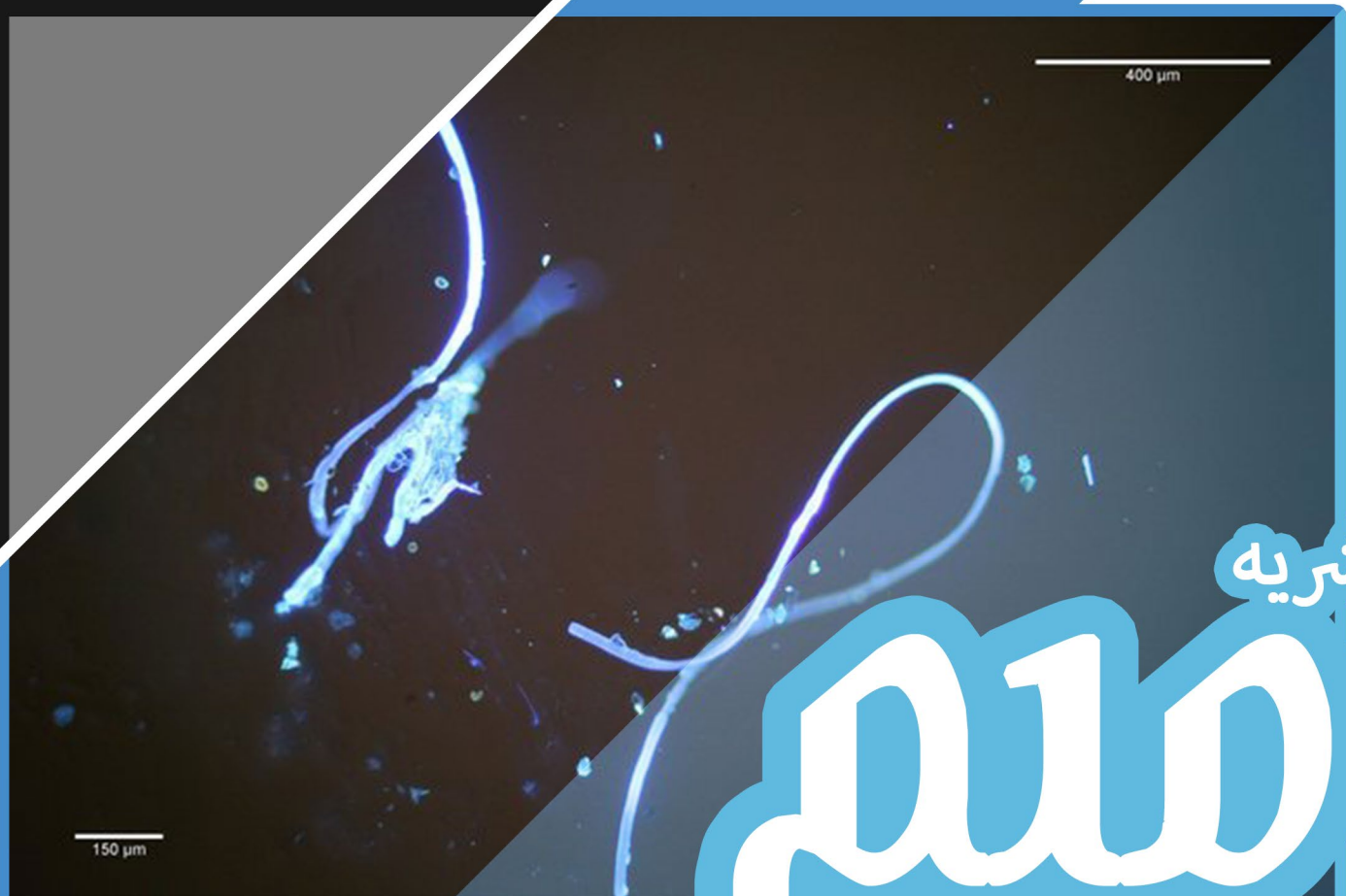


نشریه میم، شماره هجدهم، آذر ۱۴۰۰



نشریه

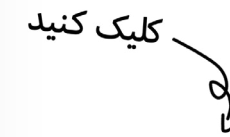
میم

سر فصل ها

معرفی نرم افزار Design expert
تجربه ای از تحصیل در خارج از کشور
گزارش کارگاه یک روزه موفقیت در بازار پلیمر
تبدیل ضایعات غذایی به بایو پلاستیک
گزارش فعالیت نشریه و انجمن

فهرست مطالب

سخن سردبیر
سخن مدیرمسئول



کلیک کنید

بخش مصاحبه:

مصاحبه با مهندس مائده سادات موسوی

بخش محیط زیست:

غشاءهای پلیمری دارای PAF برای تصفیهی آب
تکنولوژی جدید و خلاقانه: تبدیل ضایعات پلاستیکی به سوخت موتورهای جت
تبدیل ضایعات غذایی به بایوپلاستیکها

مقالات تخصصی:

مروری بر سیستمهای پلی اوره و کاربردهای آن
بررسی تاثیر نانوکامپوزیت های فلزی با خاصیت آنتی باکتریال بر روی باکتری های گرم مثبت و گرم منفی
کراکینگ

بخش نرم افزار:

رویکری به نرم افزار طراحی آزمایش: آشنایی و کاربردهای آن
معرفی نرم افزار ABAQUS
معرفی نرم افزار AQUA DESIGNER

یادداشت ها:

تجربه ای از تحصیل و اپلای
گزارش کارگاه موفقیت در صنعت و بازار پلیمر ایران
گزارش جامع فعالیت نشریه میم، دوره ششم (۱۳۹۹-۱۴۰۰)
گزارش جامع فعالیت انجمن علمی

نشریه میم، شماره هجدهم، آذر ۱۴۰۰
صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران
مدیر مسئول: علی گلستانی
سردبیر: بردیا ایراجیان
ویراستار علمی: اسماعیل فرمانی قشلاقی
ویراستاران ادبی: سحر نیرومند، درسا جمالی، یاشار کاربینی، سهند مرتضوی،
سلوا شاهگلی، پریسا رشیدی، فاطمه اسکندری
طراح و صفحه آرا: عباس صادق کوهستانی

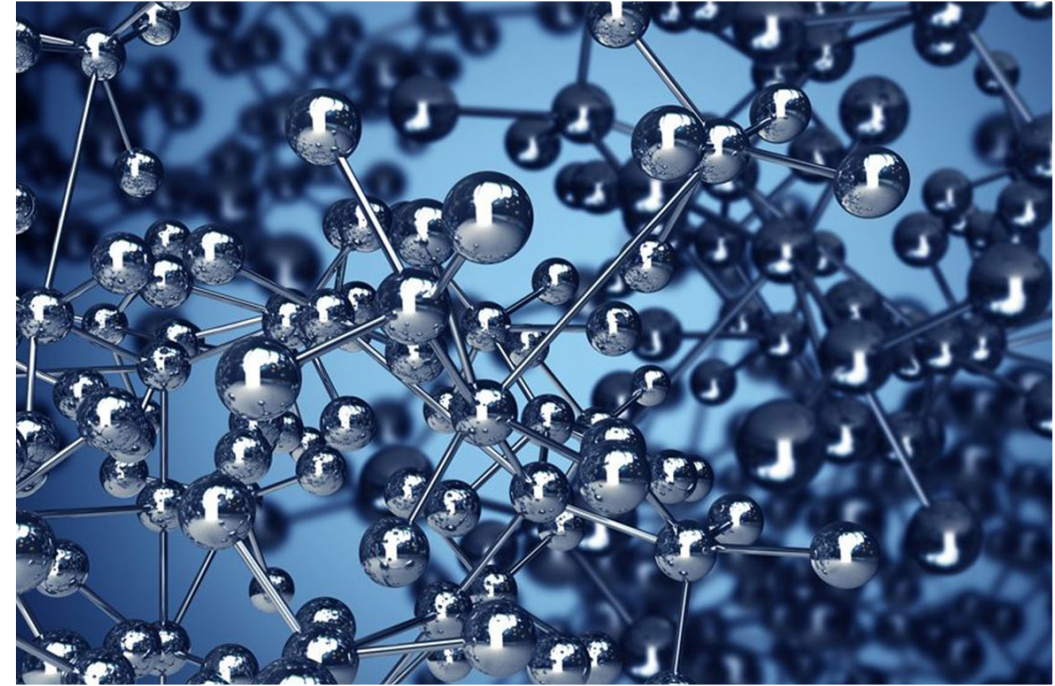


سخن دبیر انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشکده مهندسی شیمی (مدیرمسئول نشریه میم):

