ به مدت زمان 14 ساعت قرار گرفت. پودر به دست آمده با آب مقطر و اتانول شستشو داده شد. سپس در آون با دمای $60^\circ C$ خشک شده و جامد سفید رنگ در کوره با دمای $500^\circ C$ به مدت 4 ساعت قرار گرفت.

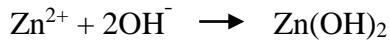
تهیه نانو ذرات نیکل اکسید

$2/0$ گرم نیکل کلرید 4 آبه در 30 میلی لیتر اتانول آمین حل و در دمای $70^\circ C$ به مدت 30 دقیقه هم زده شد. 180 میلی لیتر آب مقطر به محلول اضافه گردید و مخلوط حاصل به مدت 150 دقیقه در دمای $180^\circ C$ و شرایط بازروانی قرار گرفت. در پایان رسوبی سبز رنگ حاصل گشت. رسوب حاصل فیلتر و چندین بار با آب دو بار تقطیر و اتانول شستشو داده شد و سپس به مدت 24 ساعت در دمای $70^\circ C$ در آون خلا خشک گردید. در پایان رسوب سبز رنگ در دمای $400^\circ C$ به مدت 6 ساعت کلسینه شد و رسوب خاکستری رنگ NiO به دست آمد.

تهیه نانوکامپوزیت ZnO/NiO

ابتدا NiO با مقدار 15% جرمی نسبت به $0/16$ گرم از ZnO را به 30 میلی لیتر اتانول و 20 میلی لیتر آب مقطر اضافه کرده و برای مدتی توسط همزن مغناطیسی در دمای $50^\circ C$ هم زده شد. سپس $0/16$ گرم ZnO به محلول اضافه شد. مخلوط حاصل تا تبخیر کامل حلال و ایجاد رسوبی خشک، هم زده شد. سپس رسوب خاکستری رنگ در دمای $400^\circ C$ به مدت 4 ساعت کلسینه شد. آزمایش فوق با 25 و 35 درصد جرمی NiO نسبت به ZnO تکرار گردید.

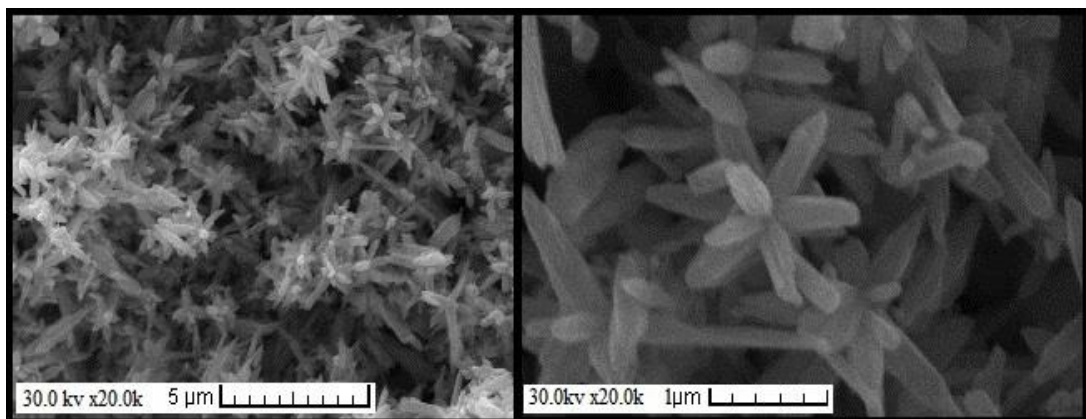
می‌شوند. مکانیسم تشکیل روی اکسید در محیط سود به صورت زیر پیشنهاد شده است:



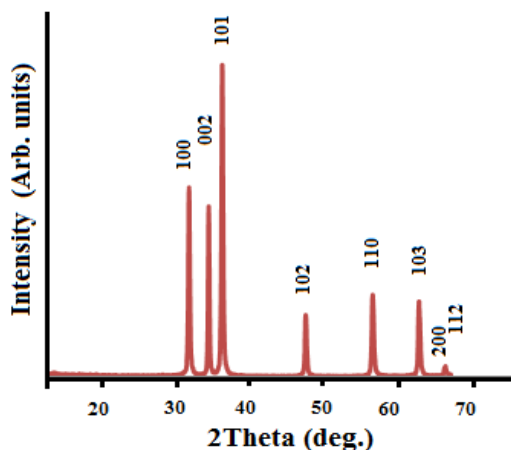
استفاده می‌شود، محصول روی اکسید با مورفولوژی گل مانند است. CTAB یک ماده فعال سطحی کاتیونی می‌باشد. نیروی جاذبه به وجود آمده بین این گونه کاتیونی و گونه آنیونی $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ سرعت رشد صفحات را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نتیجه مورفولوژی گل مانند حاصل می‌شود. SDS با داشتن یون سولفات می‌تواند هندسه میسل‌های CTAB را تغییر دهد. بنابراین با اضافه شدن SDS به عنوان یک ماده فعال سطحی آنیونی برهم‌کنش الکتروستاتیکی بین دو قطعه یونی CTAB و $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ کنترل شده و نانوذرات روی اکسید تهیه می‌شوند.

دیگری دیده نمی‌شود. در شرایط هیدروترمال دما، زمان و مولکول‌های موجود در محیط واکنش، سرعت رشد صفحات را تحت تأثیر قرار داده و مورفولوژی‌های متنوعی را سبب

کمپلکس $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ واحد رشد کریستال است. در pH های بالا که غلظت واحد رشد کریستال زیاد است، رشد کریستال اتفاق می‌افتد. حال حضور ماده های فعال سطحی و قالب دهنده‌ها تعیین کننده فعالیت وجوه رشد در شرایط تهیه‌ای و در نهایت مورفولوژی محصول می‌باشد. مورفولوژی محصولات توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی تعیین می‌گردد. همانطور که تصاویر SEM در شکل ۱ نشان می‌دهند ماده فعال سطحی می‌تواند تأثیر بسزایی در کنترل شکل و اندازه ذرات روی اکسید داشته باشد. هنگامی که از CTAB به عنوان ماده فعال سطحی در محیط واکنش



شکل ۱-۳: تصاویر SEM از روی اکسید تهیه شده در حضور ماده فعال سطحی (۱:۲) CTAB:SDS



شکل ۲: الگوی پراش XRD از روی اکسید تهیه شده

بررسی الگوی پراش XRD نانو ساختار های روی اکسید

مشاهده نمی شود، می توان گفت که محصول با خلوص بالا تهیه شده است.

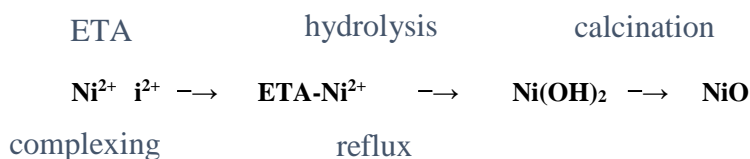
در شکل ۲ الگوی پراش XRD مربوط به نمونه های روی اکسید تهیه شده به روش هیدروترمال در حضور ماده فعال سطحی نشان داده شده است. داده های XRD ثابت می کند که روی اکسید به طور خالص در فاز هگزاگونال (ساختار ورتزیت)، گروه فضایی $p6_3mc$ و با پارامترهای شبکه $a=b=3/4\text{\AA}$ و $c=5/2\text{\AA}$ تهیه شده است، که نتایج با کارت استاندارد JCPDS-۱۴۵۱-۳۶ همخوانی کامل دارد [۷۱].

مکانیسم تشکیل نیکل اکسید

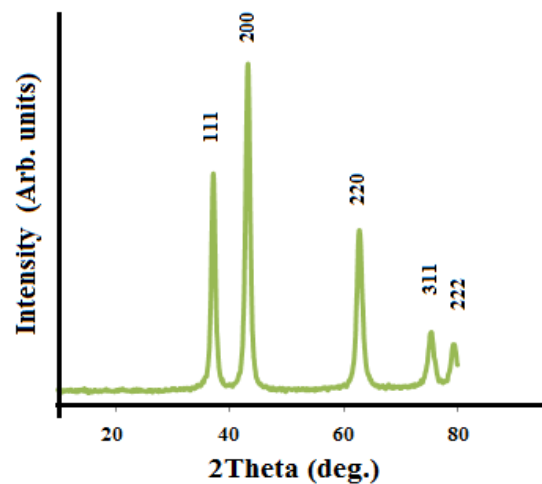
نیکل اکسید ماده ای است که با مورفولوژی های متنوعی قابل تهیه است. این تنوع در مورفولوژی، در کمتر نانو ماده ای دیگری دیده می شود. در این پروژه نیکل اکسید به روش بازروانی تهیه شد، که در این روش مورفولوژی صفحه ای برای این نانوذره به همراه داشت. این روش نه تنها محصول با بازده بالا تولید کرد و بلکه روشی ساده، ارزان و متناسب با امکانات آزمایشگاه بود و به این دلیل مورد استفاده قرار گرفت.

داده های XRD ثابت می کند که موقعیت پیک ها کاملاً با کارت استاندارد JCPDS-۱۴۵۱-۳۶ همخوانی دارد. پیک های تیز بیانگر این نکته هستند که روی اکسید با بلورینگی بالا تحت این شرایط تولیدی به دست آمده است و به دلیل اینکه هیچ گونه پیک مشخصی از ناخالصی در الگوی پراش

سازو کار پیشنهادی برای روش بازروانی نیز به شرح زیر می باشد: (اتانول آمین =ETA)



بررسی الگوی پراش XRD نیکل اکسید تهیه شده

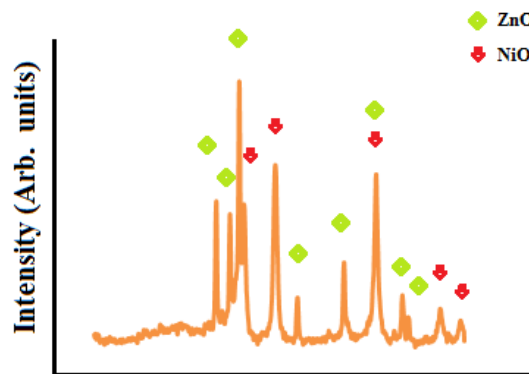


شکل ۳: الگوهای پراش XRD نانوذرات نیکل اکسید تهیه شده

بررسی الگوی پراش XRD از نانوکامپوزیت ZnO/NiO

شکل ۴ الگوی پراش XRD نانوکامپوزیت ZnO/NiO را نشان می‌دهد که وجود تمامی پیک‌های مربوط به فاز مکعبی نیکل اکسید و ساختار ورتزیت روی اکسید در الگوی پراش، تشکیل نانوکامپوزیت ZnO/NiO را تأیید می‌نماید. همان‌طور که مشاهده می‌شود، پیک مربوط به صفحه (۲۲۰) NiO در الگوی پراش دیده نمی‌شود که علت این امر هم‌پوشانی آن با پیک مربوط به صفحه (۱۰۳) در ساختار هگزاگونالی روی اکسید می‌باشد.

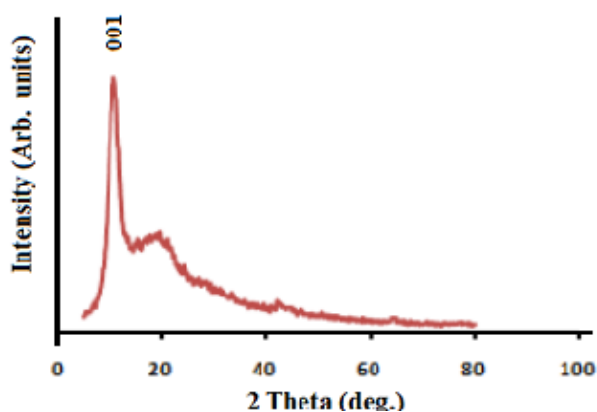
در شکل ۳ الگوی پراش XRD مربوط به نمونه‌های نیکل اکسید تهیه شده نشان داده شده است. داده‌های XRD ثابت می‌کند که نیکل اکسید در فاز مکعبی و به طور خالص تهیه شده است. موقعیت پیک‌ها کاملاً با کارت استاندارد JCPDS 78-0643 همخوانی دارد. پیک‌های تیز بیانگر این نکته هستند که نیکل اکسید با بلورینگی بالا به دست آمده است و به دلیل اینکه هیچ‌گونه پیک مشخصی از ناخالصی دیده نمی‌شود، می‌توان گفت که محصول با خلوص بالا تهیه شده است. پهنای نوارها نیز بیانگر این نکته هستند که ذرات تهیه شده در ابعاد نانو می‌باشند.



شکل ۴: الگوی پراش XRD از نانوکامپوزیت ZnO/NiO تهیه شده

شکل ۵ الگوی پراش XRD از گرافن اکسید را نشان می‌دهد. پیک موجود در $2\theta = 10^\circ$ مربوط به گرافن اکسید می‌باشد که با صفحه (۰۰۱) مطابقت می‌کند. پیک بسیار ضعیفی در ناحیه $2\theta = 20^\circ$ مشاهده می‌شود که حاکی از وجود مقدار کمی گرافیت اکسید نشده است.

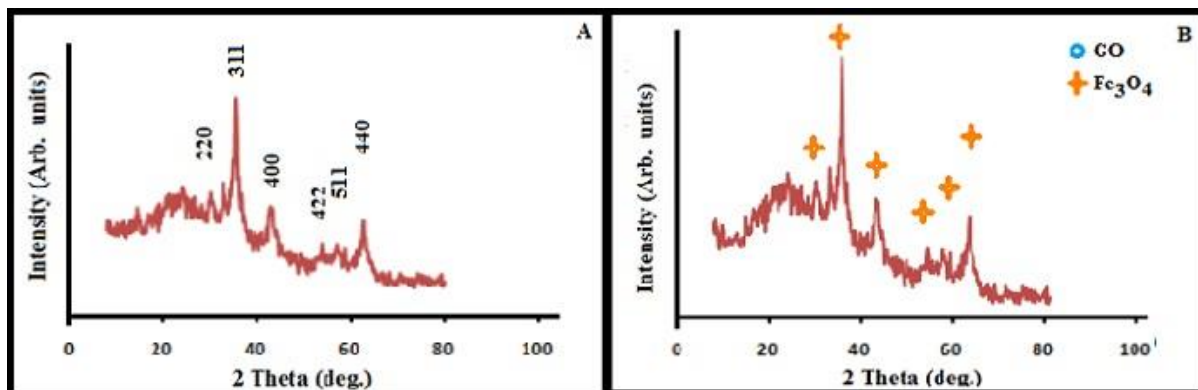
بررسی الگوی پراش XRD بستر گرافن اکسید (GO) و آهن اکسید (Fe_3O_4) و گرافن اکسید مغناطیسی شده (MGO)



شکل ۵: الگوی پراش XRD از گرافن اکسید تهیه شده

شکل های ۶ (A) و (B) به ترتیب الگوی پراش XRD مربوط به Fe_3O_4 و MGO را نشان می‌دهند. در شکل ۶ (A) وجود پیک‌ها در زوایای $56/47^\circ$ ، $52/73^\circ$ ، $42/15^\circ$ ، $35/21^\circ$ ، $29/34^\circ$ و $62/11^\circ$ که به ترتیب به صفحات (۲۲۰)، (۳۱۱)، (۴۰۰)، (۴۲۲)، (۵۱۱) و (۴۴۰) تعلق دارند، الگوی پراش مربوط به Fe_3O_4 را نمایان می‌کنند. شکل (۳-۸) (B) حضور هر دو ترکیب گرافن اکسید با پراش در زاویه $2\theta = 10^\circ$ و Fe_3O_4 در MGO را تایید می‌کند.

شکل های ۶ (A) و (B) به ترتیب الگوی پراش XRD مربوط به Fe_3O_4 و MGO را نشان می‌دهند. در شکل ۶ (A) وجود پیک‌ها در زوایای $56/47^\circ$ ، $52/73^\circ$ ، $42/15^\circ$ ، $35/21^\circ$ ، $29/34^\circ$ و $62/11^\circ$ که به ترتیب به صفحات (۲۲۰)، (۳۱۱)، (۴۰۰)، (۴۲۲)، (۵۱۱) و (۴۴۰) تعلق دارند، الگوی پراش مربوط به Fe_3O_4 را نمایان می‌کنند. شکل (۳-۸) (B) حضور هر دو ترکیب گرافن اکسید با پراش در زاویه $2\theta = 10^\circ$ و Fe_3O_4 در MGO را تایید می‌کند.

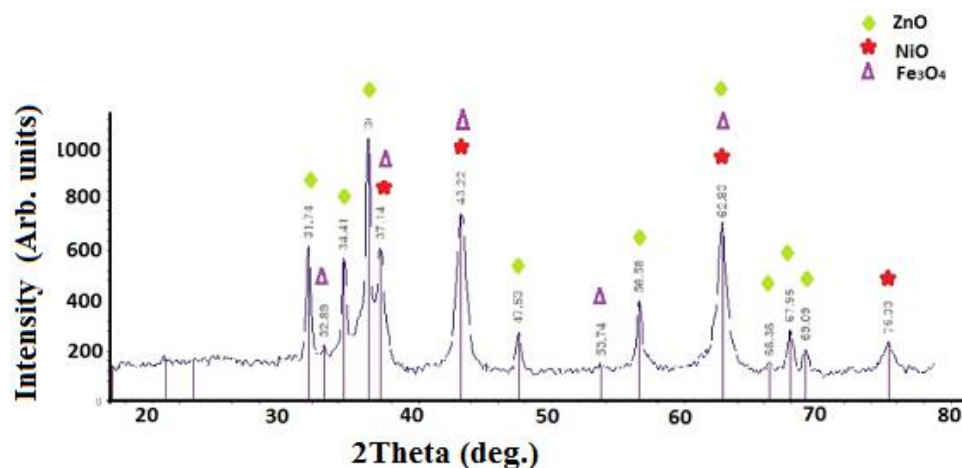


شکل ۶: الگوی پراش XRD (A) Fe_3O_4 و (B) MGO

حضور روی اکسید را تأیید می‌کنند. پیک‌های ظاهر شده در زوایای $37/14^\circ$ ، $43/22^\circ$ ، $43/22^\circ$ ، $43/22^\circ$ ، $62/83^\circ$ و $79/52^\circ$ مؤید حضور NiO در کامپوزیت تهیه شده می‌باشد. البته پیک در زاویه $62/56^\circ$ به علت هم‌پوشانی با صفحه (۱۰۳) روی اکسید مشاهده نمی‌شود. در الگوی XRD، تفکیک کامل پیک‌های گرافن اکسید به علت جدا شدن بیشتر لایه‌ها در اثر کامپوزیت شدن و درصد کم موجود در کامپوزیت امکان پذیر نمی‌باشد. هم‌چنین پیک‌های زوایای $32/89^\circ$ و $53/74^\circ$ حضور Fe_3O_4 را به اثبات رسانده‌اند. البته زوایای $37/14^\circ$ ، $43/22^\circ$ و $62/83^\circ$ با پیک‌های مربوط به ZnO و NiO هم‌پوشانی دارند.