نیمسال جاری چهارمین نیمسال تحصیلی است که به آموزش مجازی می‌گذرد و این ایام در دفتر خاطرات نسل ما به عنوان صفحه‌ای شاید بی‌تکرار ثبت خواهد شد. پاندمی کرونا و موج‌های متوالی از بیماری و سوگ و فقدان یادآور روزهای تلخ دوران دانشجویی این نسل زخم‌خورده از بحران‌های پیاپی خواهد بود؛ اما بلاشک همین بحران سهمگین، سهم به‌سزایی در تغییر و پیشرفت زیرساخت‌ها داشته‌است. امروزه آموزش مجازی و استفاده از بسترهای آموزش الکترونیک به عنوان شیوه‌ای حذف ناشدنی از سیستم آموزش کشور تلقی می‌شود. انجمن‌های علمی و کانون‌های فرهنگی نیز لاجرم متأثر از همین موضوع، به سمت فعالیت‌های مجازی سوق داده شدند. در بین محورهای پنجگانه انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران، مهم‌ترین و دشوارترین وظیفه در ایام کرونایی برعهده فعالان نشریه بوده‌است. با تحول اساسی‌ای که در سیاست‌گذاری نشریه صورت گرفت، این قسمت از وظایف تعریف شده انجمن به‌عنوان بستری برای فعالیت گروهی و تعامل دانشجویی معرفی شد و با همت مثال‌زدنی مسئولان نشریه، تلاش موثری در راستای مشارکت حداکثری استعدادهای علمی و ادبی از تمامی دانشجویان دانشگاه تهران و علاقمندان به همکاری از سایر دانشگاه‌ها صورت پذیرفت. نتیجه آنکه برای اولین بار شاهد تشکیل تیم‌های تخصصی تحریریه شامل: مقالات تخصصی، مصاحبه، ارتباط با صنعت، معرفی نرم افزار، محیط زیست، نانو، تازه‌ها/اخبار دانشکده و معرفی رویدادها و گزارش‌های انجمن، معرفی متفرقه (کتاب، دانشگاه و مشاهیر) و سایر یادداشت‌ها (سرچ، اصول نگارش، بازاریابی و مطالب مربوط به کسب و کار، تیم ویراستاری علمی و ادبی به دو زبان فارسی و انگلیسی، تیم صفحه‌آرایی و در نهایت شورای سیاست‌گذاری نشریه بودیم. ما حاصل همکاری دانشجویان مقاطع مختلف در گروه‌های فوق‌الذکر، انتشار ۶ شماره از نشریه به علاوه ویژه‌نامه دانشجویان جدیدالورود بود که انتظار می‌رود با حفظ ساختار فوق، این روند رو به رشد حفظ شود. از نظر محتوایی نیز با تغییرات اعمال شده از جمله تشکیل کارگروه مقالات تخصصی و نوآوری در مصاحبه‌های انجام شده و نیازسنجی دانشجویان در زمینه نرم‌افزار و شناسایی نرم‌افزارهای رو به رشد در فضای علمی و صنعتی، شاهد رویکردی نوین در امر نگارش بوده‌ایم. امید است مطالب ارائه شده در ۶ شماره اخیر و ویژه‌نامه نشریه که مقارن با دوران تصدی اینجانب به عنوان مدیرمسئول و جناب آقای ایراجیان به عنوان سردبیر نشریه میم که با زحمات بی‌شائبه خود سبب اعتلا و ارتقای سطح نشریه شدند، موردتوجه مخاطبان قرار گرفته‌باشد و با انتقال نظرات و پیشنهادات، ما را در اهداف یاد شده یاری کنند. در پایان قصد دارم از زحمات همه عزیزان به ویژه جناب آقای دکتر مستوفی استاد مشاور محترم انجمن، آقای دکتر ضرغامی ریاست دانشکده، آقایان فرمانی، پناهی، عباسی، رامشینی، شرفی، میری، سایانی، صادق کوهستانی، و خانم‌ها تکاسی، سیناییان، نیرومند، سلیمانی، اسکندری، جمالی، داودی و سایر همکاران و همراهان کمال تشکر را دارم.

با آرزوی سلامتی و تندرستی برای خانواده مهندسی شیمی و پلیمر

گلستانی



سخن سردبیر:

شماره هیجدهم یعنی ششمین شماره از دوره ششم نشریه میم. یک سال افتخار حضور در کنار عزیزان به عنوان عضو کوچکی از خانواده نشریه میم را داشتم. در این مدت تلاش به معرفی نشریه میم به عنوان بستری برای مشارکت و دعوت حداکثری علاقه‌مندان در هر کجای ایران و هر سن و سالی شد. در این مسیر پر فراز و نشیب سختی کوشی، پشتکار، دقت و ظرافت را از دست اندرکاران نشریه آموختم. از همه عزیزانی که به هر ترتیب به ما کمک کردند صمیمانه تشکر می‌کنیم. مسلماً این دوره نشریه نیز بدون مشکل نبود و از همه عزیزانی که با نظراتشان به بهبود نشریه کمک کردند، صمیمانه سپاس گزارم و امیدوارم به خاطر کوتاهی و مشکلات، عذر بنده را بپذیرا باشید. به رسم ادب، از همه ویراستاران، نویسندگان، صفحه‌آرا و خصوصاً آقای فرمانی بابت جمع‌آوری مطالب و تهیه این نشریه تشکر کنم.

به پایان آمد این دفتر حکایت همچنان باقی

به صد دفتر شاید گفت حسب الحال مشتاقی

ارادتمند همه عزیزان،

بردیا ایراجیان

نویسندگان:

➤ میلاد پناهی پرچین سفلی

➤ رسا پورجم

➤ سحر زارع

سلام خانم مهندس موسوی، خیلی باعث افتخار ما است که به ما افتخار دادید که در این مصاحبه شرکت کردید و به ما کمک می‌کنید تا سوالهایی که در ذهن خود داریم، هم ما و هم سایر دانشجویان، به آنها جواب داده شود. خیلی لطف می‌کنید.

خواهش می‌کنم.

اگر موافق باشید مصاحبه را شروع کنیم.

بله خواهش می‌کنم. من در خدمت شما هستم.

خب به عنوان سوال اول می‌خواهیم یک شناخت کلی و یک معرفی کلی از شما داشته باشیم. خودتان را بروی ما و دیگر دانشجویان معرفی کنید که قرار است این صحبت‌ها به‌دست آنها برسد.

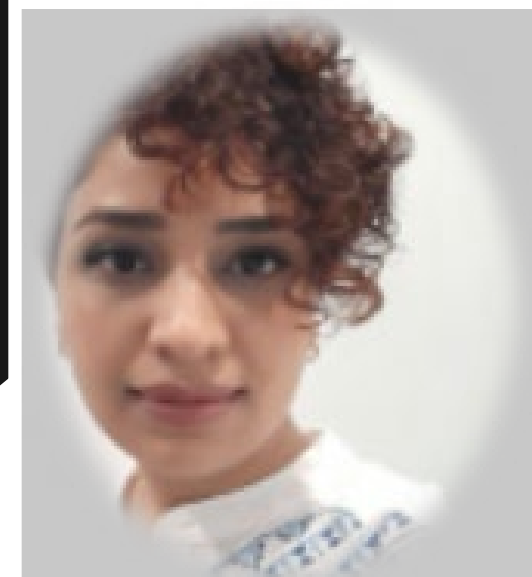
من مائده موسوی هستم، ۲۸ سالم است و درحال حاضر دانشجوی PhD رشته‌ی مهندسی شیمی در کشور استرالیا، دانشگاه UNSW هستم که این دانشگاه در شهر سیدنی قرار دارد و همانطور که بچه‌ها میدانند این دانشگاه یکی از دانشگاه‌های خوب دنیا در بحث مهندسی است. من ارشد خود را در دانشگاه تهران خواندم. در رشته‌ی مهندسی داروسازی فارغ‌التحصیل شدم. لیسانس خود را مهندسی شیمی بودم. در دانشگاه فردوسی مشهد درس خواندم و خب الان هم که در خدمت شما هستم، حالا تا جزئیات را بپرسید و من هم پاسخ دهم.

خیلی ممنون لطف می‌کنید. چطور شد که دانشگاه فردوسی مشهد و رشته‌ی مهندسی شیمی را انتخاب کردید؟

من زمانی که کنکور شرکت کردم، کنکور کارشناسی را، خب مثلاً همه‌ی ما آن رویاپردازی که با بچه‌های ریاضی می‌کنیم این است که دانشگاه‌های شریف و تهران قبول شویم و از این داستانها؛ خب من کنکور خود را آنطور که باید و فکر می‌کردم که باید خوب بدهم، خوب ندادم. چون ما مثلاً جزو به قول معروف خوب‌های شهرستان بودیم. بعد اینطور بودم که نه من انتخاب رشته نمی‌کنم تا آن دانشگاهی که دوست دارم را انتخاب کنم ولی بعد به‌دلیل شرویط زندگی که بروی خانوادگی من اتفاق افتاد و تصمیم گرفتند که مشهد را به عنوان محل زندگی انتخاب کنند از من خواستند که انتخاب رشته‌های هم که اگر می‌کنم همین شهر باشد و من هم این تصمیم گرفتم که بسیار خب، مهندسی شیمی و اولویت اولم را هم دانشگاه فردوسی مشهد انتخاب کردم و دیگر خب با توجه به رتبه‌ام، رتبه‌ام بد نبود و دیگر مهندسی شیمی دانشگاه فردوسی مشهد قبول شدم. این شد که دانشگاه فردوسی را انتخاب کردم.

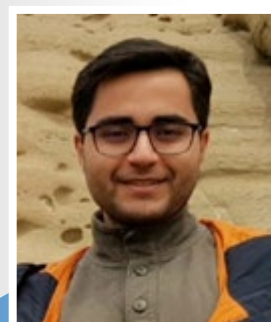
به مهندسی شیمی علاقه داشتید یا فکر می‌کردید که با توجه به همان شناخت محدودی که قبل از انتخاب رشته داریم از رشته‌ها فکر می‌کردید که نسبت به این رشته در طول تحصیل علاقه پیدا کنید؟

ببینید دقیقاً همین نکته‌ای که خود شما گفتید، ما بچه‌ها وقتی که دبیرستان تمام می‌شود اصلاً هیچ شناخت درستی نسبت به رشته‌های تحصیلی نداریم. من آن زمان یادم هست که تنها چیزی که بروی من مهم بود این بود که من در رشته‌های فارغ‌التحصیل شوم که بتوانم در آن شغل داشته باشم و این کار بروی من خیلی مهم بود. این در ذهن من بود که کار ثمرهی تحصیل تو هست و تو باید حتماً یک شغلی داشته باشی پس برا سراغ رشته‌ای که در آن شغل وجود داشته باشد و بعد مشاوره رفتم. مشاور رشته‌ای که به من معرفی کرد، مهندسی شیمی بود. مهندسی شیمی جزو

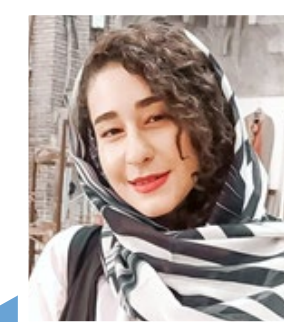


مصاحبه با خانم مهندس مائده سادات موسوی
دانشجوی کارشناسی ارشد رشته‌ی مهندسی شیمی
گرویش بایوتکنولوژی سالهای گذشته‌ی دانشگاه تهران
دانشجوی دکتری درحال حاضر دانشگاه UNSW
در شهر سیدنی استرالیا

مصاحبه کنندگان:



احسان موسوی
دانشجوی کارشناسی
مهندسی شیمی دانشگاه
تهران



سحر زارع
دانشجوی کارشناسی
مهندسی شیمی دانشگاه
تهران



میلاد پناهی پرچین سفلی
دانشجوی کارشناسی ارشد
مهندسی شیمی گرایش
زیست پزشکی دانشگاه تهران

رشته هایی است که بعداً مثلاً کار خواهی داشت. البته الان بهنظرم آن خانم اشتباه میکرد و من را اشتباهی راهنمایی کرد. هر چند که رشتهی خودم را دوست دارم این را هم بگویم البته من در تحصیل در این رشته اینطور نبوده است که مثلاً بدم آمده باشد یا با سختی بخوام گذرانده باشم و این مسائل، نه واقعاً اینطوری نبود. دوست داشتم. چون کلاً چالش در بحث علم (science)، علوم و مهندسی حالا هر رشتهای که باشد و وقتی که تو علاقمند به درس باشی خوشایند است و منم علاقه داشتم، رشتهی خودم را دوست داشتم، خواندم و حالا بعد از تغییر مسیر یک مقدار آن هم حالا بعداً دلایلش را خواهم گفت.

خیلی خب. بعد بیشتر اگر بخوایم از دوران کارشناسی شما بدانیم، شما خیلی به درس خود توجه میکردید، به معدلتان، حالا مثلاً چطور بود کلاً؟
برنامهریزی و تقسیم کار بین درسها و کارهای جانبی چطور بود؟

من زمانی که وارد دورهی کارشناسی شدم، این ربطی به سوال شما ندارد ولی به جواب آن ارتباط دارد و تأثیر گذار است، من ازدواج کرده بودم و آن زمان بهعنوان یک خانم متأهل درحال تحصیل بودم و این زندگی متأهلی خیلی برروی درس خواندن من تأثیر گذاشته بود. یعنی من از آنجایی که خودم خیلی علاقمند به درس بودم و با سختی درس خوانده بودم در طول دوران دبیرستان و از این قبیل مسائل و خیلی روی پای خودم بودم و مستقل بودم و خیلی کوشا بودم و سعی میکردم که در بازهی کارشناسی هم درس بخوانم منتهی یک مشکلاتی وجود داشت که نمیگذاشت من درست این فرایند را پیش ببرم. حالا نهایتاً معدل کارشناسی من آن طوری که باید میشد نشد، بهخاطر مشکلات بسیار زیادی که من در این دوران داشتم و از طرفی همین زندگی که دارم راجعه آن صحبت میکنم مانع از این میشد که من بتوانم یک سری فعالیتهای جانبی در دانشگاه و با بچههای دانشگاه داشته باشم چون آن فردی که خب به هرحال من با آن در ارتباط بودم (ازدواج کرده بودم) یک سری چیزها را نمیپسندید و خب قاعداً من را محدود میکرد. در نتیجه این شکلی شد.

ولی خودم به نوبهی خودم تا جایی که میتوانستم سعی میکردم کارها و تحصیل خود را خوب پیش ببرم و درسها را بخوانم و مثلاً حالا آن معدلی را که باید داشته باشم تا اینکه من جدا شدم و بعد از جدایی قشنگ معدلم رشد کرد و آن چیزی شد که باید میشد. حالا مثلاً معدل ۱۶ و خوردهای بود، ولی در مجموع به خاطر اون مشکلاتی که داشتم و آن ترم هایی که از دست دادم شاید آنطوری که باید نشد ولی خب روند کارشناسی من اینطوری طی شد. کارشناسی که تمام شد اینطوری بودم که من دیگر نمیخواهم درس بخوانم و میخواهم وارد بازار کار بشوم. از درس خواندن خسته شدم و خب یک مقداری هم از آن فضا اذیت میشدم. ولی به اصرار پدرم تصمیم گرفتم کنکور کارشناسی ارشد را شرکت کنم فقط بهخاطر اینکه از لحاظ راحی من در حالت خوبی نبودم بهخاطر اینکه مثلاً حالا از آن سمت جدا شده بودم و این زندگی را داشتم پیش میبردم از آن طرف هم دنبال کار می‌گشتم، مصاحبه می رفتم. من بچهی استان فارس هستم و آن موقع بعد از اینکه دورهی کارشناسی من تمام شد، مادر و پدرم از شهر مشهد برگشتند. آن موقع آنجا بودم بعد در استان فارس من خب هرچی میگشتم دنبال کار و از این قبیل مسائل و پیدا نمیکردم، و همین کار پیدا نکردن من و اصرار پدرم بروی ادامه ی تحصیل باعث شد که ۲، ۳ ماه مانده به کنکور من بروم ثبت نام بکنم و تصمیم بگیرم که من میخواهم کنکور ارشد را شرکت بکنم.

پس با این شرویطی که گفتید شما حالا حداقل اوایل کارشناسی زیاد فرصت نداشتید که در مسابقاتی مثل کمیکار یا المپیادهای دانشجویی شرکت کنید درسته؟

نه متأسفانه ولی مثلاً میشنیدم که دوستانم بودند که عضو این گروه ها بودند و به انجمن میرفتند و در این قضیه فعالیت داشتند ولی من متأسفانه شرویط آن را نداشتم و خب به هرحال، حالا نشد.

ولی خب خدا را شکر کل این فرایند خوب طی شد یعنی یک قسمتهایی به شما فشار آمده ولی در کل فرایند قشنگی بوده است.

آره دیگه. زندگی کلاً فشاراست. میگذرد.

بعد خانم مهندس میخواهم بدانم چطور شد که بهعنوان پایاننامهی دورهی کارشناسی خود روی موضوع خیلی جدید کار کردید، روی Absorption of tetracycline from aqueous solution by iron oxide nanoparticles، چرا این موضوع را انتخاب کردید و مثلاً نرفتید برروی گرویشهای

قدیمی مهندسی شیمی؟

کاملاً درست است. من زمانیکه مهندسی شیمی میخواندم در دورهی کارشناسی ما یک سری درسهای اختیاری داشتیم که باید انتخاب میکردیم. در دانشگاه فردوسی فکر کنم گروه گاز، نفت و بایو بود اگر اشتباه نکنم و من آن زمان اتفاقاً خیلی به بحث نفتی علاقه داشتم و رفتم درسهای تخصصی بحث نفت را انتخاب کردم و گذراندم. ولی پایان دورهی کارشناسی من، من نظرم عوض شد نسبت به چیزهایی که از اطرافیان راجعه بایو و بحث بایوتکنولوژی در مهندسی شیمی شنیده بودم، تصمیم گرفتم یک کار مرتبط با بایو انجام بدهم، و البته راجعه یکی از گرویشهای مهندسی شیمی در بحث دارو در کارشناسی ارشد شنیده بودم و تصمیم گرفته بودم که یک پروژه در آن زمینه انجام بدهم. آن زمان من یادم هست خانم دکتر نفیسه فرهادیان در این زمینه کار میکرد و خب من به این واسطه رفتم با ایشان صحبت کردم، ایشان هم با توجه به شناختی که از من داشتند خیلی استقبال کردند و قبول کردند که با ایشان در این زمینه فعالیت کنم. یعنی من دوست داشتم که وارد گرویش بایو و دارو بشوم و خب مهندسی شیمی بودم، بعد ایشان گفتند که من یک پروژههای دارم که یکی از بچههای کارشناسی ارشد هم روی آن کار می کنند شما میتوانید بهعنوان کمک دانشجوی ارشد من در این پروژه همکاری کنید که از قضا حالا آن پروژه هم، پروژه خوبی بود. موضوع دربارهی جذب بود و خیلی هم جالب بود، بهدلیل اینکه این آتئی بیوتیکهایی که مدام استفاده میشوند مثل تتراسایکلین، بحث فاضلابها که وارد میشوند باعث آلودگیهای محیطزیستی میشوند و هم باعث میشوند که بدن موجودات نسبت به این مقاومت نشود و بعداً کارویی آنها را از دست بدهند و خب هزار و یک مشکل دیگر که وجود داشت و این نانوذرات به وسیلهی جذبی که انجام میدهند بهعنوان تصفیهی فاضلابهای بیمارستانی عمل میکند. پروژه، پروژه خوبی بود. سنتز نانوذره را من خودم در واقع بهشخصه پروتکل آن را نداشتم یا خودم انجام ندادم. یک چیز آماده شده بود که به من دستور را می دادند و من سنتز را انجام میدادم چون من به هرحال کارشناسی بودم و کارهایی که ما می‌توانیم انجام دهیم محدودتر است و یک سری صرفاً آزمایشهای جذب بروی این که حالا سینتیک جذب را بفهمیم که چه شکلی هست، به چه صورت جذب صورت میگیرد و میزان loading این قضیه چقدر است و در همین حد یعنی یک پروژه سادهای در مقطع کارشناسی بود که حالا آن هم بهخاطر اینکه یادم است که دکتر فرهادیان آن زمان باردار شدند و نتوانستند دانشگاه بیابند، این هم به آن صورتی که ما دوست داشتیم، نتوانستیم مثلاً پروژه را تکمیلتر کنیم ولی خب باز پروژه خوبی بود و این شروع قضیه بود که من وارد گرویش دارو و بایو بشوم.