بررسی الگوی پراش XRD از نانوکامپوزیت ZnO/NiO تثبیت شده بر بستر گرافن اکسید مغناطیسی شده (ZNMG)

شکل ۷ الگوی پراش XRD نانوکامپوزیت ZNMG را نشان می‌دهد. پیک بسیار ضعیفی در ناحیه $2\theta=24^\circ$ مشاهده می‌شود که حاکی از وجود مقدار کمی گرافیت اکسید نشده است. الگوی پراش XRD، وجود پیک‌ها در زوایای $66/17^\circ$ ، $65/42^\circ$ ، $62/75^\circ$ ، $56/52^\circ$ ، $47/41^\circ$ ، $36/21^\circ$ ، $34/38^\circ$ ، $31/67^\circ$ را نشان می‌دهد که این پیک‌ها به ترتیب به صفحات (۱۱۲)، (۲۰۰)، (۱۰۳)، (۱۱۰)، (۱۰۲)، (۱۰۱)، (۰۰۲) و (۱۰۰) تعلق دارند و

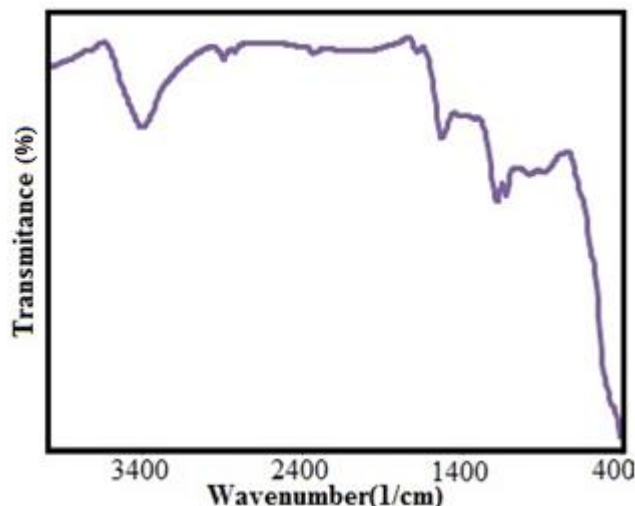


شکل ۷: الگوی پراش XRD نانو کامپوزیت ZNMG تهیه شده

شده‌است. در طیف نمونه کامپوزیت ZNMG پیک ظاهر شده در 460 cm^{-1} به ارتعاش کششی Zn-O و Ni-O تعلق دارد. پیک‌های جذبی موجود در ناحیه $800-900\text{ cm}^{-1}$ مربوط به ارتعاش خمشی خارج از صفحه O-H می‌باشد. هم‌چنین پیک موجود در ناحیه 1620 cm^{-1} ، C=C آروماتیک را مشخص می‌کند که تأییدی بر ثبت ZnO/NiO بر بستر MGO است.

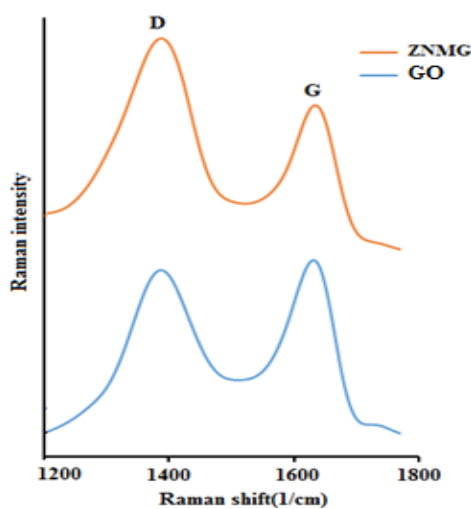
بررسی طیف FT-IR مربوط به نانوکامپوزیت ZnO/NiO تثبیت شده بر بستر گرافن اکسید مغناطیسی شده (ZNMG)

شکل ۸ طیف FT-IR از ZNMG را نشان می‌دهد. پیک ناحیه 3430 cm^{-1} حاصل ارتعاشات کششی O-H می‌باشد. ارتعاشات مربوط به گروه C-O در ناحیه 1043 cm^{-1} ظاهر



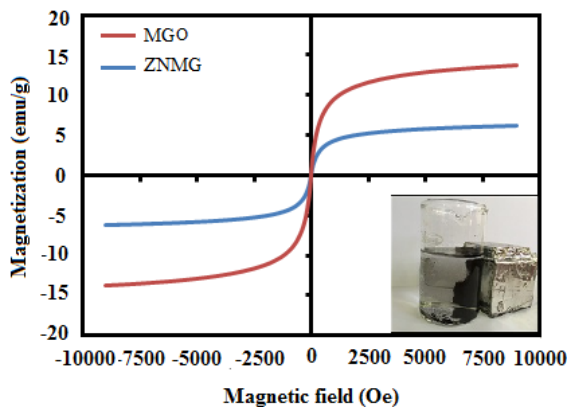
شکل ۸: طیف FT-IR مربوط به ZNMG

بررسی طیف رامان GO و ZNMG



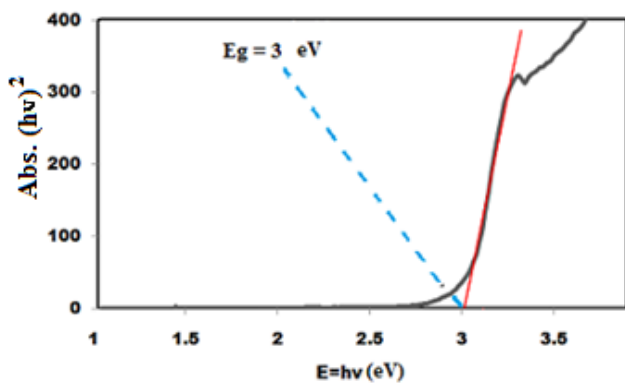
شکل ۹: طیف رامان GO و ZNMG

به منظور بررسی‌های بیشتر، ترکیب GO و نانوکامپوزیت ZNMG به دست آمده به وسیله طیف سنجی رامان نیز مورد مطالعه قرار گرفت. در شکل ۸ دو پیک در طیف رامان به دست آمده است. طیف گرافن اکسید تهیه شده در ناحیه 1396 cm^{-1} یک نوار ارتعاشی (نوار D) متعلق به اتم‌های کربن sp^3 را از خود نشان می‌دهد. این گستره متعلق به اتم‌های کربنی است که گروه‌های عاملی اکسیژن‌دار روی آن‌ها قرار گرفته است. همچنین در ناحیه 1650 cm^{-1} یک نوار ارتعاشی (نوار G)، متعلق به اتم‌های کربن sp^2 که حاکی از وجود تعدادی از اتم‌های کربن دست نخورده است، که در شبکه گرافیتی باقی مانده‌اند، دیده می‌شود. افزایش نسبت I_D/I_G برای نانوکامپوزیت ZNMG در مقایسه با GO به نقص بیشتر حوزه کربن های sp^2 مربوط می‌شود، که در واقع تأکیدی بر تهیه موفقیت آمیز ZNMG می‌باشد.



شکل ۱۰: منحنی ویژگی مغناطیسی MGO و ZNMG

به برهم کنش الکترون و حفره در نانوکامپوزیت بر می‌گردد. شکل (۱۳) که معرف میزان گاف نواری ZNMG می‌باشد، به خوبی کاهش میزان گاف نواری ZNMG و کشیده شدن آن به سمت ناحیه مرئی را نسبت به نانوکامپوزیت ZnO/NiO نشان می‌دهد. این نتایج تأثیر مطلوب حضور NiO و GO در خواص نوری ZnO را به اثبات می‌رساند.

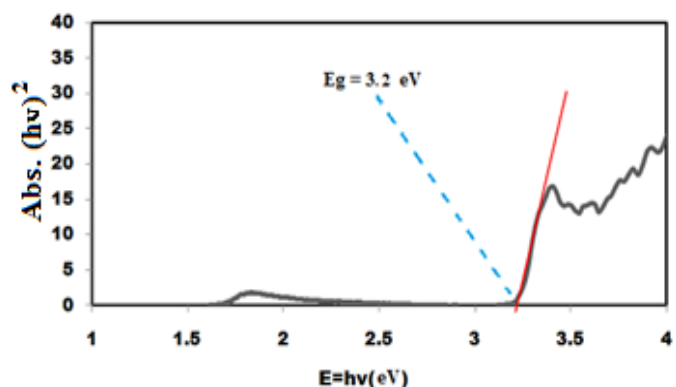


شکل ۱۲: منحنی $(hv)^2$ بر اساس hv (eV) نانوکامپوزیت ZnO/NiO

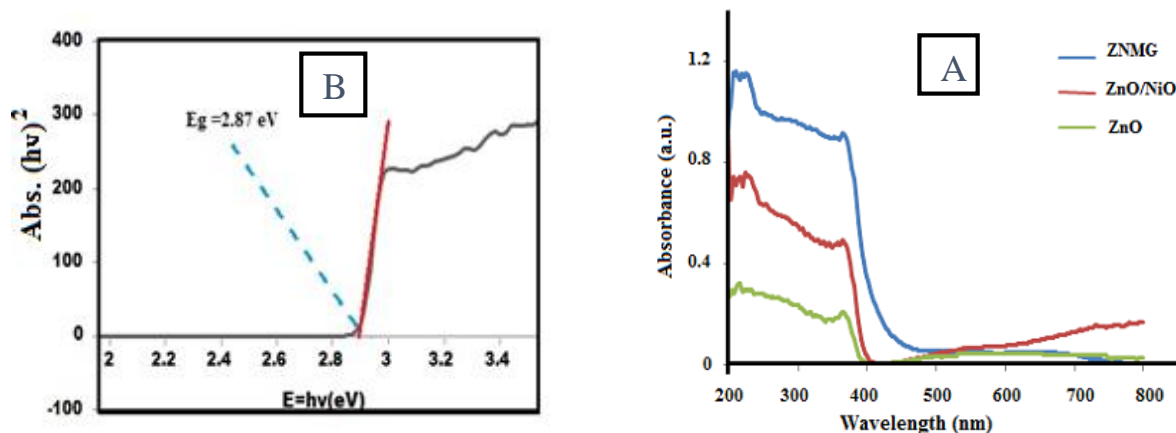
همانطور که در منحنی‌ها نشان داده شده است میزان خواص مغناطیسی MGO به سبب قرار گرفتن نانو کامپوزیت ZnO/NiO غیر مغناطیس بر حول نانوذرات آن کاهش یافته است.

با استفاده از طیف UV-Vis و رسم منحنی $(\alpha hv)^2$ بر اساس hv و تعیین برون‌یابی این نمودار، گاف نواری برای نانو ذرات تهیه شده به دست می‌آید.

منحنی (۱۱) و (۱۲) به ترتیب میزان گاف نواری برای ZnO خالص و ZnO/NiO را نشان می‌دهند. در ZnO خالص پیک جذبی در 385 cm^{-1} که ناشی از برانگیختگی نوری الکترون از نوار ظرفیت به نوار رسانش می‌باشد دیده می‌شود. نتایج نشان می‌دهند که با معرفی نیکل اکسید به نانو ساختار روی اکسید میزان گاف نواری از 3.2 eV به 3 eV کاهش یافته و به سمت ناحیه مرئی کشیده می‌شود. دلیل این امر



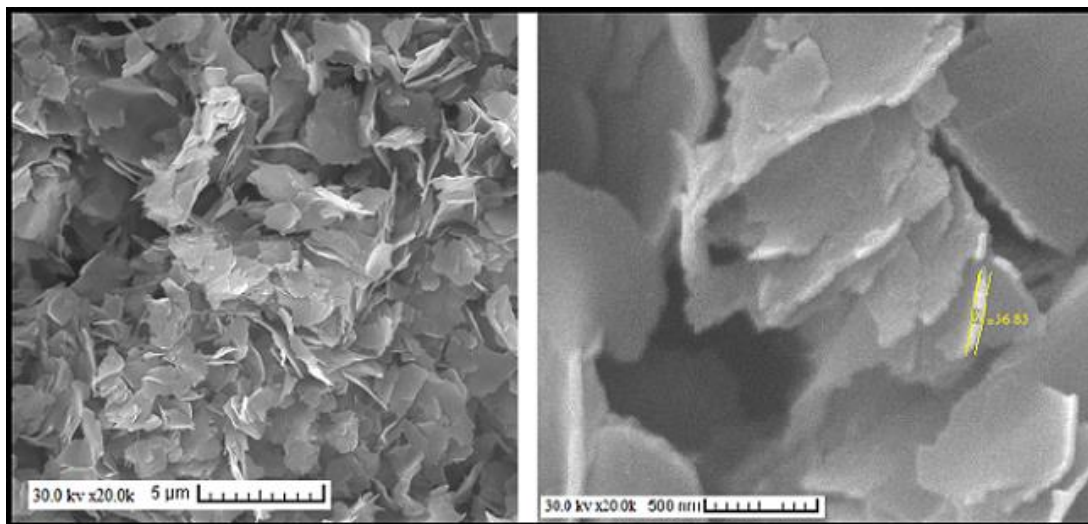
شکل ۱۱: منحنی $(hv)^2$ بر اساس hv (eV) نانوذرات ZnO



شکل ۱۳: (A) طیف UV-Vis حالت جامد ZnO/NiO.ZnO و ZNMG (B) منحنی $(hv)^2$ بر اساس hv (eV) نانو کامپوزیت ZNMG

نیکل اکسید با مورفولوژی صفحه‌ای و اندازه ذره ۴۰-۳۵ نانومتر تخمین زده شد.

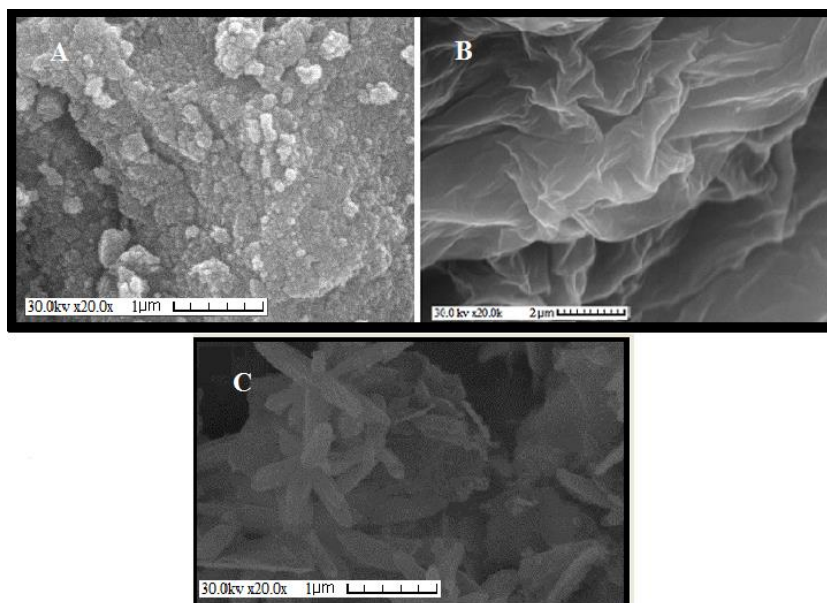
تصاویر SEM نانوذرات نیکل اکسید تهیه شده به روش بازروانی در دو مقیاس ۵۰۰ nm و ۵ μ m در شکل ۱۴ نشان داده شده است. همانطور که در شکل نمایان است،



شکل ۱۴: تصویر SEM، نیکل اکسید تهیه شده به روش بازروانی

میکرومتر در تصویر ۱۵ دیده می‌شوند. در تصویر (C:۱۵) نانوذرات ZnO/NiO که بر بستر MGO تثبیت شده، به خوبی نشان داده شده است.

نتایج حاصل از تصاویر SEM نشان می‌دهد که گرافن اکسید تهیه شده دارای ساختار لایه‌ای یکنواختی است. ذرات MGO سنتز شده و ذرات ZNMG در بزرگنمایی ۱

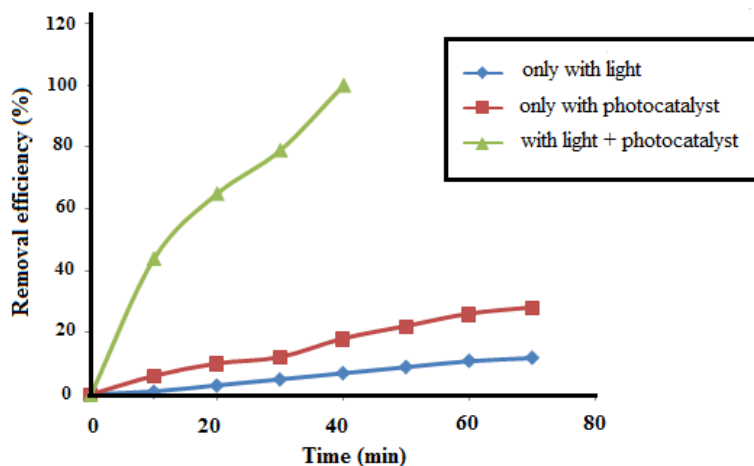


شکل ۱۵: تصویر SEM (A) MGO، (B) گرافن اکسید، (C) کامپوزیت ZnMgO

بررسی واکنش تخریب فوتوکاتالیزوری کنگورد

که محلول کنگورد در حضور نور مرئی و بدون کاتالیزور در مدت زمان ۷۰ دقیقه فقط ۱۲٪ تخریب شد. این واکنش در حضور فوتوکاتالیزور و در تاریکی نشان می دهد که بعد از گذشت ۷۰ دقیقه حدود ۲۱٪ از رنگ جذب سطحی کاتالیزور می گردد که به دلیل ماهیت رنگ و خواص کاتالیزور می باشد. بنابراین وجود هر دو عامل نور و فوتوکاتالیزور ضروری است.