پس آشنایی شما با دکتر فرهادیان اینجا شکل گرفت و کلاً پروژه را با ایشان شروع کردید.

دقیقاً، البته ایشان استاد چند تا از درسهای دیگر ما هم بودند، یعنی بحث درس انتقال حرارت را در دانشگاه فردوسی مشهد تدریس میکنند و من از این طره ایشان را میشناختم ولی بعد از اینکه با دانشجویان ارشد و دکتری ایشان صحبت کردم گفتند که ایشان کارهای بایویی و دارویی انجام میدهند، بهمین دلیل من رفتم با ایشان صحبت کردم که پروژهی کارشناسی خود را با ایشان انجام بدهم.

لطفاً از همکاری خود با دکتر فرهادیان بیشتر بروی ما بگویید، مثلاً چه روحیات خاصی داشتند؟ چطور شما به ایشان اعتماد کردید و با آن دانشجوی کارشناسی ارشد یک پروژه مشترک برداشتید و ... لطف میکنید که با جزئیات بیشتری از دکتر فرهادیان بروی ما بگویید.

راستش خانم دکتر فرهادیان یکی از آن استادهای سختگیر دانشگاه فردوسی مشهد هستند که یعنی من یادم است آن زمانی که رفتم و با ایشان پروژه برداشتم و خیلی هم خوشحال بودم از اینکه با ایشان پروژه انتخاب کردم، دانشجوی ارشد و دکتری ایشان اینطوری بودن که چرا در کارشناسی و بروی چه آمدهای با دکتر فرهادیان پروژه برداشتی؟ بخاطر اینکه ایشان بسیار سختگیر و ایدهآلگرا بودند. من یادم است که آن دانشجوی ارشد ترم ۶ بود، یعنی نهایت ترم و سنواتی که میتوانست داشته باشد و میگفت خانم دکتر هنوز به من اجازهی دفاع ندادهاند بهخاطر اینکه تمایل دارند که پروژه را کاملتر و کاملتر کنم و نتایجی که بهدست میآید کاملتر باشد. از این لحاظ سختگیر بودند. در بحث تدریس هم کار ایشان خوب بود منتهی دقیقاً از

همان استادهایی هستند که آن چیزی که امتحان میگیرند یک مقداری متفاوت هست با آن چیزی که تدریس میکنند و معمولاً بچه ها از سخت بودن امتحانات ایشان شاکی هستند، ولی من یادم است که آن زمان من درس انتقال حرارت را با ایشان حداکثر نمره را گرفتم. حالا اینکه میگویم من حداکثر نمره فکر نکنید یک نمره عجیب و غریب و خوبی بود، یک نمره متوسطی بود ولی بیشترین در بین سایر دانشجویها بود و همین باعث شده بود که خانم دکتر با من رابطه‌ی خوبی داشته باشند و مثلاً من هم اینطوری بودم که یک مقدار اعتماد به نفس گرفته بودم و میگفتم مثلاً پس میشود با ایشان کار کرد ولی ایشان واقعاً سختگیر هستند و خیلی ایده‌آل‌گرا هستند و پروژه را سنگین میکنند و زمانبندی قضیه از دست ایشان در میراد. من خودم یادم هست که با اصرار اینطوری بودم که خانم دکتر من دیگر زمان و خوابگاه بروی ماندن ندارم و باید بروم، اگر که بشود پروژه را سریعتر به نتیجه برسانیم، ولی در کل بهنظرم استاد خوبی هستند.

شما به ما گفتید که بعد از کارشناسی خانوادگی شما به استان فارس برگشتند و شما دنبال کار بودید. حدس من این است که فعالیت داوطلبانه‌ی شما در پتروشیمی شیراز هم در راستای همین قضیه بوده است، همینطور است؟

من کار آموزی خود را در پتروشیمی شیراز گذراندم، ولی متأسفانه یک مسئله ای که در رابطه با پتروشیمی و پالایشگاه ها بروی کارآموزی رفتن وجود دارد این است که شما حتماً نیاز دارید که یک معرف داشته باشید و اگر معرف نداشته باشید و کسی را آنجا نداشته باشید که به شما کمک کند، شما امکان وراد به اینطور مکان ها را به سختی می توانید پیدا کنید. مثلاً بروی بحث کارآموزی خیلی سخت میپذیرند و بدون هیچ دلیلی بچه ها را غربال میکنند. اینطوری نیست که راحت بتوانید آنجا کارآموزی بروید. من آنجا بهواسطه‌ی یکی از دوستانی که آنجا کار می‌کردند، توانستم از ایشان معرفی‌نامه بگیرم و بتوانم مثلاً کارآموزی خود را که بهمدت ۳ ماه بود در پتروشیمی شیراز بگذرانم. البته یک بازدید کلی از کل مجموعه‌ی پتروشیمی یادم هست که ما را بردند و یک سری واحدهای خاص را به شکل بیشتر مثلاً بهمدت یک هفته، ده راز هرکدام از این واحدها حالا مثلاً بحث اتاق کنترل آن و بحثهای عملیاتی آن میرفتم و در خود واحد می‌گشتیم و به ما آن بردهای کنترل را نشان میدادند و میگفتند که ما باید در مواقع اضطراری و ... چه کار کنیم و همه را با شما کار می کردند. اگر اشتباه نکنم، بحث واحد متانول بود، واحد اوره بود و بحثهای تصفیه‌ی آب آن بود که خب در این مجموعه خیلی مهم بودند. یادم هست ما همهی اینها را در آن بازهی زمانی ۳ ماه تابستان گذراندم و خب تجربه‌ی خوبی بود یعنی میتوانستید از نزدیک ببینید در صنعت چه خبر است و چه شکلی است.

یعنی تأثیر کارآموزی در ادامه‌ی تحصیل شما و مهندسی داروسازی فکر میکنید چقدر بوده است؟ یعنی شما را نزدیک کرده به آن سمت یا نه؟ یا صرفاً به همان علاقهی شما که به نفت داشتید، بر میگردد؟

ببینید یک نکته‌ای را به شما بگویم، آنجا زمانیکه ما کارآموزی رفتیم، یک عدد مهندس شیمی خانم نمیدیدید. مهندس مکانیک خانم بروی بحث دستگاهها و تعمیرات بودند. مثلاً من یادم هست آن زمان یکی از توربینها دچار مشکل شده بود یک مهندس مکانیک خانم را من در سایت بالا سر دستگاه دیدم و داشت مثلاً با کارگرها صحبت میکرد ولی مهندس شیمی خانم در بحثهای کنترل و این موارد اصلاً نداشتیم و زمانیکه علت را پرسیدیم این بود که میگفتند اینها سیاستهای دولت است، سیاستهای مجموعه هست که مهندس شیمی خانم استخدام نکنند! به چه دلیل؟ به این دلیل که محیط، محیط کارگری هست و آنجا چون ۳ تا شیفت کاری وجود داشت و بعضی اوقات مجبور هستی شبها آنجا بمانی و این بروی یک خانوم اصلاً قابل قبول نیست و میگفتند ما قبلاً مهندسین خانوم داشتیم که اینجا کار می کردند و هیچ کدام حاضر نبودند شبها اینجا کار کنند.