شکل ۱۶ به بررسی وجود نور و کاتالیزور بر واکنش فوتوکاتالیزوری می پردازد. از آنجایی که تعدادی از رنگ ها در حضور نور و بدون کاتالیزور تخریب می شوند، انجام واکنش های کنترل ضروری است. تابش دهی محلول کنگورد در غیاب فوتوکاتالیزور (واکنش فوتولیز) و در حضور فوتوکاتالیزور (واکنش فوتوکاتالیز) انجام شد. نتایج نشان داد



شکل ۱۶: وابستگی درصد تخریب کنگورد به حضور نور و فوتوکاتالیزور

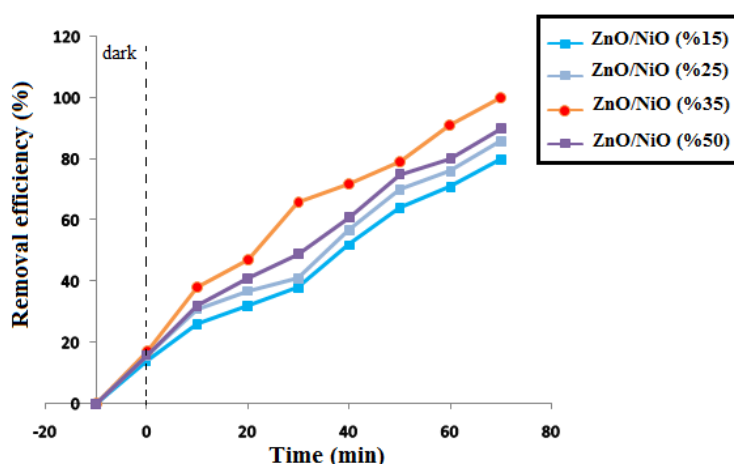


نتایج بررسی تعیین نسبت جرمی بهینه

فوتوکاتالیزور ZnO / NiOX%

برای تعیین نسبت جرمی بهینه نانوکامپوزیت ZnO/NiO، واکنش تخریب با چهار نسبت جرمی ZnO / NiO (%15NiO - %25NiO - %35NiO - %50NiO) انجام شد. نتایج در شکل ۱۷ نشان داده شده است. در نانو کامپوزیت های تهیه شده با افزایش نسبت جرمی NiO از %15 - %35، در مدت زمان ۷۰ دقیقه درصد تخریب رنگ

کنگورد افزایش یافت اما با ادامه روند افزایش نسبت جرمی NiO، درصد تخریب کنگورد در مدت زمان برابر کاهش یافت. میزان درصد تخریب رنگ کنگورد از %15NiO تا %50NiO به ترتیب %80، %86، %100 و %90 بدست آمد. به بیان دیگر، فوتوکاتالیزور (%35 ZnO/NiO) بیشترین بازده را در فرایند فوتوکاتالیزوری فراهم می کند. بنابراین تمامی مراحل بعدی از این واکنش با نسبت جرمی بهینه (%35 ZnO/NiO) از فوتوکاتالیزور مورد نظر انجام شد.



شکل ۱۷: نمودار درصد تخریب کنگورد با نسبت های جرمی مختلف از ZnO / NiO % X

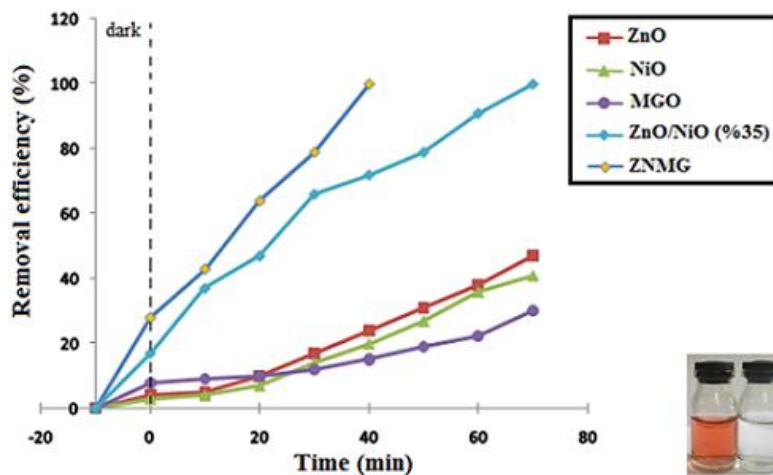
بررسی نتایج فوتوکاتالیزوری نانوذرات تهیه شده

همان طور که در شکل ۱۸ دیده می شود در ۷۰ دقیقه تنها %47 از رنگ کنگورد در حضور ZnO خالص تخریب می شود. در حضور NiO خالص نیز میزان تخریب رنگ در مدت زمان برابر %41 می باشد. همان طور که انتظار می رود میزان درصد تخریب رنگ ZnO در حضور NiO در مدت زمان ۷۰ دقیقه افزایش می یابد، که این میزان برای فوتوکاتالیزور بهینه برابر %100 نشان داده شد.

با توجه به اینکه بالاترین میزان تخریب آلاینده کنگورد برای کامپوزیت ZnO/NiO35% بدست آمد، بنابراین از کامپوزیت مذکور برای تهیه ZNMG استفاده شد.

در نانوذرات MGO میزان درصد تخریب رنگ در مدت ۷۰ دقیقه %30 دیده می شود. در نهایت نانوکامپوزیت ZNMG در مدت زمان ۴۰ دقیقه، %100 از رنگ کنگورد را تخریب می کند. نتایج بدست آمده کاملاً با مطالب پیشین هم خوانی دارد. به بیان دیگر حضور NiO و MGO در فوتوکاتالیزور باعث افزایش راندمان فرایند تخریب فوتوکاتالیزوری ZnO می شود.

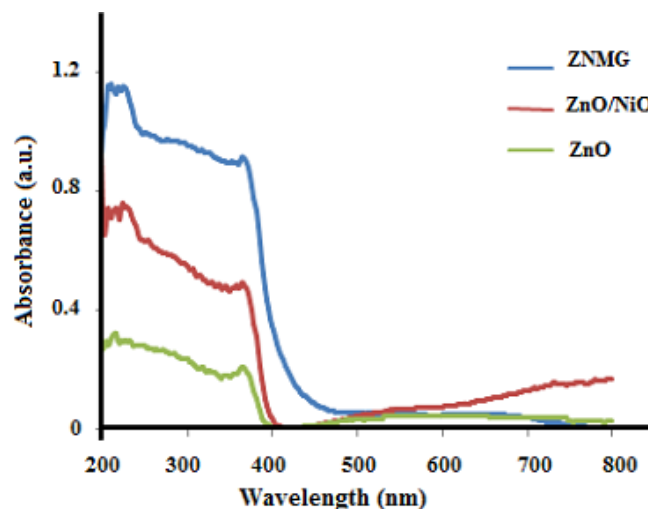
در ادامه تحقیق به منظور بررسی اثر بستر گرافن اکسید بر بازده فرایند فوتوکاتالیزوری، کامپوزیت ZNMG تهیه شد.



شکل ۱۸: نمودار درصد تخریب کنگورد توسط ZnO, NiO, MGO, ZnO/NiO (35%) و ZNMG

بوده، که باعث جدایی مؤثر الکترون-حفره می‌شود. گرافن اکسید در این کامپوزیت با کاهش تراز فرمی NiO و افزایش تراز فرمی ZnO، ظرفیت میدان الکتریکی داخلی را افزایش می‌دهد و از باز ترکیب مجدد الکترون-حفره جلوگیری می‌کند و در این نانوکامپوزیت NiO به عنوان جمع کننده حفره عمل می‌کند. از طرفی جذب سطحی بالای آلاینده به واسطه برهم کنش $\pi-\pi$ بین حلقه آروماتیک کنگورد و صفحه گرافن اکسید عاملی دیگر بر افزایش بازده فوتوکاتالیسی ZNMG می‌باشد.

یکی از پارامترهای مؤثر در فرایند فوتوکاتالیزوری اندازه گاف نواری می‌باشد. با کاهش در گاف نواری میزان جذب نور مرئی افزایش یافته و به مراتب بازده فوتوکاتالیزوری بهبود می‌یابد. شکل (۱۹) طیف جذبی UV-Vis از ZnO، نانوکامپوزیت‌های ZnO/NiO/35% و ZNMG را نشان می‌دهد. ZNMG با کمترین مقدار گاف نواری بیشترین بازده تخریب فوتوکاتالیزوری را به خود اختصاص داده است. عامل مهم دیگری که بر بازده فرایند فوتوکاتالیزوری مؤثر است اتصال p-n بین نیم‌رساناهای نوع n-ZnO و p-NiO



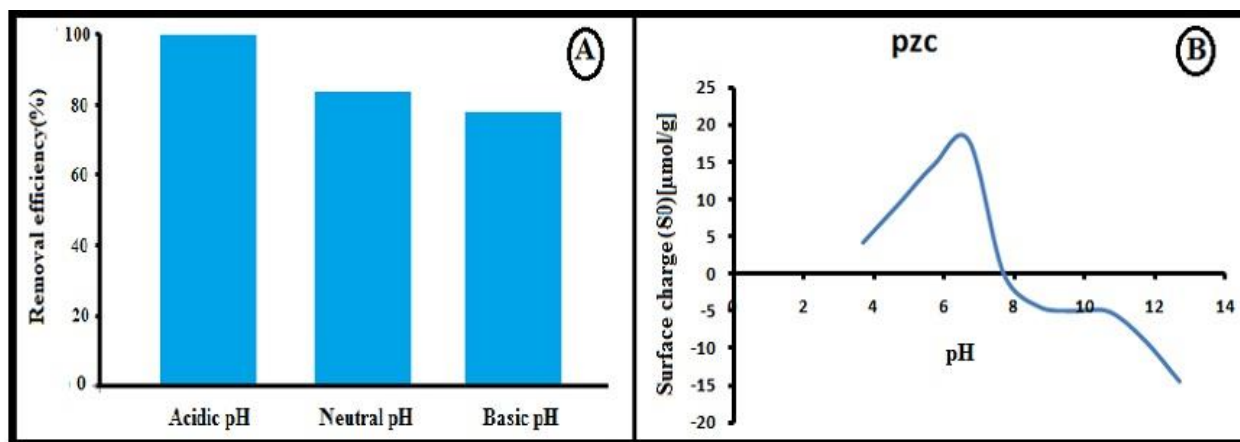
شکل ۱۹: طیف UV-Vis حالت جامد ZnO, ZnO/NiO و ZNMG



نتایج بررسی اثر pH بر فرایند رنگ‌زدایی کنگورد

می‌دهد. نقطه ایزوالکتریک (نقطه بار صفر (pzc)) برای روی اکسید ۸/۹ است که این مقدار با کامپوزیت شدن آن با NiO طبق نتایج حاصل از نمودار (B:۲۰) کاهش می‌یابد. سطح نیم‌رسانا در پایین نقطه ایزوالکتریک مثبت و در بالای نقطه ایزوالکتریک منفی می‌باشد. این رفتار در جذب رنگ بر روی سطح کاتالیزور اثر می‌گذارد. در $pH < pzc$ که بار روی سطح نانوکامپوزیت مثبت است، رنگ‌های آنیونی مانند رنگ های سولفونه از قبیل کنگورد، ماکزیمم مقدار جذب را دارند. در $pH > pzc$ سطح منفی است و بین یون‌های OH^- و بخش منفی رنگ کنگورد برای جذب بر سطح فوتوکاتالیزور رقابت بوجود می‌آید و در نتیجه بازده رنگ‌زدایی فوتوکاتالیزوری در محیط بازی کاهش می‌یابد. از این رو pH محلول در تمامی واکنش‌ها در محدوده $pH = 3$ تنظیم گردید.

در این سری واکنش، به منظور تعیین pH بهینه برای تخریب فوتوکاتالیزوری کنگورد، سه محلول ۲۰ ppm آلاینده و مقدار ۰/۶ گرم بر لیتر از فوتوکاتالیزور ZNMG در pH ۳، ۷ و ۹ تهیه شد و به وسیله HCl و NaOH در ناحیه اسیدی، خنثی و بازی تنظیم گردید و آزمایش‌های فوتوکاتالیزوری با استفاده از نمونه ZNMG با کاتالیزور بهینه ZnO/NiO/۳۵ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج در شکل ۲۰ نشان می‌دهد که رنگ‌زدایی فوتوکاتالیزوری در $pH = 3$ بیش‌ترین مقدار و در pH های ۷ و ۹ به ترتیب کاهش می‌یابد. از این رو pH محلول در تمامی واکنش‌ها در محدوده pH اسیدی تنظیم گردید. شکل (۳-۲۵) نمودار بار روی سطح فوتوکاتالیزور بر حسب pH را نشان



شکل ۲۰ (A) اثر pH در رنگ‌زدایی فوتوکاتالیزور بهینه (B) نمودار بار سطحی فوتوکاتالیزور بهینه بر حسب pH به منظور یافتن pzc

p، یک یون مثبت در ناحیه n و با انتقال هر حفره به ناحیه n یک یون منفی در ناحیه p باقی می‌ماند. یون‌های مثبت و منفی میدان الکتریکی داخلی ایجاد می‌کنند که جهت آن از ناحیه n به ناحیه p است. این میدان با انتقال بیشتر

مکانیسم تخریب

با اتصال یک نیمه رسانا نوع p به یک نیمه رسانای نوع n، الکترون‌ها از ناحیه n به ناحیه p و حفره‌ها از ناحیه p به ناحیه n منتقل می‌شوند. با انتقال هر الکترون به ناحیه

یون‌ها قوی و قوی‌تر شده، تا جایی که ترازهای فرمی در ناحیه‌ای با یکدیگر هم‌سطح می‌شوند.

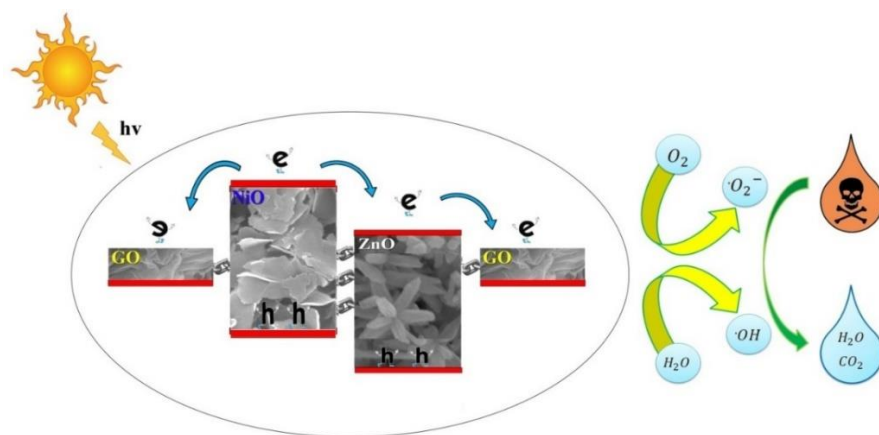
گرافن اکسید در این فوتوکاتالیزور تهیه شده با کاهش ترازهای فرمی NiO و افزایش تراز فرمی ZnO، که باعث کاهش تلفات الکترونی و جلوگیری از بازترکیب الکترون-حفره می‌شود، از سیرشدگی میدان الکتریکی ایجاد شده جلوگیری می‌کند. هم‌چنین گرافن اکسید با داشتن مساحت سطح بالا، تعداد سایت‌های فعال بیشتری برای جذب آلاینده در اختیار دارد و از این رو با جذب بیشتر رنگ در سطح فوتوکاتالیزور بازدهی تخریب را افزایش می‌دهد.

در نهایت حفره‌های تولید شده (h^+_{vb}) با H_2O یا OH^- روی سطح سریعاً واکنش داده و رادیکال هیدروکسی تولید می‌شود. به علاوه (e^-_{cb}) به وسیله اکسیژن گرفته‌شده تا آنیون رادیکال‌های سوپر اکسید O_2^- را ایجاد کند. پیشنهاد شده که رادیکال‌های هیدروکسی و آنیون رادیکال سوپر اکسید به عنوان نخستین گونه‌های اکسید شده در واکنش اکسایشی فوتوکاتالیزوری مطرح باشند. این رادیکال‌ها خاصیت اکسیدکنندگی بالایی داشته و قادر خواهند بود مواد آلاینده را به مواد بی‌ضرر مانند آب و کربن دی اکسید تجزیه کنند (شکل ۲۱).

نوار هدایت (CB) ZnO و NiO به ترتیب برابر است با ۴/۲ eV و ۲/۱ eV-. اگر در چنین شرایطی نور خورشید به سطح بتابد فوتون‌هایی که انرژی آن‌ها از انرژی شکاف نیمه هادی بیشتر است زوج الکترون-حفره تولید کرده و

گرافن اکسید در این فوتوکاتالیزور تهیه شده با کاهش ترازهای فرمی NiO و افزایش تراز فرمی ZnO، که باعث کاهش تلفات الکترونی و جلوگیری از بازترکیب الکترون-حفره می‌شود، از سیرشدگی میدان الکتریکی ایجاد شده جلوگیری می‌کند. هم‌چنین گرافن اکسید با داشتن مساحت سطح بالا، تعداد سایت‌های فعال بیشتری برای جذب آلاینده در اختیار دارد و از این رو با جذب بیشتر رنگ در سطح فوتوکاتالیزور بازدهی تخریب را افزایش می‌دهد.

نوار هدایت (CB) ZnO و NiO به ترتیب برابر است با ۴/۲ eV و ۲/۱ eV-. اگر در چنین شرایطی نور خورشید به سطح بتابد فوتون‌هایی که انرژی آن‌ها از انرژی شکاف نیمه هادی بیشتر است زوج الکترون-حفره تولید کرده و



شکل ۲۱: مکانیسم پیشنهادی تخریب رنگ

حضور ماده فعال سطحی به عنوان عامل کنترل کننده وجوه رشد در تعیین مورفولوژی تاثیر گذار می‌باشد. الگوی پراش XRD از نمونه روی اکسید های تهیه شده، مؤید تشکیل فاز خالص ورتزیت می باشد.

جمع بندی

در بخش اول از پژوهش مورفولوژی گل مانند از روی اکسید با روش هیدروترمال در حضور ماده فعال سطحی تهیه شد.

داد که بستر گرافن اکسید با داشتن سطح وسیع و هم‌چنین بازداري از ترکیب مجدد الکترون-حفره باعث بهبود در فرایند فوتوکاتالیزوری شد. برای فوتوکاتالیزور ZNMG بازده رنگ‌زدایی کنگورد، ۱۰۰٪ در مدت زمان ۴۰ دقیقه بدست آمد. این بازده بالای رنگ‌زدایی فوتوکاتالیزور ZNMG توسط ویژگی‌های زیر حاصل شد.

۱- اثر اتصال نیمه رسانا نوع p (NiO) به یک نیمه‌رسانا نوع n (ZnO)، که جدایی الکترون-حفره بهبود می‌یابد به طوری که الکترون‌ها از ناحیه n به ناحیه p و حفره‌ها از ناحیه p به ناحیه n منتقل می‌شوند.

۲- گاف انرژی ZNMG در مقایسه با ZnO خالص کاهش می‌یابد، که با انتقال به ناحیه مرئی از طیف جذبی منجر به بهبود خواص فوتوکاتالیزوری نمونه می‌شود.

۳- NiO به عنوان و جمع‌کننده حفره‌ها عمل می‌کند.

۴- جذب سطحی بالای آلاینده به واسطه برهم کنش π - π بین حلقه آروماتیک کنگورد و صفحه گرافن اکسید.

۵- افزایش ظرفیت میدان الکتریکی داخلی توسط گرافن اکسید.

در ادامه پژوهش، نانوذرات NiO با روش بازروانی تهیه شدند. استفاده از روش بازروانی برای تهیه فاز خالص NiO در سال ۲۰۱۵ توسط جانفنگ و همکارانش انجام شد. برای تهیه NiO با مورفولوژی صفحه‌ای از نیکل کلرید ۴ آبه به عنوان پیش ماده استفاده شد. از طریق آنالیزهای XRD، FT-IR ثابت شد که نمونه در فاز خالص تهیه شده است. به منظور تاثیر حضور NiO در نانو کامپوزیت تهیه شده، خواص نوری نانو کامپوزیت به کمک داده‌های طیف DRS مورد ارزیابی قرار گرفت. با استفاده از طیف DRS و رسم منحنی $(h\nu)^2$ برحسب $(h\nu)$ و تعیین برون‌یابی این نمودار، گاف نواری برای نانو کامپوزیت ZnO/NiO تهیه شده ۳ الکترون ولت بدست آمد. از مقایسه گاف نواری بدست آمده برای نانو کامپوزیت و گاف انرژی برای ZnO خالص که ۳/۲ الکترون ولت می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که حضور NiO باعث کاهش گاف نواری شده و توان جذب نور مرئی و در نتیجه فعالیت فوتوکاتالیزوری در این ناحیه از طیف افزایش می‌یابد. در ادامه پژوهش، به منظور بررسی اثر بستر گرافن اکسید، واکنش‌های فوتوکاتالیزوری با کامپوزیت GO/ZnO/NiO انجام شد که به منظور جداسازی آسان‌تر نانو کامپوزیت از آلاینده و نیاز نداشتن به سانتریفوژ، گرافن اکسید مغناطیسی شده (MGO) تهیه شد و در نهایت نانو کامپوزیت ZNMG به عنوان فوتوکاتالیزور مورد بررسی قرار گرفت. در بخش دوم از پژوهش، کاربرد فوتوکاتالیزوری از نانو کامپوزیت تهیه شده مورد بررسی قرار می‌گیرد. با انجام واکنش در pHهای مختلف مشاهده شد که بهترین pH برای واکنش فوتوکاتالیزوری در pH=۳ می‌باشد. آزمایش‌های فوتوکاتالیزوری با فوتوکاتالیزور ZNMG نشان

مقاله

ریحانه شایباز، کارشناسی ارشد بیوشیمی، دانشگاه الزهرا (س)

آماده سازی و بررسی خصوصیات STS-Nano-RBCs

نسبتاً باریک با توزیع اندازه یکپارچه هستند. پتانسیل زتا ایجاد شده از پروتئین‌های با بار منفی روی غشاء آنها -۲،۳۴ mV بود که به خاطر نیروهای الکتروستاتیک است و به ثبات سیستم کمک می‌کند.

یکی از نکات مثبت استفاده از اریتروسیت‌ها در سیستم انتقال دارو این است که اجزای عملکردی حاوی پروتئین‌های سیستم ایمنی روی غشا اریتروسیت‌ها است که می‌تواند مانع جذب ماکروفاژها و در نتیجه طولانی شدن زمان چرخش شود (۲۷). نتیجه آنالیز SDS-PAGE نشان می‌دهد که هر دو نمونه حاوی همه اجزای اصلی پروتئین شامل آلفا اسپکتین، بتا اسپکتین، اکتین، گلیسرآلدهید ۶ فسفات دهیدروژناز، Stomatin، tropomyosin، Peroxiredoxin و زنجیره‌های کاهش یافته گلوبین هستند. باندهای زیادی از پروتئین‌های اصلی در گروه Nano-RBC کم‌رنگ‌تر از گروه RBC هستند که شاید به این معنا باشد که پروسه آماده سازی باعث حذف گونه‌های پروتئینی نشود اما می‌تواند باعث حذف بعضی از اجزاء پروتئینی شود.

برای بهینه کردن پروسه آماده‌سازی STS-Nano-RBC عوامل زیادی در این تحقیق بررسی شد. محلول با هیپوتونیک پایین (۰،۱ * PBS) می‌تواند به طور مؤثری STS ها را روی اجسام اریتروسیت لود کند. در این حالت بازده بارگیری دارو ۳۹،۷ درصد بود که بیشتر از زمانی است

امروزه نانوذرات مشتق شده از اریتروسیت‌ها توجه محققان را به خود جلب کرده اند که دلیل آن سازگاری زیستی بالا و ذات زیست تخریب پذیری خوب آن در محیط‌های In Vivo است. در این مقاله ما یک سیستم حمل داروی جدید را که از اجسام اریتروسیت در مقیاس نانو برای جابه‌جایی داروهای محلول در آب STS استفاده می‌کند، گسترش داده ایم. STS-Nano-RBC ها طی سه مرحله اصلی آماده شدند که در شکل ۱ نشان داده شده است: آماده کردن اجسام اریتروسیت، لود کردن داروی STS در اجسام اریتروسیت و کاهش اندازه ذرات به مقیاس نانو. توجه به این نکته مهم است که هموگلوبین خرگوش در ۴ درجه سانتی‌گراد محلول نیست و به صورت ژل در می‌آید و ته‌نشین می‌شود؛ این اتفاق وقتی از RBC انسان یا دیگر پستانداران استفاده می‌شود نمی‌افتد. در شرایط هیپوتونیک منافذ ریز غشاء اریتروسیت‌ها باز می‌شود و باعث ورود فاز آبی خارجی و مواد محلول به درون آن می‌شود. غشاء اریتروسیت ها می‌تواند با DiD (قرمز) و محلول FITC-dextran (سبز) رنگ شود که نشان می‌دهد STS به عنوان یک مولکول کوچک API در اریتروسیت‌ها هم می‌تواند کپسوله شود (۱۷ و ۱۸).

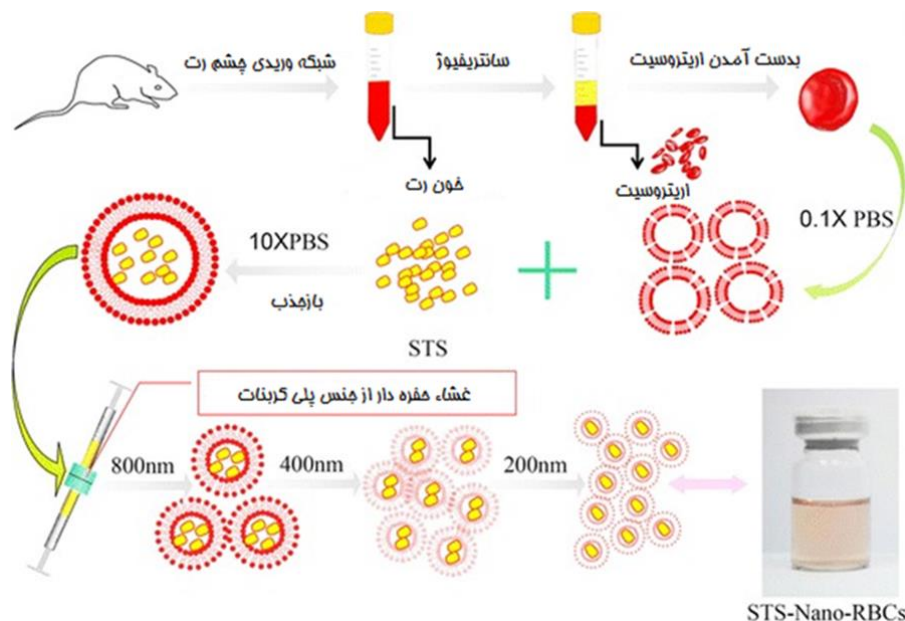
توزیع اندازه نهایی ذرات STS-Nano-RBC با روش DLS اندازه‌گیری شد و سپس با میکروسکوپ انتقال الکترونی دیده شد. نانوذرات کروی اند و میانگین قطرشان حدود ۱۵۶ نانومتر با PDI=0,045 است که نشان می‌دهد

۱۰۰۰ بود، ۱/۷ درصد از STS ها از فاز آبی به خارج آن حرکت کردند. وقتی تعداد گذرگاه‌ها تا ۳۰ برابر افزایش پیدا می‌کند نسبت نشی STS فقط ۱،۹۶ درصد بود که نشان می‌دهد STS-Nano-RBC می‌تواند در فشار و ضربات جریان خون در محیط *in vivo* مقاومت کند. وقتی که STS-Nano-RBC در داخل ورید پخش می‌شوند ممکن است رقیق شوند و با سلول‌های خون واکنش دهند. در نسبت‌های بالای رقیق شدن باید فرمولاسیون پایدار بماند و نتوانند واکنش‌های همولیتیکی بدهند. در اینجا پتانسیل برهم‌کنش STS-Nano-RBC با سلول‌های خون با شاخص همولیز اندازه‌گیری شد. اطلاعات نشان می‌دهد که در مقایسه با ۱۰۰ درصد همولیزی که RBC خالص همراه با آب ایجاد شده، STS-Nano-RBC همولیز کمتری داشته است. مقاومت طولانی مدت STS-Nano-RBC هم‌چنین با تست شاخص‌هایی مانند ظاهر، سایز ذرات، پتانسیل زتا، راندمان گیر انداختن در طول ۲۱ روز با بررسی ذرات کوچک انباشته‌ی یافت شده، بررسی شد. میانگین قطر STS-Nano-RBC از ۲/۱۶۰ نانومتر تا ۴/۱۷۴ نانومتر کمی افزایش یافت، و پتانسیل سطحی می‌تواند به

که در تهیه محلول از ۰،۳* PBS استفاده می‌شود. در نتیجه کاهش اسمولاریتی می‌تواند منجر به تولید منافذ بیشتر در غشاها و ورود آب و مواد محلول شود (۱۷). هم‌چنین دما عاملی مهم است که می‌تواند بازده بارگیری دارو را تحت تاثیر قرار دهد. نسبت بارگیری STS در ۴ درجه سانتی‌گراد نسبت به ۳۷ درجه سانتی‌گراد بالاتر بود که شاید به خاطر حرکت فسفولیپیدهای غشا و زمان زیاد باز بودن منافذ در زمان پایین بود. توجه به این نکته مهم است که وقتی غلظت STS زیاد شد، نسبت لود STS افزایش یافت و رنج آن بین ۲/۰-۸/۱ میلی گرم در هر میلی لیتر بود و وقتی به تعادل رسید که غلظت STS به ۰/۲ میلی گرم بر میلی لیتر رسید. نسبت حجمی بهینه محلول STS به اجسام اریتروسیت دو به یک بود.

پایداری STS-Nano-RBC:

فرمولاسیون پایدار نکته بسیار مهم برای آماده سازی و عملکرد سیستم‌های حامل نانویی است. در این مقاله سانتریفوژ و ثبات آشفستگی برای رسیدن به ثبات STS-



شکل ۲۲: آماده سازی STS-Nano-RBC

صورت بار منفی حفظ شود (جدول ۱). راندمان به دام

Nano-RBC استفاده شد. وقتی سرعت سانتریفوژ rpm

نهایتاً ما از نسبت‌های SD برای هدایت در تحقیقات توزیع زیستی دارو در محیط *in vivo* استفاده کردیم. شکل ۷ c,d محتوای STS در هر گرم بافت در ۱۲ ساعت بعد از تزریق را نشان می‌دهد. در گروه STS-Nano-RBC جذب hepatic و splenic به ترتیب ۵/۷ و ۱/۶ میلی‌گرم در هر گرم بافت است. در مقایسه با ۴/۶ و ۲/۵ میلی‌گرم بر گرم بافت به وسیله STS تزریقی بعد از محاسبه جرم بافت می‌توان مشاهده کرد که با تزریق طولانی مدت گروه STS-Nano-RBC در کبد مشاهده می‌شود و در طحال افزایش می‌یابد در حالی که در خون کاهش پیدا می‌کند. کبد و طحال به عنوان دو ارگان اولیه RES بیشترین مقدار STS-Nano-RBC را در خود جای داده‌اند. این را می‌دانیم که زمان چرخش اریتروسیت در خرگوش حدود یک ماه است در مقایسه با RBC اتولوگوس اثر رهایش پایدار STS-Nano-RBC کاملاً محدود بود. می‌توان حدس زد که پروتئین سطح اریتروسیت، نه تنها گونه‌های پروتئین بلکه محتوای آن‌ها هم نقش مهمی در زمان چرخش اریتروسیت دارد. گلیکوپروتئین‌های سطحی اریتروسیت‌ها مانند CD47 به عنوان مولکول‌های سیگنال می‌توانند آن‌ها را از آسیب و حذف شدن از بدن با ممانعت از فاگوسیتوز ماکروفاژها از طریق اتصال به SRIP آلفا حفظ کنند. نبود یا فقط کاهش گلیکوپروتئین‌های سطحی اریتروسیت‌ها مانند CD47 می‌تواند مانع سیگنال "من را نخورید" شود که باعث می‌شود STS-Nano-RBC توسط ماکروفاژها فاگوسیت شود (۲۸). در کنار این پدیده STS-Nano-RBC به عنوان مشتقاتی از RBC تمامیت سلول مادر را از بین می‌برد. فرایند کپسوله کردن دارو معمولاً نیاز به دستکاری‌های چند مرحله‌ای شامل ایزوله کردن سلول، چندین بار اینکوبه کردن و شست‌وشوهای مکرر دارد که می‌تواند به غشای سلول آسیب بزند و در نتیجه باعث جابجایی پلی ساکاریدها از سمت داخلی غشا که در پلازما است به سطح RBC شود که احتمالاً سرعت حذف

افتادن STS حدود ۴۰ درصد در طول انجام آزمایش بود که نشان داد STS-Nano-RBC مقاومت ذخیره‌ای بالایی دارد.

بررسی رهایش دارو در *In Vivo* و *In Vitro* و توزیع آن در *In Vivo*

برای سنجش خصوصیات رهایش دارو از متود دیالیز برای تشخیص رهایش STS از STS-Nano-RBC در محلول PBS در ۳۷ درجه سانتی‌گراد استفاده شد. گروه STS-Nano-RBC نسبت به تزریق STS رهایش پایداری را از خود نشان داد. همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده، تزریق STS رهایش سریع دارو که به طور معمول هست را نشان می‌دهد. در طول شش ساعت تقریباً ۹۷ درصد STS می‌تواند در خارج لوله دیالیز چک شود. نقطه مقابل آن STS لود شده روی Nano-RBC است که رهایش پایدار و مناسبی را در طول ۴۸ ساعت با نسبت میانگین رهایش ۱،۹۸ درصد در ساعت را داشته که بسیار آرام‌تر از رهایش دارو با تزریق است (۶۷/۱۶ درصد). همچنین Cmax گروه STS-Nano-RBC و STS تزریقی به ترتیب ۰۵/۴ و ۳۸۶/۴ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. در مقایسه با STS تزریق شده نیمه عمر گروه STS-Nano-RBC از ۲،۵۹ تا ۶،۹۲ ساعت افزایش داشت و میانگین زمان استقرار (MRT) از ۲،۲۳ به ۸،۱۴ ساعت رسید. غلظت دارو در گروه STS-Nano-RBC بعد از ۳۶ ساعت می‌تواند تشخیص داده شود و مساحت زیر نمودار غلظت-زمان ۶۹/۱۹ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر-ساعت بود که ثابت کرد گروه STS-Nano-RBC می‌تواند به رهایش پایدار برسد. معادله رهایش این گروه در معادله شماره ۱ نمایش داده شده است و مدل پیروی شده توسط آن یک مدل دو جزئی است.

$$C=Ae^{-at}+Be^{-bt}$$

غلظت STS بیشتر یا مساوی ۱۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر است گروه STS-Nano-RBC سمیت بیشتری نسبت به گروه STS نشان می‌دهد. این شاید به خاطر تفاوت غلظت STS در سلول‌ها در یک زمان مشخص داده شده است. به دلیل اینکه نسبت بقای سلولی وقتی غلظت STS-Nano-RBC برابر یا بیشتر از ۲۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر است، کمتر از ۵۰ درصد بود ما رنج ۱۰ تا ۱۵۰ میکروگرم بر میلی لیتر را برای آزمایش محافظت STS برای سلول‌های آسیب دیده در برابر استرس در نظر گرفتیم.