من به آن مهندسها حق میدهم که نتوانند کار کنند بهخاطر اینکه فضای ایران فضایی نیست که خانمها آن احساس امنیت را داشته باشند که شب بتوانند در همچین محیطی کار بکنند. این که میگویید تأثیر گذاشته باشد همین است، اینکه من یک سری اطلاعاتی دارم راجعه این قضیه که من هیچوقت شاید شانس اینکه مثلاً وارد یک مجموعه‌ی پتروشیمی یا پالایشگاه بشوم و بهعنوان یک مهندس شیمی کار کنم، نخواهم داشت، ولی در کل حالا دیدن مجموعه‌های صنعتی تجربه‌ی خوبی است، چون من حالا بعداً که وارد مهندسی داروسازی شدم، توفه دارو یکی از شرکتهای داروسازی،

آنجا هم رفتم، دیدم. دیدن مجموعه‌های صنعتی بروی آینده‌ی کاری حالا اگر تصمیم داشته باشید که وارد محیط صنعتی شوید بد نیست، تجربه‌ی خوبی است و اینکه بشناسی، ببینی چه خبر است. حالا میبینید و انقدر علاقمند میشوید و انقدر به شما انگیزه میدهد که می گویید بسیار خب من دکتری نمیخوانم میروم وارد صنعت میشوم و میخواهم از این به بعد کار کنم. یکبار هم میگویید نه و میگویید که من ترجیح میدهم در بحثهای آکادمیک (دانشگاهی) و تحقیقاتی کار کنم.

همانطور که دوره‌ی کارشناسی، شما فعالیتهایی تحت عنوان TA (دستیار آموزشی) داشتید و روی موضوعاتی مثل سنتز نانوذرات اکسید آهن و همان آزمایش جذب تتراسایکلین که در فاضلابهای بیمارستانها بود با استفاده از نانوذرات اکسید آهن بود و همچنین بررسی نانو محلول ها در pH های مختلف. میشود راجعه این پروژهها بیشتر بروی ما توضیح بدهید و اینکه چطور شد که سمت این تحقیقها رفتید و این موارد را در دوره‌ی کارشناسی انجام دادید؟

ببینید همانطور که میدانید درحال حاضر بحث نانوتکنولوژی خب خیلی محققین به آن علاقمند هستند و همه جای دنیا بروی این قضیه کار میشود، حالا هر زمینه‌ی کاری که داشته باشید به نوعی با نانو و نانوتکنولوژی شما در ارتباط هستید. این بحثی که من بهعنوان RA (دستیار پژوهشی) میگویم به این دلیل است که خب میدانید که ما بچه‌های مهندسی هرکدام ما در انتهای کارشناسی باید یک کار تحقیقاتی انجام بدهیم و بهعنوان یک محقق، یک پروژه را پیش ببریم و به نتیجه برسانیم، این همان بحث بود و همان پروژه‌ی انتهای کارشناسی من بود که قبلاً هم راجعه آن حرف زدم و چون من علاقه داشتم که وارد زمینه‌ی دارو و بایو شوم، در این زمینه کار کردم. شاید کسی به آن سمت نمیرفت ولی باز حالا اگر من بعداً در مورد پروژه‌ی کارشناسی ارشدم بروی شما توضیح بدهم متوجه میشوید که باهم شباهت دارند. بحث جذب بود و وقتی جذب را بررسی میکنید پارامترهای مختلفی در جذب یک ماده اثر دارند مثل pH، مثل دما، مثل غلظت و خب همهی این موارد میتوانند بهعنوان یک عامل جداگانه بررسی شوند که در دیتایی که ارائه میدهید از جذب ماده‌ی شما کاملتر باشد. این چیزهایی بود که من آن زمان بهعنوان فاکتورهای مختلفی که با آن وقت محدودی که داشتم، باتوجه به آن شرویط خاصی که استادم داشت، این پارامترها را توانستم کار بکنم و جذب ماده‌ی خود را اندازه بگیرم و بگویم که حالا این ماده با این میزان جذب بروی ما ایده‌آل بوده و در چنین شرویطی مثلاً pH ایی که بهینه بوده و به این شکل و این چنین بوده است.

یک مقدار وارد ارشد بشویم. کنکور ارشد چطور بود؟ دانشگاه تهران و مهندسی داروسازی را انتخاب کردید. علت آن چه بود؟ یعنی برمیگشت به همان آرزویی که در دبیرستان بود مثلاً در دانشگاههای شریف و تهران درس خواندن یا نه با آگاهی بیشتری دانشگاه تهران را انتخاب کردید؟

من زمانی که میخواستم ارشد امتحان بدهم اصلاً فقط قصد من این بود که کنکور مهندسی داروسازی و بایوتکنولوژی را امتحان بدهم. یعنی هدف اصلی من همین کنکور بود. آن زمانی که ما کنکور میدادیم، کنکور مهندسی شیمی یک کنکور جداگانه برگزار میکرد و کنکور بایوتکنولوژی و داروسازی جدا بودند. نمیدانم الان ادغام شده باشند یا نه ولی یادم هست آن زمان جدا بودند و من اصلاً هدف اصلیم این بود که در آن ۲، ۳ ماهی که فرصت داشتم درس بخوانم، رفتم کتابهای کنکوری که مربوط به بایوتکنولوژی و باید یک سری بحثهای بایوشیمی و این موارد مثلاً در کنکور ما باید جواب بدهیم تهیه کرده و آنها را مطالعه کردم. ریاضیات مربوط به این قضیه را مطالعه کردم و همه هدف اصلیم را برروی این کنکور گذاشته بودم و اصلاً خب زمان کافی بروی رشته‌ی مهندسی شیمی من نداشتم. چون واقعاً میگویم دو ماه دیگر آن کنکور بود. آن موقع هم که ما کنکور میدادیم، کنکور بهمن ماه برگزار میشد. بعد از عید نبود. بعد من اصلاً اینطوری بودم که خب حالا من که نمیخواستم ارشد بخوانم ولی اگر قرار باشد ارشد بخوانم دوست دارم بایوتکنولوژی و داروسازی باشد. من با بچه‌های مهندسی داروسازی سال بالایی خود که فارغالتحصیل شده بودند، یادم هست خانوم موسوی و یک آقای دیگری که جزو فارغالتحصیلا بودند، من از طره وبلاگی که در اینترنت داشتند آنها را پیدا کردم، با آنها صحبت کردم، اینکه رشته‌ی شما به چه شکل است؟ چقدر به آن علاقه‌مند هستید؟ و آنها خیلی تعریف کردند و خیلی از کاربردهایی که این رشته میتواند داشته باشد بروی من گفتند و من به این شکل شد که علاقه‌ام بیشتر شد.

آره علاقه‌مند شدم و بعد کنکور را دادم و خدا را شکر رتبه‌ی ۳ شدم که درواقع بین تمامی ورودیها، ما ۶ نفر بودیم چون بروی مهندسی داروسازی کلا پذیرش ۶ نفر هست ۲ نفر شبانه ۴ نفر روزانه، بین آنها درواقع انگار آن نمره اولی که بود من بودم و خب قبول شده بودم و بله چرا که نه، البته اینو به شما بگم من از اینکه دانشگاه تهران این رشته را دارد خب خیلی خوشحال بودم یعنی از اینکه وارد دانشگاهی مثل دانشگاه تهران میشدم هم خب خوشحال بودم، به هرحال دانشگاه تهران یا دانشگاه شریف یا هر دانشگاه دیگهای در این دستهبندی، ما بچه های مهندسی به آن یک عرق خاصی داریم و آن را دوست داریم و خوشحال میشویم که در آن گرویش درس بخوانیم.

ازانتخاب موضوع پایان نامه ی خود بگوئید که بهسمت رهائش دارو رفتید و با دکتر زینب صالحی همکاری کردید. از این تجربه‌ی خود با دکتر صالحی و چروبی انتخاب رهائش دارو هم اگر امکان دارد بروی ما توضیح بدهید.

ببینید زمانی که ما وارد ارشد شدیم، بیشتر درسهایی که ما میگذرانیدیم، خب ما یه بحث تخصصی مهندسی شیمی داشتیم که پدیده های انتقال بود و راکتور پیشرفته و این قبیل دراس، خب این موارد بحثهای مهندسی شیمی بود. ما یک سری دراسی هم مثل سیستمهای نوین دارورسانی، مثل داروسازی صنعتی که اصلاً ما میرفیم در دانشکدهی داروسازی آن درس را می‌گذرانیدیم، بحث طراحی فرایند داروسازی. ما یک سری دراس را در این زمینه گذرانیدیم. اطلاعات ما یک مقداری نسبت به این قضیه افزایش پیدا کرد. راستش را بخواهید نمی‌توانم بگویم که این درسها خیلی کمک میکند به اینکه تو یک اطلاعاتی مثلاً ماورویی راجعه این قضیه پیدا کنی ولی خب به هرحال کمک میکند که علاقه‌ی خود را بشناسید. بعد در زمان ارشد خب همانطور که بچه‌های مختلف هم میدانند شما میروید و با تک تک استادها صحبت میکنید، رزومه‌ی خود را به آنها میدهید و میگوئید که من علاقمندم که مثلاً با شما کار کنم. هرچند که متأسفانه در دانشگاه تهران زمانی که تو با استادهای مختلف صحبت میکنی آنها یک ملاکهایی را بروی انتخاب دانشجو بهعنوان دانشجوی ارشد دارند که لزوماً ملاکهای منطقی نیستند. مثلاً اینکه شما لزوماً باید در دوره‌ی کارشناسی دانشگاه تهرانی بوده باشید. حالا این را من می‌خواهم خانم زارعی عزیز