اثرات ترمیمی STS-Nano-RBC روی سلول‌های oxidative stress-impaired EA.hy926

گونه‌های واکنش پذیر اکسیژن شامل هیدروژن پراکسید، هیدروکسیل، نیتریل اکسید و رادیکال آزاد اکسیژن در واکنش‌های چندگانه فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی نقش دارند (۳۱). این‌ها بیش از اندازه می‌توانند باعث آپوپتوز شوند. تحقیقات فراوانی نشان داده است که ROS نقش مهمی در استرس اکسیداتیو دارند (۳۲، ۳۳). تحت تحریکات سیگنال‌های سلول‌های آسیب دیده و واسطه‌های التهابی، سلول‌های اندوتلیال ROS را در محفظه اندوتلیال تولید می‌کنند (۳۴). ROS می‌تواند باعث پراکسیداسیون فسفولیپیدهای دارای اسیدهای چرب اشباع نشده روی غشاء سلولی شود و اختلالات دیگری را برای پوشش ساختاری غشای سلول پدید آورد. مالون دی آلدئید (MDA) به عنوان محصول نهایی پراکسیداسیون لیپیدها، درجه پراکسیداسیون فسفولیپیدها را منعکس می‌کند (۳۷، ۳۸). میزان SOD (سوبر اکسیددسموتاز) با افزایش غلظت STS بالا می‌رود. وقتی غلظت STS برابر یا بیشتر از ۸۰ میکروگرم بر میلی لیتر باشد، گروه STS-Nano-RBC میزان بیشتری از SOD را به نسبت گروه STS تزریقی نشان می‌دهد. نیتریل اکسید به عنوان یک مولکول

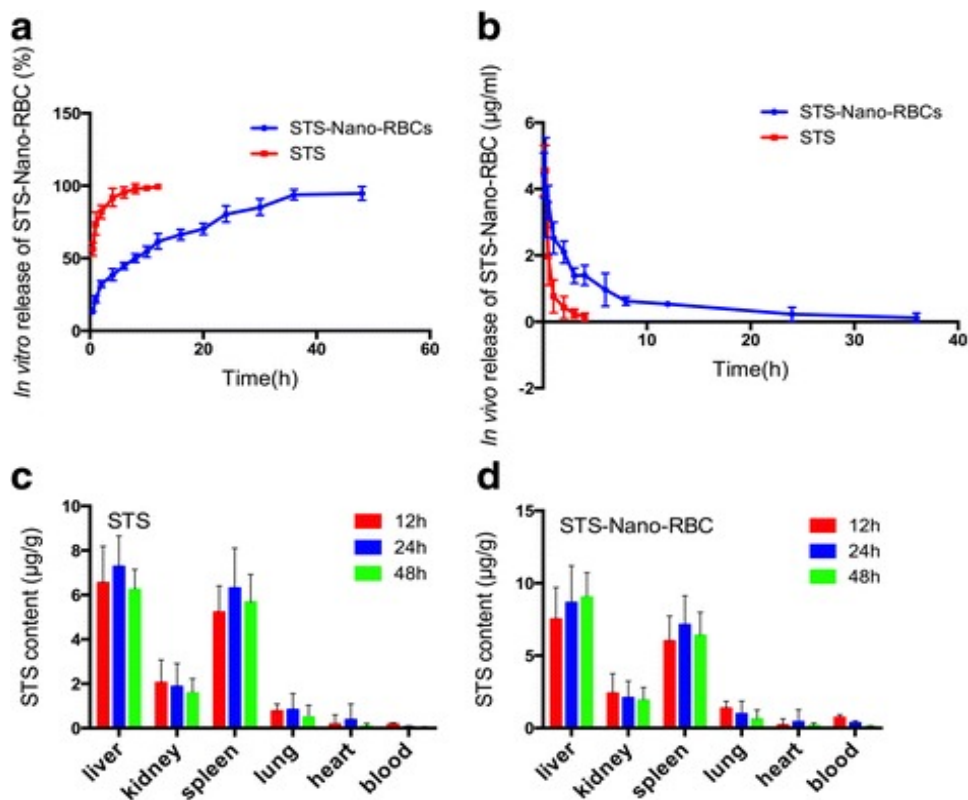
Nano-RBC را در خرگوش زیاد می‌کند (۲۹). نتایج نشان می‌دهد که اتصالات غیر کووالان مدل‌های نانو ذرات (۲۰۰ نانومتر) به موش و RBC انسان می‌تواند حساسیت آن‌ها را به استرس‌های اسمزی تحت تاثیر قرار دهد. استرس‌های برشی سطح پایین باعث خونریزی مکانیکی شدید و آگلوتینه شدن می‌شود. همچنین نتایج نشان داد اتصالات سطحی غیر کووالان نانوذرات موش و RBC انسان در نسبت‌های یک به دو و کمتر زیان‌بار نیست. این واقعیت به ما این فرض را داد که اگر Nano-RBC روی RBC متصل شود، در خرگوش حساسیت RBC را به مکانیزم لیزینگ متمرکز (Complement mediated lysis) افزایش می‌دهد (۳۰).

سنجش حیات سلول:

برای دست‌یابی به غلظت مناسب H₂O₂ برای ساخت مدل Oxidative Stress-impaired Cell، سلول‌ها با غلظت‌های مختلف H₂O₂ برای ۱۲ ساعت اینکوبه شدند سپس با روش MTT میزان حیات سلول‌ها اندازه‌گیری شد. زمانی که غلظت H₂O₂، ۷۰۰ میکرومولار بود، میزان حیات سلول‌ها به ۵۱/۷۱ درصد رسید. در این تحقیق ما غلظت ۷۵۰ میکرومولار H₂O₂ را برای ساخت این مدل استفاده کردیم. ایمنی برنامه لازم سیستم رسانش دارو است و در اینجا سمیت سلول برای اندازه‌گیری سازگاری زیستی STS-Nano-RBC چک شد. سلول‌های EA.hy 926 برای سنجش حیات STS-Nano-RBC با روش MTT استفاده شدند. غلظت STS-Nano-RBC بین ۱۰-۵۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر بود. نتایج روش MTT نشان داد که Nano-RBC سمیت کمی برای سلول‌های EA.hy926 دارند. حیات سلولی در دو گروه تزریق STS و STS-Nano-RBC با افزایش غلظت STS کاهش یافت. توجه به این نکته مهم است که وقتی

میلی لیتر). شاید دلیل این باشد که وقتی غلظت STS برابر یا کمتر از ۴۰ میکروگرم بر میلی لیتر است نمی تواند به آستانه ترمیم برسد. گروه STS-Nano-RBC اثرات ترمیمی بهتری را در غلظت STS برابر با ۸۰ میکروگرم بر میلی لیتر و بالاتر نشان می دهد، احتمالاً دلیل این است که Nano-RBC راه ورود به سلول را برای STS تغییر داده اند که این باعث ایجاد غلظت متفاوت STS در درون سلول می شود و باعث ایجاد اثرات بهتر ترمیمی می گردد. به عنوان نتیجه تحقیقات بیشتری روی این که چگونه Nano-RBC باعث بهبود اثرات STS میشود به تأییدات آزمایشگاهی نیاز دارد.

وازدیلاتور موثر می تواند جریان خون را در Ischemia reperfusion بهبود بخشد و می تواند ترمیم سلول های آسیب دیده اندوتلیال را هدایت کند. وقتی غلظت STS برابر ۸۰ میکروگرم در میلی لیتر یا بیشتر از ۱۰۰ میکروگرم در میلی لیتر باشد محتوای نیتریل اکسید بیشتری در گروه STS-Nano-RBC نسبت به گروه تزریقی دیده می شود. نتیجه بر این نکته تأکید می کند که گروه STS-Nano-RBC توانایی بهتری در ترمیم سلول های اندوتلیال آسیب دیده استرس اکسیداتیو دارد. همچنین این گروه اثرات ترمیمی بهتری در غلظت ۸۰ تا ۱۵۰ میکروگرم بر میلی لیتر دارد. در غلظت های پایین تفاوت چشم گیری بین دو گروه از نظر قدرت ترمیم دیده نمی شود (۴۰-۱۰ میکروگرم بر



شکل ۲۳: (a) نحوه رهش STS-Nano-RBCs در *In vitro* در محلول PBS در دمای ۳۷ درجه. (b) نحوه رهش STS-Nano-RBCs در *In vivo* در موش. (c) توزیع زیستی STS-Nano-RBCs و تزریق STS. بعد از تزریق درون رگی STS-Nano-RBCs و STS به موش ها، اندام ها در هر نقطه ای زمانی جمع آوری شده (به ترتیب ۱۲، ۲۴ و ۴۸ ساعت)، همگن شده و محتوای STS شان بررسی شد. نتایج به صورت میانگین \pm SEM (n = 6) نشان داده شده است.

- Han J, Shuvaev VV, Muzykantov VR. ^{۳۱} Targeted interception of signaling reactive oxygen species in the vascular endothelium. *Ther Deliv.* 2012;3(2):263-76. doi: 10.4155/tde.11.151. [PMC free article] [PubMed][CrossRef]
- Vlahos R, Stambas J, Selemidis S. ^{۳۲} Suppressing production of reactive oxygen species (ROS) for influenza A virus therapy. *Trends Pharmacol Sci.* 2012;33(1):3-8. doi: 10.1016/j.tips.2011.09.001. [PubMed] [CrossRef]
- Cai H, Harrison DG. Endothelial ^{۳۴} dysfunction in cardiovascular diseases: the role of oxidant stress. *Circ Res.* 2000;87(10):35-9. doi: 10.1161/01.RES.87.10.840. [PubMed] [CrossRef]
- Vuralkan E, Mutlu M, Firat IH, ^{۳۷} Akaydin S, Sagit M, Akin I. Changes in serum levels of MDA and MMP-9 after UPF in patients with OSAS. *Eur Arch Oto-Rhino-L.* 2014;271(5):1329-34. doi: 10.1007/s00405-013-2821-5.[PubMed] [CrossRef]
- Balabanlı B, Balaban T. Investigation ^{۳۸} into the effects of boron on liver tissue protein carbonyl, MDA, and glutathione levels in endotoxemia. *Biol Trace Elem Res.* 2015;167(2):259-63. doi: 10.1007/s12011-015-0301-z.[PubMed] [CrossRef]
- Gupta N, Patel B, Ahsan F. Nano- ^{۱۷} engineered erythrocyte ghosts as inhalational carriers for delivery of fasudil: preparation and characterization. *Pharm Res.* 2014;31(6):1553-65. doi: 10.1007/s11095-013-1261-7.[PMC free article] [PubMed] [CrossRef]
- Fu Q, Lv P, Chen Z, Ni D, Zhang L, ^{۱۸} Yue H. Programmed co-delivery of paclitaxel and doxorubicin boosted by camouflaging with erythrocyte membrane. *Nanoscale.* 2015;7(9):4020-30. doi: 10.1039/C4NR07027E.[PubMed] [CrossRef]
- Nathan C. Specificity of a third kind: ^{۲۷} reactive oxygen and nitrogen intermediates in cell signaling. *J Clin Invest.* 2003;111(6):769-78. doi: 10.1172/JCI200318174. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef]
- Villa CH, Pan DC, Zaitsev S, Cines DB, ^{۲۸} Siegel DL, Muzykantov VR. Delivery of drugs bound to erythrocytes: new avenues for an old intravascular carrier. *Ther Deliv.* 2015;6(7):795-826. doi: 10.4155/tde.15.34.[PMC free article] [PubMed] [CrossRef]
- Villa CH, Cines DB, Siegel DL, ^{۲۹} Muzykantov VR. Erythrocytes as carriers for drug delivery in blood transfusion and beyond. *Transfus Med Rev.* 2016;31(1):26-35. doi: 10.1016/j.tmr.2016.08.004. [PMC free article][PubMed] [CrossRef]

گزارش دوره بین المللی زیست کارآفرینی

شیرین سادات تاجی، کارشناسی ارشد نانو بیوتکنولوژی،

دانشگاه تربیت مدرس



در این کورس آموزشی سه عنوان درسی توسط اساتید مجرب و خیره کسب و کار ارائه گردید که عبارتند از:

۱. Bio Business and Innovation Program (مدل کسب و کار و نوآوری در حوزه زیستی): شامل ۳۹ ساعت آموزشی جهت فراگیری نحوه نگارش کسب و کار و آشنایی با مارکت زیستی دنیا. نگارش برنامه کسب و کار دو گروه بر روی دو پروژه زیست فناوری دو تن از اساتید دانشگاه تربیت مدرس انجام گرفت.

Project Management and Product Development (مدیریت پروژه و ارتقای تولید): شامل ۳۶ ساعت آموزش پیرامون مبانی مدیریت پروژه و یادگیری اصول آنالیز و بررسی پروژه ها. هر کدام از دوتیم، پروژه ی انتخابی خود را در طول دوره به پایان رساندند.

Finance and Accounting in Bio Business (مبانی مالی و حسابداری در کسب و کار زیستی و زیست بازار): شامل ۳۰ ساعت

دوره بین المللی مشترک زیست کارآفرینی (Bio-Entrepreneurship) بین دو دانشگاه Copenhagen Business School (CBS) و دانشگاه تربیت مدرس و با هماهنگی و برنامه ریزی گروه مهندسی صنایع دانشگاه تربیت مدرس از تاریخ ۲۹ مهر ۱۳۹۷ (۲۱ اکتبر ۲۰۱۸) لغایت ۱۸ آذر ۱۳۹۷ (۹ دسامبر ۲۰۱۸) طی ۷ هفته در کشور دانمارک برگزار گردید. دانشجویان منتخب شامل ۱۳ نفر از گروه های مختلف علوم زیستی اعم از گروه بیوتکنولوژی پزشکی، نانوبیوتکنولوژی، زیست شناسی دریا و مهندسی شیمی با گرایش بیوتکنولوژی جهت سپری کردن دوره ی ۷ هفته ای پیش بینی شده به شهر کپنهاگ، پایتخت دانمارک اعزام شدند. لازم به ذکر است که دانشجویان گروه نانوبیوتکنولوژی نقش بسیار پر رنگی در این دوره داشتند و خانم ها مرضیه موسی زاده، عطیه جهانگیری منش و شیرین سادات تاجی و آقایان سید سینا میرجلیلی و حامد سبزهعلیپور از دانشکده علوم زیستی در این دوره شرکت داشتند. فعالیت های گروهی اعم از تحویل پروژه در قالب دو تیم ۶ و ۷ نفره انجام پذیرفت.

منابع درسی قبل از شروع ترم را دارا هستند و اسلایدها بعد از هر جلسه در پرتال شخصی بارگذاری می شوند.

امتحان ها بر خلاف روال دانشگاه های ایران به صورت شفاهی و بعضاً در مورد برخی درس ها به صورت گروهی و برپایه پروژه گروهی انجام شده برگزار می شود و نکته مثبت آن رویارویی مستقیم استاد و دانشجو و انتقال بهتر مفاهیم در مقایسه با امتحان کتبی و نیز برپایه تحلیل کاربردی با استفاده از تئوری های تدریس شده می باشد.

در مجموع پس از ۱۱۴ ساعت آموزشی و نوشتن دو مدل کسب و کار و دو پروژه درس مدیریت توسط دو تیم و پشت سر گذاشتن امتحانات در طی یک هفته، تمامی اعضا به کمک کار گروهی و تقسیم وظایف متناسب با شناخت گروهی در زمینه های مختلف اعم از مسیریابی، برنامه ریزی کلاسها، حساب و کتاب گروهی و مهم تر از همه مطالعه گروهی منابع درسی، به کمک جلسات جمعی از همان بدو ورود به کپنهاگ، توانستند در طی ۷ هفته، علی رغم فشار زیاد دوره و محدودیت زمانی موجود نتایج شایسته ای را در امتحانات کسب کنند و در مقایسه با سایر دانشجویان ارشد زیست کارآفرینی (۱۴ هفته و بازه زمانی فرجه برای امتحانات) عملکرد بسیار قابل قبولی داشتند.

در صنعت در حال رشد سریع علوم زیستی، نیاز به افرادی است که دانش کسب و کار را با مفاهیم علم و فناوری ترکیب کنند. برای پاسخ به این مسئله، برنامه های زیست کارآفرینی در دانشگاه های مختلف سراسر دنیا ارائه می شود. علاوه بر دانمارک، دوره زیست کارآفرینی در دانشگاه هایی نظیر کارولینسکا سوئد، پرتوریا در آفریقای جنوبی و کوئینزلند استرالیا ارائه می شود که در بین تمامی دانشگاه ها، دانشگاه کارولینسکا بیشترین تشابه دوره را با دانشگاه CBS دارد. دانشگاه CBS در زمینه زیست کارآفرینی اولین دانشگاه در سطح جهان است و همچنین در زمینه بیزینس و کسب و کار نیز جزو سه مرکز آموزشی برتر در جهان محسوب می شود به همین دلیل این دانشگاه از سراسر جهان دانشجویان برتر و مستعد را پذیرش میکند.

کلاس تئوری و کارگاهی جهت آشنایی با مبانی و اصول مالی و حسابداری در سرمایه گذاری و سودآوری ها با تمرکز بر مارکت زیست فناوری و دارویی جهان

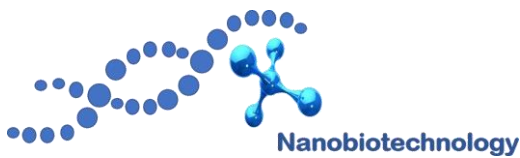
علاوه بر کلاس های اصلی، سخنرانی هایی توسط مدعوینی خارجی که اکثراً مدیران ارشد شرکت های بزرگ و معروف بین المللی مستقر در دانمارک می باشند، در زمینه های مختلف اعم از: آشنایی با قوانین ثبت پتنت، سخنرانی حرفه ای و ارائه طرح به منظور جذب سرمایه گذار و نیز مدیریت پروژه بر مبنای سیستم Agile، رهبری و مدیریت در تیم و نقش برنامه ریزی و تفکر استراتژیک در مدیریت پروژه ارائه میگردد.

در این سخنرانی ها هدف، بیان در دنیای واقعی صنعت پرداخته و با جلسات پرسش و پاسخ، تجربیات واقعی خود را تبیین میکردند.

همچنین تعدادی جلسات فوق برنامه توسط شرکت های دارویی همچون Novonordisk و Novozyme در ارتباط نحوه مذاکره در قراردادها، بیومارکت بیماری های نادر و برنامه فارغ التحصیلان در دانشگاه برگزار گردید.

کورس ها به صورت کلاسهای ۲۱۰ دقیقه ای (۴ بخش ۴۵ دقیقه ای) برگزار میشد که علی رغم طولانی بودن زمان کلاسها بسیار رویتین و آموزنده بود به نحوی که در بخش اول مرور جلسه قبل و بیان تئوری های جلسه جدید، بخش دوم شامل جلسات پرسش و پاسخ و بحث گروهی، در بخش سوم کار گروهی و در بخش آخر نتیجه گیری و جمع بندی جلسه انجام میگرفت.

در خصوص متد و تکنولوژی آموزشی در دانشگاه CBS بیش از همه، امکان فعالیت تیمی و نیز ارزیابی در لحظه دانشجویان به کمک اپلیکیشن های در دسترس همچون kahoot! و سیستم الکترونیکی پرسش و پاسخ که هر جلسه به اساتید امکان ارزیابی یادگیری و نقاط ضعف و قوت کلاس در خصوص مبانی تدریس شده را می دهد. سامانه جامع آموزشی دانشگاه کاملاً به روز بوده بطوریکه دانشجویان امکان دسترسی به سیلابس های درسی و



Novonordisk (بزرگترین و قدیمی ترین تولید کننده انسولین در دنیا با بیش از ۵۰ درصد مارکت تولید انسولین دنیا و محصولات زیست فناوریانه) از فارغ التحصیلان دانشگاه CBS هستند.

جدای از دستاوردهای علمی و عملی که این سفر برای همگی تیم به همراه داشت و به تفضیل در قسمتهای قبل توضیح داده شده است، سفر به دانمارک فرصت مناسبی را جهت شناخت فرهنگ و آداب مختلف، تبادل نقطه نظرهای فرهنگی و آشنایی بیشتر با فضاهای آموزشی، اجتماعی و تفاوت ها و اشتراکات فرهنگی به وجود آورد.

کشور دانمارک به عنوان یکی از کشورهای اروپایی حوزه شبه جزیره اسکاندیناوی و با تنها کمتر از ۶ میلیون نفر جمعیت،

به کمک ایجاد زیرساخت های مناسب شهری، دارا بودن شرکت های بزرگ دانش بنیان در عرصه های مختلف تکنولوژی همچون فناوری اطلاعات و مهمتر از همه بیوتکنولوژی یکی از کشورهای مطرح اقتصادی در اروپا می باشد. از جمله شاخص های شهر کپنهاگ:

✓ دوچرخه سواری به عنوان وسیله حمل و نقل تمامی اقشار مردم حتی اساتید دانشگاه به دلیل وجود زیرساخت های مناسب شهری (چراغ های راهنمایی و محل های عبور مخصوص دوچرخه در تمامی نقاط شهر و امکان جایابی دوچرخه با مترو)

✓ هوشمندی معماری ساختمان ها و فضا سازی محیط دانشگاهی در عین سادگی که به عنوان یک جاذبه توریستی در دل شهر کپنهاگ به شمار میرود. یکی دیگر از نکات جالب توجه در مورد فضاهای دانشگاهی کپنهاگ این است که ساختمان های دانشگاهی به صورت پراکنده بوده و دانشگاه به وسیله درب ورود و خروج محصور نشده است و سایر

دوره ارشد زیست کارفرینی در دانشگاه CBS و کارولینسکا به صورت یک دوره دوساله در چهار ترم برگزار میشود که در سال اول دانشجویان دروس مربوط به زیست فناوری و آشنایی با مبانی علمی این رشته را میگذرانند و در سال دوم اصول کلی کارفرینی و بیومارکت را فرا میگیرند و در پایان ترم چهار پایان نامه خود را بر روی یکی از موضوعات و مسائل مربوط به شرکت زیست فناوری بزرگ در دانمارک که در طی ترم چهار دوره سه ماهه کارورزی خود را گذرانده اند، به انجام میرسانند. هدف از این دوره:

۱. آموزش تخصصی دانشجویان در خصوص زیست فناوری و مهارت های لازم جهت تجاری سازی ۲. توانمندسازی دانشجویان برای آنالیز و حل مشکلات موجود برای تجاری سازی ایده های زیست فناوریانه، ۳. ایجاد شایستگی در دانشجویان جهت راه اندازی یک کسب و کار نوآرانه ی زیستی و یا یافتن شغل در شرکت های داروسازی، زیست فناوری صنعتی، صنایع غذایی و مراکز تحقیقات زیست فناوری ۴. تقویت توان کار گروهی می باشد.

یکی از مهمترین مسائلی که در دنیای امروز و از جمله دانشگاه CBS مطرح است، ارتباط و همکاری بخش صنعت با دانشگاه است. در دنیای امروز، رابطه ای مستقیم بین توسعه تکنولوژی و پیشرفت در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و سیاسی هر کشور برقرار است. به طوری که می توان گفت تکنولوژی عامل اساسی برای ایجاد ثروت، دانایی و توانایی کشورها بوده و ابزاری قدرتمند در توسعه ملی به شمار می آید. بنابراین ارتباط صنعت و دانشگاه در هر کشوری می تواند تأثیری تعیین کننده در رشد اقتصادی آن کشور داشته باشد. دانشگاه CBS به دلیل تعامل متقابلی که با شرکت های تکنولوژی بزرگ دنیا که در دانمارک حضور دارند نظیر: Zealand، Novozyme، Novonordisk، Pharma، LEO pharma و غیره این امکان را برای دانشجویان فراهم میکند که در این شرکت ها کارورزی داشته باشند و به فارغ التحصیلان کمک میکند که در قالب برنامه ویژه فارغ التحصیلان، این افراد متخصص و با انگیزه و پرتوان را جذب کار کنند. در این راستا همگی ما شاهد این نکته بودیم که بسیاری از مدیران ارشد و کارشناسان شرکت های نامداری همچون

زمینه ساز فعالیت های بیشتر دانشجویان و رشد جمعی دانشگاه و دانشگاهیان گردد.

شهروندان نیز از داخل محیط دانشگاه به وسیله دوچرخه یا پیاده از مسیر دانشگاه عبور میکنند.

✓ کپنهاگ به عنوان زیباترین شهر اروپایی شناخته می شود و از سراسر دنیا گردشگران زیادی برای دیدن از این شهر وارد دانمارک می شوند.

جلسات صمیمانه با اساتید دانشگاه ، بازدید های فرهنگی و هم صحبت شدن با دانشجویان بین المللی دانشگاه و آشنایی با فرهنگ های مختلف دنیا در کنار تجربیات فوق العاده از کلاسهای درسی گرفته تا خرید و تهیه غذا و اتفاقات پیش بینی نشده و جدید از زندگی در دانمارک، همه و همه این سفر را ارزشمندتر و به یادماندنی تر می کند.

نتیجه ی بررسی های حاصل از حضور ما در طول تجارب سفر ۵۰ روزه نشان داد، سر منشا تفاوت ها و میزان موفقیت و درآمدزایی بیشتر آن ها به وضوح مربوط به روابط انسانی و کاری در یک اکوسیستم فعال همراه با روند کار سیستماتیک و رویکرد کارآمد برای انجام تمامی کارها است به خصوص اینکه بهره ی هوشی، تلاش و ساعات کاری تفاوت به سزایی ندارند و همین طور کشور دانمارک از نظر غنای اقلیمی و منابع زیرزمینی و معدنی نیز در وضعیت بسیار نامناسب تری نسبت به ایران قرار دارد. وجود یک سیستم یکپارچه برای انجام یک پروژه و حتی سیستم های اجتماعی باعث می شد تا افرادی که تفاوت چندانی با افراد ایرانی نداشتند و حتی در خصوص منابع تا حدی ضعیف تر بودند بتوانند نتایج گروهی بهتری در پروژه ها کسب کنند. نکته ی قابل توجه در کارآفرینی و تقویت روح کار و صنعت کشور و همین طور قوانین شهروندی و زندگی روزمره در کشور دانمارک سه چرخ دنده اساسی وجود دارد: ۱. رویکرد برنامه ریزی و قانون گذاری، ۲. همیاری سازنده و ۳. دیدگاه ارزش محور علی الخصوص در زمینه ی صنعتی بود. با توجه به برگزاری موفقیت آمیز دوره بین المللی زیست کارآفرینی در عین سختی ها و فشردگی های پیش رو، امید است تا با تلاش بی وقفه مسئولین، اساتید و دانشجویان این راه ادامه یابد و این گزارش

گزارش بازدید از یازدهمین نمایشگاه فناوری نانو

فائزه شاهی، کارشناسی ارشد نانو بیوتکنولوژی،

دانشگاه تربیت مدرس



در سال ۱۳۸۴ رتبه ایران در جامعه جهانی ۶۳ اعلام شد در حالی که هم‌اکنون کشورمان در رتبه ۴ قرار دارد. که این پیشرفت جای تحسین و مباحث بسیار دارد. متاسفانه این رتبه مربوط به تولید علم و انتشار مقالات بوده و ایران در تجاری سازی محصولات مبتنی بر نانو عملکرد مناسبی نداشته است. بنابراین از سال ۱۳۹۴ در چشم انداز دوم ده ساله، ستاد فناوری نانو، حمایت خود را در جهت صنعتی شدن ارائه می‌دهد.

حوزه های ملی و حائز اهمیت در فناوری نانو به شرح زیر اند:

- آب و محیط زیست
- سلامت
- انرژی
- تجهیزات صنعتی
- نانو مواد
- ساختمان
- شهرسازی

در ۲۲ مهرماه ۱۳۹۷ گروهی از دانشجویان ارشد و دکتری دانشگاه تربیت مدرس از نمایشگاه نانو بازدید کردند. ابتدا توضیحاتی بدین شرح توسط سخنران تور ارائه شد:

در سال ۱۳۸۴ ستاد نانو در ایران با شعار افزایش سطح کیفی زندگی و توسعه ثروت تشکیل و آغاز به کار کرد. در یک چشم انداز ۱۰ ساله این ستاد ماموریت‌هایی را سرلوحه کار خود قرار داد.

- ۱- توسعه صنعتی فناوری نانو (افزایش حجم محصولات)
- ۲- توسعه بازار (سهم از بازار داخلی و جهانی نانو)
- ۳- توسعه نوآوری (ثبت اختراعات بین المللی)
- ۴- تربیت متخصصین نانو فناوری

تا کنون با حمایت های ستاد نانو، ۴۷۶ محصول صنعتی سازی شده که بیشتر آن‌ها در حوزه تجهیزات آزمایشگاهی بوده اند و توسط ۱۸۸ شرکت در حال ساخت اند.

با پیشرفت نانو و مطرح شدن نام آن در جامعه، برخی افراد سودجو با افزودن بدون پایه‌ی نام نانو به محصولات خود با هدف افزایش فروش، موجب بی اعتمادی مردم به محصولات دارای فناوری نانو شدند. به همین دلیل ستاد نانو گواهی‌ای با عنوان "گواهی نانو مقیاس" برای محصولات دارای فناوری نانو تعریف کرد. این گواهی اصالت و سلامت کالا را تایید می‌کند. تولید کنندگان برای اخذ گواهی ابتدا داده‌های مربوط به محصول خود را ارسال می‌کنند. پس از تایید اولیه‌ی این اطلاعات، کارشناسان مرکز به محل ساخت محصول مراجعه کرده و با مشاهده حضوری روند تولید محصول، نمونه‌ای از آن را مورد آزمایش‌های تایید صلاحیت و سلامت محصولات قرار می‌دهند. پس از این مراحل گواهی نانومقیاس به محصول تعلق می‌گیرد. دانشجویان در این بازدید ۲ ساعته با بخش‌های مختلف ستاد و با شرکت‌های فعال در حوزه نانو آشنا شدند. بعضی از بخش‌های ستاد به شرح زیر است:

Nano match

در این برنامه طرح‌هایی که نمونه اولیه آن‌ها ساخته شده است و مبتنی بر نیاز جامعه و صنعت اند پذیرفته می‌شوند و حمایت‌های لازم از آن‌ها به عمل می‌آید تا صنعتی شوند. گاهی نیز ستاد، خود فراخوان‌هایی برای حل برخی نیازهای صنعت می‌دهد.

Nano Challenge (چالش‌های فناوری نانو):

این بخش می‌کوشد تا مشکلات بنگاه‌های صنعتی یا نیازهای فناورانه صنایع مختلف کشور را از طریق جلب مشارکت پژوهشگران و فناوران دانشگاهی کشور برطرف نماید.

Nano product

اطلاعات مربوط به همه‌ی محصولات تولید شده در حوزه نانو در این بخش قرار دارد و می‌توان اطلاعات سازنده و شرکت‌های تولید کننده را نیز در سایت این بخش به دست آورد. همچنین از این طریق می‌توان محصولات واقعی حوزه نانو را از انواع تقلبی آن‌ها تشخیص داد.

شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی:

این مجموعه با گردآوری و اتصال بیش از ۱۰۰ آزمایشگاه در سراسر کشور در قالب شبکه آزمایشگاهی کشور امکان دسترسی آسان تر به تجهیزات آزمایشگاهی و انجام تست‌های آنالیز ساخت را می‌دهد و برای هر گروه تخفیف‌هایی در نظر می‌گیرد.

ICAN:

این مجموعه با فراهم آوردن تجهیزات و ماشین آلات و همچنین دادن تسهیلات در قالب حمایت‌های مادی و معنوی موجب هموار شدن فعالیت محققان و دانشگاهیان علاقمند به پژوهش‌های کاربردی می‌شود.

مجموعه واوک:

واوک در واقع یک فروشگاه اینترنتی مربوط به کتاب است که کتاب‌های فناوری نانو جایگاه بسیار ویژه‌ای در آن دارند. به دلیل حمایت ستاد نانو این کتاب‌ها گاهی تا ۵۰ درصد تخفیف دارند.

تیم دانشجویی پس از سخنرانی به بازدید از غرفه‌های نمایشگاه پرداختند و با نانوداروها، تجهیزات ساختمانی، نانوالیاف‌ها، وسایل الکترونیکی با فناوری نانو، باتری‌ها با قابلیت ذخیره انرژی بالاتر، پرینترها و جوهرهای پرینت با فناوری نانو، نانو فیلترها، ماسک‌های مبتنی بر فناوری نانو برای در امان ماندن از آلاینده‌های محیطی، شکم‌بند‌های محافظ در برابر امواج الکترومغناطیس برای زنان باردار، سلول‌های خورشیدی ارتقا یافته با فناوری نانو و بسیاری محصولات دیگر آشنا شدند.

آشنایی با مراکز پژوهشی، علمی و صنعتی

مهرناز رادفرجی، کارشناسی ارشد نانو بیوتکنولوژی،

دانشگاه تربیت مدرس

معرفی کارگروه صنعت و بازار وابسته به ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

در این رویکرد بر اساس درخواست و نیاز متقاضیان صنعتی نظیر حل مشکل مربوط به تولید یا بهبود کیفیت محصول، از سوی کارگروه صنعت و بازار، فناوری‌هایی که قابل ارائه به صنعت هستند به متقاضیان معرفی شده و اقدامات حمایتی برای رفع نیاز به عمل می‌آید. یکی از ابزارهای مهم ارتباطی، حضور کارشناسان ستاد در نمایشگاه‌های تخصصی صنعت (ساختمان، نساجی، خوردو، نفت، آب، رنگ و پلیمر) به منظور برقراری ارتباط مناسب و رو در رو با صاحبان صنایع است.

۲- الگوسازی

به منظور استفاده صحیح و بهره برداری مناسب از توان بالقوه فناوران در حوزه‌های مختلف صنعتی و تولید محصولات با کیفیت بهتر و یا محصولات جدید، برنامه‌های مدونی که دارای مراحل تجاری سازی و تولید صنعتی محصولات نانو است، تدوین و در حوزه های صنعتی و فناوری زیر و همچنین شبکه تبادل فناوری نانو در حال پیگیری است.

پلتفرم های فناوری:

۱. فناوری نانو پوشش

• معرفی کارگروه صنعت و بازار:

کارگروه صنعت و بازار یکی از زیر مجموعه‌های اصلی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو است که با هدف ترغیب صنایع کشور برای به کارگیری فناوری نانو و حمایت از آن‌ها در این مسیر ایجاد شده است. رویکرد اصلی این کارگروه، آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو و تسهیل فرآیند انتقال فناوری از مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های فناور داخلی به متقاضیان صنعتی است.

صنایع هدف در برنامه‌های این کارگروه عبارتند از:

. صنایع مادر از جمله نفت و انرژی، دارو، خودرو، فولاد و... که اغلب دولتی هستند.

. صنایع خصوصی در همه حوزه‌های صنعتی، در صورتی که متقاضی استفاده از فناوری نانو باشند.

• برنامه‌ها (تقاضا محوری و الگوسازی)

۱- تقاضا محوری

۲. فناوری پلاسمای سرد

۳. فناوری نانوالیاف

۴. فناوری نانوکامپوزیت و پلیمر

۵. فناوری نانومواد

حوزه های صنعتی عبارتند از:

۱- صنعت ساختمان

۲- خودرو

۳- نفت و صنایع وابسته

۴- سلامت و بهداشت عمومی

۵- صنعت نساجی

۷- انرژی و باتری

۷- تجهیزات

۸- سلامت، پزشکی و دارو

۹- صنایع فلزی

۱۰- آب پساب و محیط زیست

۱۱- لوازم خانگی

۱۲- کشاورزی، چاپ و بسته بندی

۱۳- صنعت هوایی و دریایی

۱۴- صنعت حمل و نقل ریلی

• معرفی کارگزاران شبکه تبادل فناوری

از آن جایی که هر صنعت زبان خاص خود را دارد؛ لذا ورود فناوری نانو به صنایع کشور با همکاری کارگزاران صنعتی تسهیل می‌گردد. کارگزاران صنعتی به دلیل سابقه زیاد فعالیت در یک حوزه صنعتی با زبان صنعت آشنایی لازم را دارند و می‌توانند در مورد معرفی فناوری‌های جدید به صنایع و شرکت‌های دانش بنیان کمک نمایند. در همین راستا، کارگروه صنعت و بازار آماده همکاری با کارگزاران مجرب برای معرفی فناوری نانو به صنایع کشور است و از کارگزاران با سابقه برای تسهیل ورود شرکت‌های صنعتی به فناوری نانو حمایت می‌نماید.

اهداف

۱- هدف اصلی کارگروه صنعت و بازار چیست؟

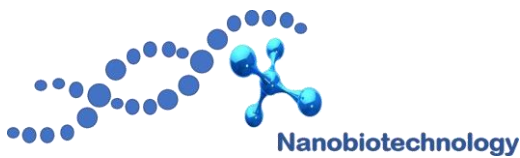
هدف اصلی کارگروه صنعت و بازار، آشناسازی صنایع کشور با کاربردهای فناوری نانو و تسهیل فرآیند انتقال فناوری از مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های فناور به متقاضیان صنعتی و حمایت از توسعه فناوری نانو در شرکت‌های صنعتی با هدف تولید محصولات نانو می‌باشد.

۲- حمایت‌های کارگروه صنعت و بازار چیست؟

حمایت‌های کارگروه صنعت و بازار در چند حوزه انجام می‌شود که شامل موارد زیر است:

• حمایت از برگزاری نشست‌های فن بازار با رویکرد معرفی فناوری و بررسی تقاضا

• حمایت از پروژه‌های تحقیق و توسعه با هدف تولید محصول و تجاری‌سازی آن



با مراجعه به وب سایت ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به آدرس <http://www.nano.ir> در صفحه اصلی از منوی بالای صفحه در بخش حمایت ها، با کلیک روی گزینه حمایت از ثبت اختراع از چگونگی ثبت اختراعات داخلی و بین المللی توسط ستاد و حمایت های آن مطلع شوید.

۵- تاییدیه نانومقیاس چیست؟ و برای اخذ آن چه مراحل و چه مدارکی لازم است؟

تاییدیه نانومقیاس یک تأییدیه فنی برای محصول نانو (نمونه آزمایشگاهی، تولید نیمه صنعتی یا صنعتی) می باشد، که متقاضیان برای استفاده از خدمات کارگروه صنعت و بازار ملزم به دریافت آن از موسسه خدمات فناوری تا بازار می باشند.

برای آگاهی بیشتر از مراحل و مدارک برای دریافت نانومقیاس به وب سایت موسسه خدمات فناوری تا بازار به آدرس <http://corridor.nano.ir> مراجعه نموده و در زیرمجموعه " شرکت ها و فناوران " روی گزینه "نحوه پذیرش شرکت و فناور" کلیک نمایید.