به شما بگویم، من زمانی که وارد این دانشگاه شدم، درست است که از دانشگاه فردوسی مشهد آمده بودم، دوستانی داشتم که از دانشگاه شریف آمده بودند به دانشگاه تهران، شهید بهشتی حالا من یک نفر دیگر از دوستانم بود که از دانشگاه اراک آمده بودند، ولی می‌خواهم این را به شما بگویم، لزوماً اگر من از دانشگاه فردوسی آمده‌ام که خب قطعاً قبول دارم که پایینتر از دانشگاه شریف و تهران هست، به این معنی نیست که من ضعیفتر از آن فردی هستم که دانشگاه تهران و یا شریف درس خوانده است. آنها همه دوستان من هستند و همهی آنها دانشجویان بسیار قوی و باهوشی هستند، منکر این قضیه نیستم ولی بحث تلاش را می‌خواهم به شما بگویم و می‌خواهم به شما بگویم که این هیچ فرقی واقعاً ندارد. من معدلم از همهی آنها بیشتر بود، در همهی درسهایی که گذرانیدیم چه بحثهای تخصصی و چه بحثهای پیشرفته که حالا با بچه‌های ارشد میگذرانیدیم، من از همه آنها نمرهام بیشتر بود ولی با اینحال مثلاً فلان استاد چون تو دانشگاه تهرانی نبودی، نمی‌پذیرفت. و من مثلاً یک تجربه‌ی تلخ به این شکل داشتم که رفتم، خیلی هم با انگیزه و خوشحال، درس خود آن استاد را ۱۹ گرفته بودم، خیلی فکر میکردم من الان اگر رزومه‌ی خود را ببرم و بگذارم جلوی ایشان، ایشان می‌گویند که نه شما حتماً بیااید دانشجوی من شوید، ولی به همین دلیل که دانشگاه تهرانی نبودم، نپذیرفت. و خب حالا مشکلی نداشت من رفتم با استاد دیگری کار کردم و خیلی هم کار ارزشمند و قوی‌ی شد ولی می‌خواهم به شما بگویم که این موارد هم روی انتخاب استاد بی‌تأثیر نیست. استادهای دیگر را هم صحبت کردم منتهی مثلاً زمینه‌ی کاری آن‌ها آنچنان مورد علاقه‌ی من نبود، خوشم نیامد و نهایتاً بعد که با خانم دکتر زینب صالحی صحبت کردم، ایشان هم از لحاظ اخلاقی با دانشجو مثلاً به این شکل هستند که شما وقتی با یک دکتری صحبت می‌کنید از آن طرف هم دوست دارید که از زبان دانشجویان ایشان بشنوید که ایشان چطور شخصیتی دارند. من با دانشجویان صحبت میکردم و خب در نهایت جمعبندی که رسیدم این بود که خانم دکتر زینب صالحی از لحاظ اخلاقی که با دانشجوها برخورد میکنند بسیار خانم محترم و خوب و مهربانی هستند و از آن طرف به دانشجویان بها میدهند. یعنی تنها استادی که به دانشجویان کارشناسی خصوصاً بها می‌داد، خانوم دکتر صالحی بود و خب این خیلی خوب بود. و

بالاخره چون ایشان روی دارورسانی کار می‌کردند دانشجوی دکتری داشت که در این زمینه کار میکردند و من وارد آن گروه شدم، خوبی خانم دکتر صالحی این بود که team working کار میکردند، بچه ها اگر یک ماده‌ای را سنتز می‌کردند، یک گروه یک کاربرد دیگر آن را بررسی میکرد و مثلاً من کاربرد دارورسانی ماده را بررسی کردم، گروه دیگر حالا یک تغییراتی در این ماده دادند و میدانید اینکه گروه با همدیگر همکاری می‌کند در نهایت آن خروجی کار شما هم بهتر خواهد بود.

خب از تجربیات خود با دکتر عموعابدینی و دکتر مستوفی بگوئید. چطور با این اساتید آشنا شدید. چه تجربه‌ای با این افراد داشتید؟

راستش من دکتر مستوفی را که با ایشان ریاضیات گذراندم و خب حالا پروژه‌هایی که در این زمینه ایشان تعریف میکردند و حالا ما انجام میدادیم که کاملاً درسی بودند. دکتر عموعابدینی هم همینطور که میدانید، تعداد استادهایی که در زمینه‌ی بایو کار میکنند خب قاعدتاً به اندازه‌ی مهندسی شیمی زیاد نیستند و دکتر عموعابدینی هم یکی از استادهایی هستند که در بحث دارورسانی و بایو بسیار فعال دارند کار می‌کنند. پژوهشگرهای جدایی در این زمینه دارند. اتفاقاً من با ایشان هم صحبت کردم منتهی حالا به دلایلی نشد که با ایشان کار بکنم. ایشان درس سیستمهای نوین دارورسانی را با ما کار میکردند که خب میگویم چون جزو یکی از درس هایی که من خودم به شخص پژوهشی که روی آن کار میکردم خیلی به این قضیه نزدیک بود و خب اطلاعات خوبی تو این زمینه به ما داده شد و از این قبیل موارد. در همین حد که با ایشان درس گذرانیدیم و اینچنین بود.

بعد دکتر مستوفی چطور؟

همانطور که گفتم من با دکتر مستوفی ریاضیات گذراندم و خب حال پروژه‌هایی که در همان درس به ما ارائه میدادند.

تجربه‌ی شما در شرکت توفه دارو چطور بود؟ چه فعالیتهایی را در آنجا مرتبط با موضوع پایاننامه و گرویش خود انجام میدادید؟

بحث توفه دارو را ما، در درس طراحی فرایندهای داروسازی توانستیم بهدست بیاوریم و تحت عنوان فکر کنید کارآموزی در یک شرکت داروسازی

از طرف خانم دکتر خلیل پارسى بروی ما فراهم شد. ایشان باتوجه به ارتباطهایی که در شرکت توفه دارو داشتند، توانستند این اجازه را برای ما بگیرند که گروه ما که بچه‌های مهندسی داروسازی بودیم بتوانیم تحت عنوان کارآموزی آنجا برویم و از نزدیک حالا شرکت و فرایندها را ببینیم. هر چند همانطور که میدانید در بحث تولید دارو ما اتاقهای تمیز داریم که اجازه وراد به اتاقهای تمیز و فرایندها را به ما نمیدادند. ما فقط آن setup های آزمایشگاهی و تست داروها را میتوانستیم در همان ایشل آزمایشگاهی ببینیم یعنی همان بحثهای R&D که انجام میشد را ما میتوانستیم صرفاً ببینیم چون از یک جنبه‌ی دیگر هم بحث امنیت پروژهها حالا داستان شرکتها بروی اینکه خب حالا سیاستهای خودشان را دارند و نمیتوانند اجازه بدهند که هرکسی وارد آن سیستم شود. ولی خب ما هم به شکل تئوری یک سری موارد را گذرانیدیم، یک آقای دکتری آنجا بودند و خانم دکتر انتظاری که آنجا کار می‌کردند که اتفاقاً از فارغالتحصیلهای مهندسی شیمی بودند. ایشان به ما یک سری توضیحات در رابطه با فرایندها دادند، ما آنجا خودمان یک سری ارائه داشتیم که من بحث اختلاط و تکنولوژی پودر را آنجا خودم ارائه کردم و در این زمینه مثلاً یک مقداری مطالعه کردم و به قول معروف یک سری literature review (این بخش به توضیح اطلاعات تئوری و روش‌های عملی پیشین مربوط به موضوع مورد مطالعه می‌پردازد). آماده کردم ولی در نهایت بخواهم بگویم تجربه‌ی جالبی بود ازینکه حالا به هر حال اگر قرار باشد ما بهعنوان فارغالتحصیل مهندسی داروسازی آیا جایی در این رشته و در این صنعت داریم یا نه؟ که خب می‌توانم به شما بگویم خیر نداریم مگر اینکه حالا شما بتوانید دکتری خود را بگیرید و این شکلی نیست که رشته‌ی ما بهعنوان یک رشته تعریف شده، بروی آن سیلابس درسی گذاشته شده، ولی هیچ آینده‌ای بروی آن در واقع در نظر گرفته نشده و هیچ اعتمادی از سمت سیستمهای دارو و شرکت‌های داروسازی بروی فارغالتحصیلان داروسازی وجود ندارد که فکر کنید که مثلاً شما بهعنوان مهندس داروسازی فارغالتحصیل میشوید و میتوانید در این زمینه کار کنید واقعاً اینچنین نیست.

متأسفانه... چطور شد که در مؤسسه‌ی پاستور ایران فعالیت کردید؟ چه چیز باعث آشنایی شما با این مؤسسه شد؟ شما در این مؤسسه چه کاری انجام میدادید؟ از تجربه‌های خود در آنجا بروی ما بگویید.