۶- شرکت ها چگونه باید درخواست خود را برای دریافت حمایت های کارگروه صنعت و بازار، به ستاد نانو اعلام نمایند؟

شرکت های متقاضی استفاده از فناوری نانو جهت ارسال درخواست خود برای کارشناسان کارگروه صنعت و بازار می توانند به چند روش عمل نمایند:

- وارد نمودن اطلاعات مربوط به درخواست خود با ورود به بخش خدمات مشاوره در وب سایت کارگروه صنعت و بازار به آدرس اینترنتی www.nanoindustry.ir

• کمک به شرکت ها برای دستیابی به بازارهای دولتی

• حمایت از صادرات محصولات و تجهیزات

• حمایت به منظور اخذ استانداردها و تاییدیه های لازم داخلی و خارجی

• حمایت از ثبت اختراعات بین المللی

۳- ارتباط کارگروه صنعت و بازار و مؤسسه خدمات فناوری تا بازار چیست؟

موسسه خدمات فناوری تا بازار ستاد نانو به عنوان یک مجموعه با هدف تسهیل امر تجاری سازی محصولات نانو تشکیل شده است. «خدمات توسعه فناوری»، فرآیندهایی از قبیل ارزیابی سطح فناوری، ثبت اختراع، رصدبازار، بازاریابی، مشاوره تولید، تدوین طرح تجاری و... را شامل می شود که حلقه های به هم پیوسته زنجیره تجاری سازی هستند. این خدمات با ایجاد زمینه لازم برای بلوغ و تکامل فناوری (امکان موفقیت در بازار) باعث کاهش زمان ورود فناوری به عرصه کسب و کار و افزایش احتمال موفقیت در بازار می شوند. موسسه خدمات فناوری تا بازار، سازمانی است که با مجتمع کردن شرکت ها و کارگزاران ارائه دهنده «خدمات توسعه فناوری»، این زنجیره خدمات را در اختیار شرکت های دانش بنیان و فناوران حقیقی قرار داده است. کارگروه صنعت و بازار با همکاری این موسسه فرآیند تجاری سازی محصولات نانو را برای شرکت های علاقمند به تولید محصولات نانویی تسهیل می نماید.

۴- حمایت ستاد از ثبت اختراعات داخلی و بین المللی چگونه است؟

- تماس تلفنی با کارشناس مربوط به حوزه صنعتی متقاضی و اعلام درخواست خود جهت ثبت در سیستم.

۷- آیا هر فعالیتی در زمینه فناوری نانو در کشور نیاز به اخذ مجوز از ستاد دارد؟

فعالیت در زمینه فناوری نانو در کشور نیاز به اخذ مجوز از ستاد فناوری نانو ندارد، بلکه متقاضیانی که نیاز به دریافت تسهیلات و حمایت های ویژه دارند می توانند از طریق ستاد فعالیت های خود را مطمئن تر و ساده تر به مرحله اجرا برسانند. تنها محدودیتی که می توان در اینجا ذکر نمود، محدودیت دریافت مجوز از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشور است که برای کلیه محصولات پزشکی اعم از نانو یا غیرنانو باید انجام شود.

۸- ستاد چگونه از متقاضیان (شرکت های صنعتی و دانش بنیان) برای حضور در نمایشگاه های داخلی و بین المللی حمایت می کند؟

نمایشگاه های داخلی:

- اختصاص فضای نمایشگاهی رایگان در نمایشگاه های تخصصی مورد تأیید کارشناسان ستاد نانو.

- معرفی و ایجاد ارتباط با شخصیت های تصمیم ساز در زمینه فناوری نانو در دستگاه های مرتبط جهت همکاری.

نمایشگاه های خارجی:

- پرداخت درصدی از هزینه های مربوط به اجاره غرفه مشترک تا سقف ۱۲ مترمربع.

- پرداخت درصدی از هزینه بلیط رفت و برگشت به نمایشگاه های تخصصی مرتبط با فناوری نانو در خارج از کشور (برای یک نفر) به شرکت هایی که نیاز به غرفه در نمایشگاه نداشته و قصد بازدید از نمایشگاه به صورت ویزیتوری را دارند.

۹- کارگزاران کارگروه صنعت و بازار ستاد نانو چه کسانی هستند؟

کارگزاران صنعتی ستاد نانو کسانی هستند که در یک حوزه صنعتی تخصص های لازم را داشته و توانایی معرفی فناوری های مبتنی بر نانو و ترغیب صنایع برای بکارگیری آن ها را دارند. در همین راستا، کارگروه صنعت و بازار آماده همکاری با کارگزاران مجرب برای معرفی فناوری نانو به صنایع کشور است و از کارگزاران با سابقه برای تسهیل ورود شرکت های صنعتی به فناوری نانو حمایت می نماید.

مأموریت کارگروه صنعت و بازار

فعالیت های توسعه فناوری نانو در کشور از سال ۱۳۷۹ آغاز شد و با تصویب سند اول توسعه فناوری نانو (۱۳۹۳-۱۳۸۴) با عنوان «سند راهبرد آینده» در هیئت دولت در مرداد ۱۳۸۴، این فعالیت ها نظام مند شده و شتاب گرفتند. در اردیبهشت ۱۳۸۵، شورای عالی انقلاب فرهنگی در پانصد و هشتاد و دومین جلسه خود، ضمن تأکید بر اجرای دقیق «سند راهبرد آینده»، سیاست ها و راهبردهای توسعه و ارتقای این فناوری در کشور را تصویب کرد. در طی سال های اجرای سند راهبرد آینده (۱۳۹۳-۱۳۸۴) و بر اساس ارزیابی های راهبردی و یک ساله، سه سند تکمیلی نیز تدوین شد.

سند ده ساله دوم توسعه فناوری نانو (۱۴۰۴-۱۳۹۴) با توجه به ارزیابی های راهبردی، گزارش های عملکرد سالانه و

بازخوردهای حاصل از اجرای آن، تدوین شده است. در این سند تلاش شده تا اهداف و نحوه دستیابی به آنان به گونه‌ای به‌روزرسانی شود که حرکت پیش‌گامانه کشور در عرصه این فناوری نوظهور، به صورت شتابان تداوم داشته باشد. بر این اساس، رویکرد کلی حاکم بر سند اول که ناظر بر توسعه و تربیت سرمایه انسانی و تأمین زیرساخت‌های توسعه این فناوری بود، به رویکردهایی از قبیل دستیابی به مرجعیت علمی نانو در جهان، توسعه فناوری‌های کلیدی، استقرار سیستم نانونماد، ایجاد و ارتقای صنایع نانو و توسعه بازار این فناوری ارتقا یافته است. بنابراین در سند ده ساله‌ی دوم توسعه فناوری نانو، ارتقای اقتدار علمی کشور، توسعه صنعت و بازار نانو با نگاه صادراتی و نقش‌آفرینی این فناوری در تولید ثروت و بهبود کیفیت زندگی هدف‌گیری شده است. اهدافی که لازمه‌ی دستیابی به آنها، حفظ ویژگی‌های مثبت و مناسب این حرکت تا به امروز، قانع نشدن به پیشرفت‌های موجود و تلاش و حرکت جهادی و با برنامه در راه رسیدن به قله‌هاست.

جدیدترین اخبار علمی حوزه نانوبیوتکنولوژی

شیرین سادات تاجی، کارشناسی ارشد نانو بیوتکنولوژی،

دانشگاه تربیت مدرس

موردنیاز صنعت به تأیید داوران ستاد ویژه‌ی توسعه‌ی فناوری نانو رسیده است.

۲. قابلیت حمل و رساندن دارو به بافت آسیب‌دیده با استفاده از نانوذرات

تاریخ انتشار: ۱۱/۰۶/۱۳۹۶

محققان دانشگاه تربیت مدرس با همکاری محققان دانشگاهی کره جنوبی، نانوذراتی از جنس آلومین سنتز کرده‌اند که قابلیت بالایی در حمل و رساندن دارو به بافت آسیب‌دیده دارد.

به گزارش روابط عمومی دانشگاه، امروزه استفاده از روش‌های دارورسانی نوین یکی از راه‌های اصلی افزایش اثربخشی دارو و کاهش عوارض جانبی آن محسوب می‌شود. فناوری نانو نقش قابل توجهی در سامانه‌های دارورسانی هوشمند بازی می‌کند. در این سامانه‌ها دارو از محل ورود به بدن تا بافت موردنظر تحت حفاظت و مراقبت قرار گرفته و خواص خود را حفظ می‌کند. استفاده از نانوذرات پروتئینی به‌عنوان حامل و محافظ دارو در سال‌های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته است.

مریم سادات صفوی، از پژوهشگران طرح با معرفی آلومین به‌عنوان فراوان‌ترین پروتئین موجود در خون، در تبیین اهداف تعیین شده در این طرح گفت: نانوذرات آلومین به دلیل غیرسمی بودن، زیست سازگاری بالا و زیست تخریب پذیری خوب، به‌عنوان یک حامل مطلوب در دارورسانی مطرح شده و روش‌های مختلفی برای سنتز آن در دسترس است. اما مسئله حائز اهمیت این است که در حین سنتز، ساختار آلومین تغییر نکند تا بتواند کارایی مشابه عملکردش در بدن را از خود نشان دهد. در طرح

۱. امکان تولید کرم‌های ضد آفتاب با قابلیت رهایش ماده ضدسرطان

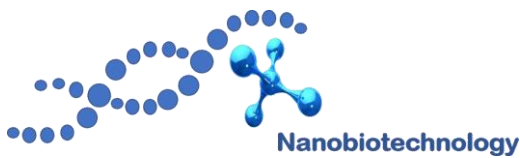
تاریخ انتشار: ۱۷/۰۵/۱۳۹۶

دانش آموخته دانشگاه اقدام به استفاده از فناوری نانو در جهت افزایش کارایی کرم‌های ضد آفتاب نموده‌است. این کرم‌ها به دلیل دارا بودن نانوذرات اکسیدی قابلیت بالایی در جذب اشعه فرابنفش نور خورشید دارند.

یکی از عوامل مهم بیماری‌های پوستی اشعه‌ی فرابنفش خورشید است که مقادیر زیاد آن موجب بروز ابتلا به سرطان پوست می‌شود. با توجه به اینکه بسیاری از مردم بیشتر وقت خود را در معرض اشعه‌ی خورشید سپری می‌کنند، از این رو محافظت از پوست در برابر این اشعه‌ی مضر بسیار ضروری است.

سمانه آشناگر، مجری این طرح، در گفتگویی با اشاره به مواد آلی و غیر آلی سمی و سرطان‌زای موجود در کرم‌های ضد آفتاب در رابطه با اهداف طرح گفت: «در طرح حاضر تلاش کردیم با اضافه کردن نانوذرات نانوکامپوزیتی به کرم ضد آفتاب، کارایی جذب اشعه‌ی فرابنفش این کرم‌ها افزایش دهیم. همچنین حضور و رهایش تدریجی ماده‌ی ضدسرطان منجر به افزایش قابلیت آنتی اکسیدانی این کرم ضد آفتاب خواهد شد».

این طرح در قالب رساله‌ی دکترای سمانه آشناگر با راهنمایی دکتر محمدزمان کسایی انجام شده و تحت عنوان رساله‌ی



سید ابراهیم موسوی محقق این طرح اظهار داشت: دی‌اکسید گوگرد یکی از آلاینده‌هایی است که در بسیاری از صنایع به ویژه در حوزه متالورژی تولید می‌شود؛ از این رو شرکت‌هایی مانند مس سرچشمه با چالش کاهش دی‌اکسید گوگرد مواجه هستند.

موسوی با بیان اینکه در این تحقیق روش جدیدی توسعه داده شده که با استفاده از نانو کاتالیست و با روشی زیست سازگار دی‌اکسید گوگرد تولید شده تبدیل به گوگرد می‌شود که در حوزه های کشاورزی، تغذیه دام، صنایع شیمیایی، پلاستیک و فرآورده های کاغذسازی و رنگ و داروسازی کاربرد گسترده دارد، یادآور شد: برای این منظور کاتالیست‌های مختلفی مبتنی بر نانو ذراتی مانند مس، کبالت، آهن و نیکل تولید شد که در نهایت در محصول نهایی از نانوذرات آلومینا و کربن اکتیو استفاده شد.

وی با اشاره به عملکرد نانو کاتالیست تولید شده، افزود: در فاز آزمایشگاهی به حذف ۹۹ درصدی اکسید گوگرد از محیط و تبدیل آن به گوگرد دست یافتیم. مهم‌ترین مزیت روش جدید ارائه شده، حذف دی‌اکسید گوگرد و عدم تولید پساب در انتهای فرآیند و در کنار آن تولید محصول با ارزش گوگرد می‌باشد.

به گفته محقق طرح، این روش در صنایع متالورژی، نفت، گاز و پتروشیمی، نیروگاه‌های زغال سنگ سوز و سایر صنایع مصرف‌کننده سوخت‌های فسیلی کاربرد دارد.

۴. کتیرا، پلیمری ضد میکروب و کارا در پزشکی

حاضر از یک روش جدید موسوم به روش خودآرایی برای سنتز این نانوذرات استفاده شده است که علاوه بر تثبیت ساختار آلومین، بدلیل استفاده محدود از حلال‌های آلی، از سرعت بالاتر و قیمت پایین‌تری نسبت به روش‌های متداول سنتز برخوردار است. با این وجود، به دلیل دمای بالای فرآیند (۳۷ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد)، کنترل کردن اندازه نانوذرات مشکل است و نانوذرات پس از مدت کوتاهی بعد از تشکیل، شروع به رشد می‌کنند.

این پژوهشگر خاطرنشان کرد: در این پژوهش با اصلاح روش خودآرایی، دمای فرایند را کنترل کرده‌ایم تا نانوذرات در بازه زمانی طولانی‌تری رشد کنند و اندازه آن‌ها در مقیاس نانو قابل کنترل باشد. همچنین، به منظور کمینه کردن تغییرات ساختاری در آلومین، از ماده کاهنده استفاده نشده است.

صفوی با بیان این که عملکرد این نانوحامل برای یک نوع داروی ضد سرطان مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج رضایت‌بخشی گزارش شده است، یادآور شد: در این طرح نانو حامل‌های آلومین به همراه خاصیت آنتی‌اکسیدانی نانوذرات کورکومین و نیز توانایی این نانوذرات برای رساندن داروی ضد سرطان و آب‌گریز کورکومین بررسی شده است.

این تحقیقات حاصل تلاش‌های مریم سادات صفوی، دانشجوی مقطع دکترای دانشگاه تربیت مدرس تهران با همکاری محققانی از کشور کره جنوبی است. نتایج این کار در مجله بین‌المللی Pharmaceutics با ضریب تأثیر ۳,۶۴۹ منتشر شده است.

۳. تبدیل آلاینده دی‌اکسید گوگرد به محصولی با ارزش با نانوکاتالیست

تاریخ انتشار: ۲۱/۱۱/۱۳۹۶

محققان دانشگاه تربیت مدرس با همکاری پژوهشگرانی از دانشگاه صنعتی امیرکبیر روش زیست‌سازگاری را برای حذف دی‌اکسید گوگرد با استفاده از نانو فناوری معرفی کردند.

در همین رابطه، محققان دانشگاه تربیت مدرس، در مقاله‌ای مروری و علمی ترویجی، به بررسی خواص ضد میکروبی و ترمیمی نانوالیاف کتیرا به‌عنوان یکی از این پلیمرهای طبیعی پرداخته‌اند.

کتیرا، پلی ساکاریدی طبیعی و اسیدی است که از گونه‌های مختلف گیاه گون تراوش می‌شود و شامل مخلوطی پیچیده‌ای از پلی ساکاریدهای محلول و نامحلول در آب به همراه مقادیر کمی پروتئین، نشاسته و مواد سلولزی است.



به گفته محققان، مهندسی سامانه‌های درمانی کتیرا، به روش خشک کردن انجمادی انجام می‌شود. جهت تبدیل محلولی از مواد ناپایدار به مواد جامد با پایداری کافی در کاربردهایی مانند صنایع غذایی، دارویی و پایدارسازی آنزیم‌ها انجام می‌پذیرد.

بر اساس اظهارات دکتر سهیل بدوچی، عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی شیمی، تولید نانو الیاف با روشی موسوم به الکتروریسی در بحث رهایش دارو مزایایی از جمله بارگذاری زیاد دارو (تا ۶۰ درصد)، تأثیر زیاد در کپسولی کردن (تا ۱۰۰ درصد) در کنار تنوع پلیمری جهت سازگاری با شرایط فیزیکی و شیمیایی، قابلیت رهایش متعادل و سادگی فرایند و بالاخره به‌صرفه بودن به دنبال خواهد داشت، همچنین به علت تنوع روش‌های الکتروریسی، می‌توان برای از بین بردن انواعی از مشکلات کلینیکی مرتبط با درمان و پیشگیری از عفونت‌های باکتریایی و ویروسی مورد استفاده قرار داد.

بنا بر بررسی‌های دکتر بدوچی، «سامانه‌های دارورسانی مبتنی بر این پلیمر فعالیت‌های سلولی و زیستی را بهبود می‌بخشند. هم‌چنین سرعت رهایش دارو در این نانوالیاف پلیمری را می‌توان با تغییر غلظت پلیمر به‌کار رفته در هنگام ساخت نانو الیاف، تغییر اندازه و شکل شناسی نانو الیاف مهندسی کرد، به گونه‌ای که داروها به‌طور هدفمند و با سرعت رهایش مناسب توزیع شوند».

این ماده به دلیل قابلیت بستن (میوفیبروبلاست)، در مراحل بازسازی و ترمیم زخم مؤثر بوده به‌علاوه اینکه، مواد فعال موجود

تاریخ انتشار: ۲۲/۱۲/۱۳۹۶

محققان گروه مهندسی شیمی دانشگاه تربیت مدرس در یک مطالعه مروری به کتیرا، یکی از مهم‌ترین پلیمرهای طبیعی، پرداختند.

خواص زیستی و شیمیایی عالی پلیمرهای طبیعی، آن‌ها را در حوزه‌های مختلف از جمله مهندسی شیمی، مهندسی محیط‌زیست، کشاورزی، تغذیه، دارو، پزشکی و غذایی بسیار کارآمد کرده است. پلیمرهای طبیعی به‌عنوان مواد زیست سازگار، قطب اصلی پژوهش در زمینه پزشکی و حوزه‌های مرتبط هستند و کاربردهای پزشکی گوناگونی در تجهیزات پزشکی از جمله پانسمان‌های زخم، کاشتنه‌های پزشکی، سامانه‌های دارورسانی، پیوندهای عروقی و داربست‌های مهندسی بافت جدید پیدا کرده‌اند. به‌علاوه، کاربردهای دارویی برای پلیمرهای طبیعی به دلیل غیرسمی بودن، زیست تخریب پذیری، زیست سازگاری، مقرون به‌صرفه بودن و دسترسی آسان بیش از پلیمرهای مصنوعی، امروزه مورد توجه قرار گرفته است. در این خصوص، انواع مختلفی از پلی ساکاریدهای طبیعی به‌عنوان مثال کیتوسان، آلژینات، دکستران، نشاسته، ژلاتین، پکتین، صمغ‌های گوار، زانتان، سلولز، انسولین و کاراگینان‌ها برای کاربردهای دارویی و استفاده در سامانه‌های نانو ساختار از جمله نانوفیلم‌ها، نانوالیاف و نانوذرات به کار می‌روند.

ساخته شده از آزمایشهایی از قبیل XRD، DLS، VSM و SEM استفاده شد.