ببینید من چون روی پروژه‌ی دارورسانی کار میکردم وقتی شما یک سیستم دارورسانی را طراحی می‌کنید، کار سیستم چه بود؟ من اومده آمدم داروی ضدسرطان را یک نانوحاملی که از گرافن اکساید و نانوذرات اکسید آهن ساخته شده بود، دارو را روی آن قرار دادم. هدف ما چه بود؟ هدف ما target گیری و هدفگیری سلول های سرطانی هست. چون همون طور که می‌دونی دارو های ضد سرطان، سلول های سالم را هم علاوه بر سلول های سرطانی از بین می‌برن و خب عوارض جانبی دارن. ما بروی اینکه این عوارضجانبی را کم بکنیم، می‌ایم در واقع یک سری حامل طراحی میکنیم که دارو را در برمیگیرند و این را (دارو را) حمل میکنند تا به سلول سرطانی برسد. سلول سرطانی یک سری ویژگی خاصی از نظر pH دارد، متفاوت از سلول سالم است و یک سری گیرنده (Receptor) روی سطح سلول وجود داره که ما اگر بتوانیم آن حامل که داریم میسازیم را اصلاح کنیم و به آن یک سری گیرنده وصل کنیم که match شوند که مثل قفل و کلید عمل میکنند، match بشه دارو یعنی دقیقاً در side (محل) خودش که سلول سرطانی قرار دارد آزاد میشود. ما بروی اینکه بتوانیم تست بکنیم که آیا واقعاً این دارویی که قرار دادیم در سلول سرطانی آزاد میشود و کارویی دارد یا نه باید یک سری تستهای سلولی بگیریم. تستهای سلولی ۲ دسته هستند یا in vitro هستند یا in vivo. ما تست in vivo نمی توانستیم بگیریم چون بسیار تستهای گرانی هستند و خب تست حیوانی نیاز هست، باید تست حیوانی بگیریم و این عملاً غیر ممکن است. اگر شما استادی نداشته باشید که گرنت این قضیه را بتواند بروی شما فراهم کند، نمیشود و فقط روی سلولهای سرطانی ما اکتفا کردیم و تست انجام دادیم. خب من تست را خودم انجام دادم یعنی نمیتوانستم، بعد اصلاً بچه‌ها پول میدهند که کسی به روی آنها این کار را انجام دهد. یعنی حالا یا اسم آن شخص در مقاله‌ی شما می‌آید یا نه پول تست را میگیرد و خب اینکار را بروی شما، تست سمیت سلولی را، انجام میدهد. در آن زمان شریوط بهگونهای رقم خورد که من باید خودم این تست را انجام میدادم. ما نیاز به یک سری آموزشها داشتیم و تنها مرکزی که این فعالیتها را فراهم میکند، جدا از دانشکده‌ی داروسازی یا حالا بحثهای پزشکی دانشگاه تهران، در خود انستیتو پاستور انجام میشود.

انستیتو پاستور در ایران یکی از معروفترین مراکزها در این قضیه است. خیلی خوشحال هستم این تجربه را داشتم بهخاطر اینکه من رفتم آنجا، این را یاد گرفتم، تستهای مربوط به پروژه‌ی خودم را انجام دادم و زمانی که ارشد خود را دفاع کردم، به واسطه‌ی اینکه حالا من کارتم فعال بود بروی وراد به آن مجموعه، چون آن مجموعه یک سری محدودیتهای خاصی بروی وراد و خراج دارد، توانستم همچنان ادامه بدهم رفتن به آنجا را بعد رفتم صحبت کردم با هِد (رئیس) همانجا که در واقع مسئول آن آزمایشگاه بود، از ایشان خواستم اگر به من اجاز بدهند من بتوانم بیایم اینجا و بروم و یک سری کارهای سلولی را یاد بگیرم که خب آنجا یک سری از بچه‌ها بودند که در همین زمینهها کار میکردند، به من یاد میدادند. مثل استخراج DNA، RNA، مثل همین تست سمیت سلولی انواع مختلف که حالا وجود دارد، استخراج سلول مثلاً از بافت و این موارد چون من آن زمان تصمیم مهاجرت خود را گرفته بودم و مثلاً دوست داشتم زمانی که مهاجرت میکنم در بحثهای دارویی و مثلاً بایویی کار کنم و حس میکردم که هرچقدر اطلاعاتم در این زمینه بالاتر باشد قطعاً به من کمک میکند. این شد که آنجا رفتم و خب آنجا بچه‌ها بسیار به من کمک میکردند و هرچی که مثلاً بلد بودند را به من هم یاد دادند و خب من خودم میگویم خیلی تجربه‌ی خوبی بود. انستیتو پاستور یکی از قویترین مراکزهایی است که ما در ایران در این زمینه داریم.

خانوم مهندس خیلی خوشحال شدم که تا اینجا با من همراه بودید و به سوالهای من جواب دادید، سؤالهای من تا این قسمت بود و قسمت بعدی را آقای احسان موسوی شروع میکند، با اجازه‌ی شما من میکرافون و تصویر خود را قطع میکنم که آقای موسوی مصاحبه را ادامه دهند. خیلی ممنون. مرسی از شما عزیزم. خواهش میکنم. قربان شما.

سلام خانوم مهندس. سلام مجدد.

سلام

خواستم دوباره تشکر بکنم از اینکه این وقت را بروی ما گذاشتید. خیلی هم لذت بردم از همان اول مصاحبه حالا ادامهی مصاحبه را با ما پیش میرویم. گفتید که در همان موقعی که در مؤسسه ی پاستور بودید، فکر مهاجرت را داشتید. یکم از شریوط آن موقعیت خود میتوانید بگویید؟ چه چیز بود که شما را تشوه کرد که اپلای بکنید و به تحصیل خارج از ایران ادامه بدهید؟

من کلاً از آن دسته از دخترهایی بودم که از زمان دوره‌ی کارشناسی کار میکردم. یعنی سعی میکردم مستقل باشم. زمانی که وارد دوره کارشناسی ارشد شدم هم کار میکردم. در همین موقع با جهاد دانشگاهی آشنا شدم. من با بچه‌های جهاد هم یک سری فعالیتها و همکاریها داشتم و آنجا من به این فکر میکردم هنوز من زمانی که در ارشد بودم فکر مهاجرت و رفتن از ایران را نداشتم و اینطوری فکر میکردم که وقتی با بچه های جهاد دانشگاهی آشنا شدم و بخشهای مختلفی که دارند، دیدم که چقدر جالب اینها حتی هیئت علمی پرورش میدهند و خیلی حمایت میکنند در اینگونه مسائل و خیلی امکانات خوبی دارند بروی این قضیه و چقدر خوب میشود اگر که من در این زمینه بتوانم با آنها فعالیت داشته باشم.

بعد با جهاد دانشگاهی آشنا شدم خیلی خوشحال شده بودم که من میتوانم از این طره وارد هیئت علمی شوم و شاید بعدا بتوانم وارد دانشگاههای خوبتر هم شوم. هنوز فکر مهاجرت را نداشتم ولی وقتی وارد محیط کار شدم و آنجا با بچه‌ها بیشتر این تعاملها اتفاق افتاد فهمیدم که خیلی اوضاع خرابتر از این حرفها است و اینجا واقعاً جای ماندن نیست یعنی اینطوری به شما بگویم که آنقدر این سیستم اداری و نمیدونم واقعاً اسم آن چیست، آنقدر این سیستم فاسد است و آنقدر این مشکل دارد و آنقدر همه پشت سر هم حرف می زنند که... اصلاً آن سیستم غلط بود اصلاً کلاً همه چیز خیلی قاطی بود و خیلی اتفاقات بدی برای من در این راستا افتاد. من و یک خانم دیگری در این سیستم کار میکردیم ولی آن خانم و من قابل مقایسه نبودیم. من خودم به شخصه دیده بودم بارها اشتباهاتی که ایشان کرده بودند و نادیده گرفته شده بود. اشتباهات خیلی فاحش و خیلی بزرگ ولی من اصلاً اینگونه نبودم. خیلی خلاقانه کار میکردم چون بروی کار کردن انگیزه داشتم ولی این موارد هیچکدام دیده نمیشد. تنها چیزی که دیده میشد حجاب خانم موسوی بود مثلاً و همه این موارد بروی آنها مهم بود. اینگونه موارد باعث میشد که من فکر کنم که خب اینجا ارزشی بروی تواناییهای من قائل نیستند. فقط بروی ظاهر من ارزش قائل هستند. از نظر آنها پسندیده نیست پس من را کنار خواهند گذاشت. خب همه اینها من را اذیت میکرد و حالا یک سری مشکلات دیگر که من از قسمت خانواده داشتم. به این دلیل که همهی پدر و مادرهای ایرانی همانطور که خودت شما هم میدانید یک شکل خاصی از به قول معروف مراقبت را میخواهند از بچه‌ها داشته باشند. فکر میکنند که باید در همهی برنامه‌های زندگی تو یک فرایندی وجود داره که از سمت آنها درواقع نوشته میشود و شما باید آنها را رعایت بکنید و این مسائل من را اذیت میکرد. نمیتوانستم خودم باشم. نمیتوانستم آطور که میخواهم تصمیم بگیرم. بهخاطر همین تصمیم گرفتم بروی تحصیل از ایران بروم و البته از نظر علمی بخواهم به شما بگویم واقعاً دوست داشتم محیط آکادمیک را در خارج از ایران تجربه کنم بهخاطر اینکه من سر همین پروژه‌ی ارشدی که دارم درباره‌ی آن حرف میزنم خیلی سختی کشیدم. یعنی من اگر آن حمایتی که در واقع در مسابقات پارک علم و فناوری تشکیل میشد، من اگر آن را برنده نمیشدم و اگر آن حمایت چند میلیونی را از پارک علم و فناوری نمیگرفتم، قطعاً نمیتوانستم پروژه‌ی خودم را پیش ببرم چون حالا به هرحال استاد من هم دستش بسته است و امکانات وجود ندارد و خیلی حالا داستانه‌ی دیگر. مثلاً من برای یک مادهای مثل اسید سولفوریک ۳ ماه قشنگ پروژهام متوقف شد. اینجا هیچوقت محاله که همچین اتفاقی بیوفتد. خیلی دوست داشتم که این محیط را تجربه کنم. این شد که من تصمیم گرفتم که بروی تحصیل از ایران بروم. ولی خب همچنان باتوجه به آن ترسهایی که خانواده دارند، مخالف بودند ولی با اینحال من از تصمیم خودم برنگشتم و گفتم که من باید از ایران بروم.