طیف‌های XRD و VSM به ترتیب موفقیت آمیز بودن سنتز ماهیت آن و ابر پارامغناطیس بودن آن را تایید می‌کنند. لازم به ذکر است نتایج به دست آمده از آزمایش SEM بر روی ذرات، تاییدی بر موفق آمیز بودن سنتز Fe_3O_4 در ابعاد نانو می‌باشد.

برای اثبات عامل دار شدن نانوذرات توسط پلیمر و گرافن کوانتوم دات طیف VSM گرفته شده است که کاهش خاصیت مغناطیسی در مرحله‌ی بعد از عامل‌دار کردن نشان از موفقیت آمیز بودن عامل‌دار کردن نانوذرات است. همچنین وجود پیوند $C=C$ در طیف FT-IR مربوط به نانوسامانه نشان از وجود گرافن کوانتوم دات در نانوسامانه نهایی است.

برای بررسی کارایی نانوسامانه ساخته شده، پس از بررسی نسبت‌های مختلف از دارو و سامانه، نسبت ۱ به ۱ از دارو و نانوسامانه انتخاب و سپس آزمایش رهايش برای این نسبت بهینه در $pH=7$ (شبیه سازی محیط خون) و $pH=5$ (شبیه سازی محیط داخل تومور) انجام شد. نتایج به دست آمده توسط آزمایش UV-Vis نشان می‌دهد میزان رهايش در محیط اسیدی نسبت به محیط خنثی بهتر بوده و میزان رهايش تا ۸۰٪ رسیده است. در نهایت برای ارزیابی سمیت نانو سامانه آزمایش MTT بر روی آن صورت گرفته است که نتایج از غیر سمی بودن نانو سامانه ساخته شده خبر می‌دهد.

گفتنی است این پژوهش در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد خدیجه نجفی در رشته شیمی (گرایش شیمی فیزیک) با راهنمایی دکتر سهیلا جوادیان فرزانه عضو هیأت علمی دانشکده علوم پایه انجام شده است.

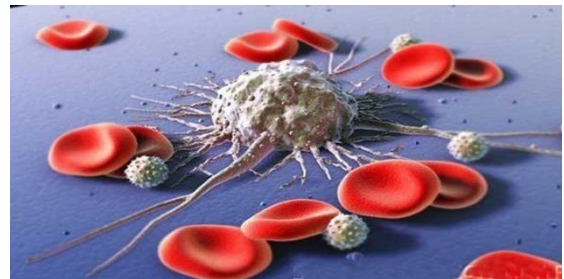
۶. تولید نانوکپسول‌های حاوی آنتی اکسیدان از ماهی کیلکا

در کتیرا (تراگاکانتین و باسورین) به سرعت به کلاژن سازی و مراحل ترمیم زخم کمک می‌کنند.

به اعتقاد دانشمندان، کتیرا هیچ‌گونه اثر حساسیت زایی، جهش زایی، عامل نقص جنین، سرطان زایی و سمیت زایی روی بدن انسان ندارد و باعث ایجاد محیط مناسبی برای رشد سلول‌ها می‌شود. در طب سنتی ایران، کتیرا به عنوان مسکن برای درمان گلودرد و درمان ریزش مو ناشی از پوست چرب استفاده می‌شده است.

گفتنی است نتایج این تحقیق در فصل‌نامه «بسپارش» پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران منتشر شده است.

۵. ساخت و بررسی نانوسامانه‌ی انتقال دارو به سلول‌های سرطانی



تاریخ انتشار : ۲۷/۱۲/۱۳۹۶

محققان دانشکده علوم پایه دانشگاه طی پژوهشی برای رسانش هدفمند داروی دوکسوروبیسین به سلول‌های سرطانی و نیز توانایی ردیابی آن به ساخت نانوسامانه‌ی انتقال دارو اقدام کردند.

بر این اساس برای ساخت نانوسامانه از نانوذرات غیر سمی Fe_3O_4 به روش هم‌رسوبی استفاده شده و به منظور بهبود پایداری، به وسیله‌ی پلیمر هیدروفیل و زیست سازگار پلی اتیلن گلیکول عامل‌دار گردید، و در نهایت جهت بهره‌گیری از خواص ویژه نوری و نیز افزایش ظرفیت بارگذاری دارو، گرافن کوانتوم دات بر سطح نانوذره عامل‌دار شده نشانده شد. جهت بررسی خواص سطحی، اندازه و مورفولوژی نانوذره سنتزی و نانو سامانه

طرفی آنتی اکسیدان‌های طبیعی حلالیت ضعیفی در آب دارند که این امر کاربردهای غذایی مبتنی بر آب را در آنها کاهش داده است.

حسینی عدم پایداری این ترکیبات زیست فعال طبیعی را نقطه ضعف این محصول غذایی عنوان کرد و یادآور شد: نانوانکپسوله کردن این ترکیبات زیست فعال در نانو ذرات پلیمری، پراکندگی آنها در آب را میسر ساخته و از تجزیه آنها جلوگیری می‌کند. علاوه بر آن، سیستم‌های نانو تحویلی استفاده از آنها را در مواد غذایی مبتنی بر آب، به منظور افزودن خواص درمانی از جمله اثرات ضد اکسیدانی و ضد التهابی را نیز میسر خواهد ساخت.

عضو هیات علمی دانشکده منابع طبیعی با بیان اینکه در این طرح از نانوذرات کیتوسان TPP، بر مبنای انعقاد یونی بین زیست پلیمر کیتوسان و سدیم تری پلی فسفات (TPP) برای انکپسوله کردن پپتیدها استفاده شد، اظهار کرد: ابقای فعالیت ضد اکسیدانی، بهبود پایداری حرارتی و رهاسازی کنترل شده پپتید زیست فعال با استفاده از نانو ذرات کیتوسان از مهم‌ترین نتایج حاصل شده در این طرح بوده است.

حسینی با اشاره به دلیل انتخاب ماهی کیلکا برای تولید این نانو کپسول توضیح داد: فراوان‌ترین گونه ماهی در دریای خزر، ماهی کیلکا (از خانواده شگ ماهیان) Clupeidae است که میزان صید آن در سواحل جنوبی دریای خزر در سال ۲۰۱۲ به بیش از ۲۴ هزار تن رسید. با این حال، متأسفانه به دلیل اندازه کوچک و فساد پذیری بالا، تنها ۴ درصد از کیلکای صید شده به مصرف انسانی رسیده و مابقی آن برای تولید پودر ماهی استفاده می‌شود.

حسینی با بیان اینکه این طرح هم اکنون در مقیاس آزمایشگاهی انجام شده، خاطر نشان کرد: مطالعاتی جهت ارتقای آن در مقیاس پیلوت نیز صورت گرفته است و در عین حال، در صورت ارتقای طرح تا مقیاس صنعتی، قابلیت کاهش هزینه‌های تمام شده تا حد زیادی وجود دارد.



تاریخ انتشار: ۱۰/۰۴/۱۳۹۷

محققان دانشگاه، نانوکپسول‌های حاوی پپتیدهای زیست فعالی را با استفاده از منابع دریایی تولید کرده‌اند که به گفته آنها این نانوکپسول‌ها، طعم و بوی ناخوشایند پپتیدهای حاصل از ماهی را حذف کرده و پایداری و فعالیت ضد اکسیدانی آنها را افزایش داده است.

آنتی اکسیدان‌ها در سیستم‌های غذایی و همچنین در بدن انسان نقش مهمی در کاهش فرآیندهای اکسیداتیو ایفا می‌کنند. بر این اساس ماهی‌ها و سایر غذاهای دریایی یکی از منابع بالقوه و کاملاً طبیعی آنتی اکسیدان (پپتیدهای ضد اکسیدانی یا AOP) هستند.

در این راستا محققان دانشگاه تربیت مدرس از منابع دریایی، نانوکپسول‌هایی حاوی پپتید زیست فعال به عنوان آنتی اکسیدان‌های طبیعی تولید کردند.

دکتر سید فخرالدین حسینی، عضو هیات علمی گروه فرآوری محصولات شیلاتی دانشکده منابع طبیعی هدف از اجرای این طرح را سنتز نوعی نانوکپسول حاوی پپتید ضد اکسیدانی (AOP) تخلیص شده از ماهی کیلکای معمولی (Clupeonella (cultriventris - caspia ذکر کرد و گفت: این کار به منظور پوشاندن طعم، بهبود پایداری حرارتی و نیز ابقای فعالیت ضد اکسیدانی این پپتیدها صورت گرفته است.

وی افزود: استفاده عملی از AOP ها، به عنوان یک کلاس جدید از آنتی اکسیدان‌ها، با توجه به طعم تلخ ذاتی، زیست فراهمی پایین و تعاملات نامطلوب با غذا، تا حدی محدود شده است. از

یمینی تاکید کرد: پس از اتمام مراحل طراحی روش و بهینه‌سازی‌ها، کارایی آن برای اندازه‌گیری داروهای مفنمیک اسید و دیکلوفناک در نمونه‌های حقیقی پلاسما و ادرار بررسی شد و نتایج به دست آمده نشان داد که روش پیشنهادی در این تحقیق می‌تواند با دقت و صحت بسیار خوبی، داروهای یونی را در نمونه‌های بیولوژیکی اندازه‌گیری کند.

عضو هیات علمی دانشگاه، نوآوری این طرح را در به کار بردن لوله‌ای پر شده از نانوجاذب در کنار اعمال ولتاژ دانست و افزود: استفاده از لوله‌های پر شده با جاذب، میزان جاذب در دسترس برای استخراج گونه‌ها را افزایش داده و کارایی استخراج را بیشتر می‌کند.

نانو ذرات پلی‌پیرول استفاده شده در این مطالعات به دلیل مساحت سطح بالایی که دارند، باعث افزایش کارایی استخراج داروها می‌شوند. در واقع به کمک آنها امکان استخراج داروها در کمترین زمان ممکن فراهم می‌شود که باعث کاهش چشمگیر زمان فرایند کلی خواهد شد.

گفتنی است این تحقیقات از سوی حمید آسیابی دانش‌آموخته مقطع دکتری، دکتر یدالله یمینی و دکتر مریم شمسایی از اعضای هیأت علمی دانشکده علوم پایه اجرایی شده و نتایج آن در مجله Talanta با ضریب تأثیر ۴,۱۶۲ منتشر شده است.

گفتنی است این تحقیقات از سوی دکتر سید فخرالدین حسینی و دکتر مریم نیکخواه از اعضای هیأت علمی و محمدرضا سلیمانی دانش‌آموخته مقطع کارشناسی ارشد فرآوری محصولات شیلاتی دانشگاه اجرایی شده و نتایج آن در International Journal of Biological Macromolecules با ضریب تأثیر ۳,۶۷ به چاپ رسیده است.

۷. ارائه روشی در اندازه‌گیری مقادیر بسیار کم دارو در نمونه‌های بیولوژیکی



تاریخ انتشار : ۱۶/۰۴/۱۳۹۷

پژوهشگران دانشکده علوم پایه دانشگاه با استفاده از نوعی نانوجاذب، روشی را برای اندازه‌گیری مقادیر بسیار کم دارو در نمونه‌های بیولوژیکی با دقت بالا عرضه کردند.

دکتر یدالله یمینی، عضو هیأت علمی دانشگاه در این باره اظهار داشت: در این تحقیقات روشی را برای استخراج فاز جامد درون لوله‌ای پر شده با نانوجاذب به همراه اعمال ولتاژ به منظور آنالیز داروهای اسیدی در نمونه‌های بیولوژیکی مانند نمونه‌های ادرار و پلاسما پیشنهاد دادیم.

وی خاطر نشان کرد: این روش امکان اتصال میکرو استخراج فاز جامد کنترل شده با پتانسیل و بر جریان (on-line)، به دستگاه کروماتوگرافی مایع را امکان‌پذیر می‌کند. بر جریان بودن روش، دقت عمل آنالیز گونه‌ها افزایش می‌دهد. از طرفی به دلیل اینکه دخالت دست در مرحله استخراج و آنالیز نهایی کم شده، در نتیجه صحت نتایج افزایش یافته است.

گپ و گفت دانشجویی

چرا باید کارآفرین شویم!؟

دولتی، تعدادی از کشورها متوجه آن شده و خود را متناسب با آن تغییر داده اند، تغییری که ما نیز امروزه در حال دنبال کردن آن هستیم یعنی:

حرکت از اشتغال دولتی به سمت کسب و کارهای کارآفرینی و دانش بنیان!

فضای کارآفرینی فضای گسترده و انبوه از امکانات و تسهیلاتی هست که درب آن تازه به روی جوانان این مرز و بوم گشوده شده و ما دانشگاهیان باید در استفاده مناسب و حداکثری از آن بکوشیم تا ضمن ارتقاء دانش و فراهم کردن تکنولوژی های درگیر در زندگی مردم، موجبات اشتغال خود و سایرین را نیز فراهم کنیم.

پس اگر می خواهید همزمان به خلق دانش و ثروت پردازید، کارآفرین شوید!

به امید موفقیت!

در شماره قبل دیدیم که با ایجاد پلی مشترک میان دانشگاه و صنعت یا به عبارتی میان نوآوری و فناوری می توان نه تنها اشتغال زایی کرد، بلکه موجبات ارتقا سطح علمی و تکنولوژیک اجتماع را نیز فراهم آورد. در این شماره می خواهیم به بررسی این مهم پردازیم که دلایل دیگری که باید به سمت کارآفرینی و کسب و کارهای دانش بنیان برویم چیست!

در گذشته اغلب افراد وارد آسانسور اشتغال دولتی می شدند و به دنبال سابقه کاری ارتقاء گرفته و به طبقات بالاتر می رفتند، در نهایت هم با میزانی حقوق، بازنشسته شده و فضا را برای ورود بقیه افرادی که در طبقات پایین تر و یا پشت در استاده بودند باز می کردند. امروزه این آسانسور اشتغال دولتی اشباع شده است به گونه ای که دیگر پیاده و سوار شدنی دیده نمی شود و یا بسیار کم شده به طوری که تعداد افرادی که پشت در آسانسور در صف انتظار هستند گاهی از آن هایی که در خود آسانسور می باشند، بیشتر است. حتی پیشرفت و ارتقاء شغلی نیز به دلیل پر بودن طبقات بالاتر به سختی مشاهده می شود.

شاید فکر کنید این پدیده صرفاً مشکل کشور ماست، اما باید بدانیم که مدت ها قبل از بروز پدیده اشباع کسب و کارهای

تاریخ نگار کنفرانس ها و وقایع علمی

سومین کنگره بین المللی پزشکی شخصی ایران - تهران

تاریخ خاتمه پذیرش مقالات: ۱۳۹۷/۱۰/۲۰

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۷/۱۱/۲۶-۲۴

**چهارمین کنگره بین المللی دانشجویی بیوتکنولوژی
ایران - تهران**

تاریخ خاتمه پذیرش مقالات: ۱۳۹۷/۱۰/۱۰

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۷/۱۲/۸-۶

سومین همایش ملی علوم زیستی - دامغان

تاریخ خاتمه پذیرش مقالات: ۱۳۹۷/۱۱/۱۵

تاریخ برگزاری: ۱۳۹۷/۱۲/۱۵

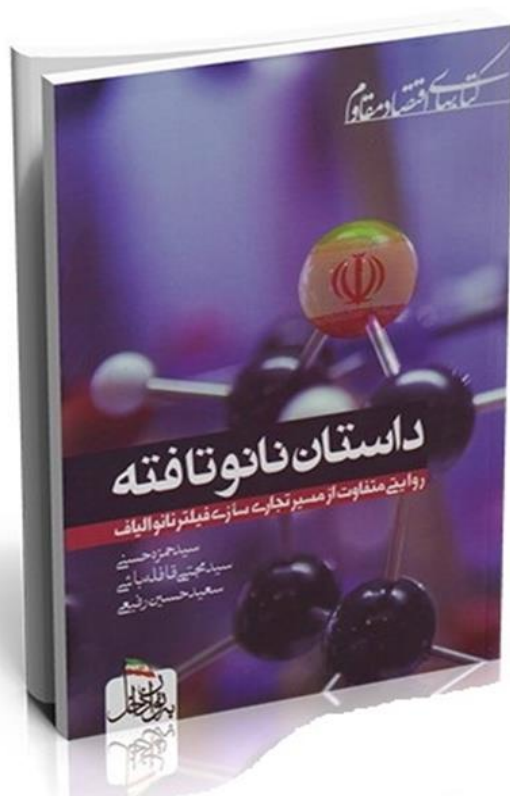
**بیست و ششمین کنگره بین المللی نورولوژی و
الکتروفیزیولوژی بالینی ایران - تهران**

تاریخ خاتمه پذیرش مقالات: ۱۳۹۷/۱۰/۲۹

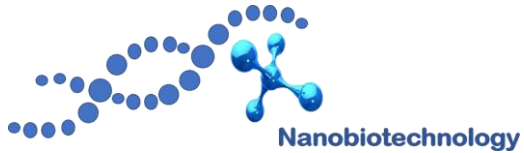
تاریخ برگزاری: ۱۳۹۸/۰۲/۱۳-۱۰

معرفی کتاب

کتاب «داستان نانو تافته»



کتاب «داستان نانو تافته» روایتی متفاوت از مسیر تجاری سازی فیلتر نانوالیاف است و به فرآیند تجاری سازی یک فناوری پرداخته است. در این کتاب سعی شده تجربیات این مسیر به عنوان تجربه‌ای در مدیریت دانش در اختیار دیگران قرار گیرد، تجربه‌ای که حلقه مفقوده اقتصاد مقاومتی در صنعت به نظر می‌آید. کتاب بیانی متفاوت و جذاب داشته و حتی در بخش‌هایی خود داستان از زبان فناوران آن روایت می‌شود. گردآوردندگان این کتاب آقایان سید حمزه حسینی، سید مجتبی قافله‌باشی و سعید حسین رفیعی هستند.



راه های همکاری با نشریه فناوری ناب:

فصلنامه فناوری ناب آمادگی خود را جهت دریافت مقالات و خلاصه مقالات شما عزیزان، همچنین اخبار و گزارش‌های علمی کنگره‌ها و برنامه‌های پژوهشی در حوزه‌های مرتبط با نانوبیوتکنولوژی و زیست‌شناسی اعلام می‌دارد، لذا در صورت تمایل به همکاری مطالب خود را به صورت فایل word به ایمیل زیر ارسال نمایید. از حسن توجه و همکاری شما بزرگواران سپاسگزاریم و پذیرای نظرات و پیشنهادات سازنده ی دانشجویان و اساتید محترم خواهیم بود.

ایمیل: m.mosazadeh@modares.ac.ir

با سپاس

مدیر مسئول نشریه فناوری ناب

مرضیه موسی زاده