بله. یک مقدار دربارهی همان اوایل که این تصمیم را گرفتید بگویید. اینکه مثلاً آزمون آيلتس یا تافل دادید؟ یا فقط فکر رفتن به استرالیا را میکردید یا به آمریکا و کانادا و اروپا هم فکر میکردید؟ چه چیزی بیشتر ملاک شما برای دانشگاه خارجی بود؟

من زمانی که تصمیم گرفتم اپلای کنم بهدلیل اینکه همهی بار مالی برروی دوش خودم بود و خودم باید همهی اینها را تهیه میکردم یک مقدار خب بروی من سختتر بود. من آزمون آيلتس دادم و تافل ندادم. زمانی هم که تصمیم گرفتیم که آزمون بدهیم، من یادم است که آزمون را رزرا کردم و آن زمان هزینهی آزمون مثلاً ۱ میلیون تومان بود اگر اشتباه نگویم و یکباره براساس نرخ ارز و این مسائل ناگهان آزمون آيلتس ۳ میلیون تومان شد و آنجا مثلاً به ما شوک وارد شد. بعد من یادم است که آن زمان خیلی از ما مثلاً به آمریکا فکر میکردیم بهخاطر حتی همین مسئلهی مالی که هزینهما بروی فردی مثل من خیلی سنگین میشد، تصمیم گرفتم که سمت GRE و این مسائل اصلاً نروم. یعنی آمریکا را بهخاطر هزینه کنار گذاشتم و آن موقع که شروع کردم به ایمیل زدن فقط به استادهای کانادا ایمیل میزدم و همین. یعنی استادها و دانشگاههای کانادا را انتخاب کرده بودم و به آنها ایمیل میزدم، در نهایت توانستم وقت مصاحبه (interview) بگیرم و یک استادی خیلی خوب بود با من و اوکی بود ما با هم ۲ جلسه مصاحبه کردیم و باز بروی من تمرین میفرستادند که من انجام بدهم. دقیقاً زمینه و گرایشی که من بروی آن میخواستم اپلای کنم بایوانفورماتیک بود چون من خیلی دوست داشتم وارد فیلد دارو بشوم و بعد از آن رفتم تحفه کردم دیدم بایوانفورماتیک بروی من در زمینهی بایو خیلی جذابتر بود.

ولی از طرف یکی از دوستانم یک بار به من زنگ زدند و راجعبه وایزای ۴۷۶ استرالیا با من صحبت کرد. من روشی که آمدم استرالیا از طره ویزای ۴۷۶ بود. ویزای ۴۷۶ همانطور که خود شما هم میدانید به فارغ التحصیلان مهندسی یک سری دانشگاه های دنیا از طرف دولت استرالیا داده میشود و دانشگاه تهران و دانشگاه امیرکبیر جزو این دانشگاهها هستند. خب من هم فارغالتحصیل رشته مهندسی بودم طبیعتاً، وقتی که در مورد این ویزا شنیدم خیلی به آن علاقه‌مند شدم و آن زمان میگویم چون این تصمیم یک تصمیم شخصی بود و همهی بار مسئولیت برروی دوش خودم

قرار داشت و کمکی از سمت خانواده نداشتم، به همین دلیل به این فکر کردم و دیدم که ریسک مالی این قضیه بروی من بروی رفتن به استرالیا کمتر از مثلاً کانادا است و همچنان دوست داشتم که دکتری را بخوانم و آن زمان که دوستم به من ویزای استرالیا را پیشنهاد داد، این را هم مطرح کرد که تو زمانی که حضوراً استرالیا بروی آنجا راحتتر میتوانی با استادها در ارتباط قرار بگیری و مثلاً از لحاظ تحصیلی اگر حتی میخواهی ادامه بدهی، راحتتر ادامه بدهی. چون این ویزا به تو حق اجازه کار و تحصیل هم زمان را میدهد. یعنی میتوانی هم کار کنی هم تحصیل کنی، هیچ محدودیتی از نظر ساعت کاری و اینطور مسائل وجود ندارد. این شد که من کلاً سیستم خود را از رفتن به کانادا تغییر دادم و منصرف شدم، به آن استاد گفتم که من نظرم تغییر کرده و خودم را آماده کردم بروی اینکه به استرالیا بروم و بروی اینکه به استرالیا میرفتم باید سریعاً امتحان زبان میدادم و من آن زمانی که میخواستم امتحان زبان بدهم، تابستان دفاع که کردم، تمام شد، بعد از آن زبان میخواندم و سرکار هم میرفتم و آزمایشگاه هم بروی زدن یک سری تستهای تکمیلی بروی کمک به یکی از دانشجویا هم میرفتم. یعنی زمانی که من زبان میخواندم یک دوران پر فشار و بسیار سختی بود ولی خب خوشبختانه نمرهی قابل قبول را گرفتم.

به چه تعداد دانشگاه نامه فرستادید؟ حالا چطور شد که از دانشگاه UNSW پذیرش گرفتید؟ استاد راهنمای خود را چطوری انتخاب کردید؟ من زمانی که وارد استرالیا شدم، باتوجه به رشتهای که دنبال آن بودم که زیستپزشکی (biomedical) بود، شغلهایی که در سایتهای شغلی پیدا میکردم، بیشتر مؤسسات تحقیقاتی و کارهای آکادمیک بود. ولی من برای شغل اپلای میکردم یعنی دوست داشتم که شغل پیدا کنم در ابتدا که وارد استرالیا شده بودم و حس میکردم که من اگر الان بخوام سراغ PhD بروم نشود، نتوانم، نمیدانم آن موقع ذهنیت من این شکلی بود که نمیشود و شروع به اپلای کردن بروی شغل کردم. یک چیزی که به شما میخوامم بگویم اینکه در استرالیا لینکدین بسیار مهم است و خیلی اهمیت دارد اینکه پرافایل شما دقیقاً خود شما را معرفی کند و رزومهی شما را در واقع نشان بدهد و خیلی مهم بود که لینکدین فعالی داشته باشید. در استرالیا حداقل اینطوری است باتوجه به تجربهی من حالا من نمیدانم شاید جاهای دیگر هم هست ولی من نمیدانم. لینکدین خیلی

مهم بود و من از بچهها شنیده بودم که باید شروع کنم به افرادی که در زمینهی کاری خودم میشناسم و مرتبط با من هستند، شروع کنم به ادد کردن، به آنها درخواست (request) بدهم، پیام بدهم که من به دنبال پوزیشن هستم. من **دکتر کوروش کلانترزاده** را در لینکدین پیدا کردم. که در کشور استرالیا بودند.

در لینکدین ایشان را پیدا کردم، به ایشان پیام دادم و ایشان در جواب من گفتند که من رزومه‌ای که دارم از شما میبینم، نشان میدهد که شما بروی اینکه در دکتری ادامه تحصیل داشته باشید، علاقه‌مند هستید و گفتند که اگر علاقه‌مند هستم رزومهی خودم را بروی ایشان بفرستم. من خیلی خوشحال شدم و از ایشان خواستم که حضوراً ایشان را ببینم و بروی هفتهی بعد به من زمان مصاحبه دادند، من آنجا رفتم و شبیه همه مصاحبههای آتلانی که بچه‌ها در ایران با استادها انجام میدهند، من هم همین فرایند را داشتم اینکه چرا میخوامم دکتری بخوانم، دکتری بسیار فرایند سختی دارد، اگر که مثلاً با چالشی روبهرو شوم باید چه کاری انجام دهم و از این قبیل سوالات را از من پرسیدند و در نهایت من را بردند و به بچه های‌گروه معرفی کردند و گفتند که مائده قرار است به تیم ما اضافه شود که من آنجا متوجه شدم که استاد موافق با من هستند و میخواهند من را قبول کنند چون که آزمایشگاهها را به من نشان دادند و من را به بچه ها معرفی کردند.

من یک چیز را متوجه نشدم، شما ویزای ۴۷۶ راگرفتید. با این ویزا به استرالیا رفتید و بعد آنجا از طره لینکدین با استاد کلانترزاده آشنا شدید، درست‌ه؟ یعنی شما استرالیا بودید که از این طره با ایشان آشنا شدید؟ بله درست است.

بعد این ویزا را چرا گرفته بودید؟ که بروید آنجا کار کنید؟

ببینید من قصدم رفتن از ایران و مهاجرت بود. آن زمان اینطور بود که ما راهی که می توانستیم مهاجرت کنیم، تحصیلی بود، ولی بعد که این ویزا را شناختم، گفتم بسیار خب، حالا من میخوامم مهاجرت کنم، این هم یک راه مهاجرت است، این ویزا را میگیرم و میروم آنجا، حالا اگر هم دوست داشته باشم حتی ادامه تحصیل بدهم، خب ادامه تحصیل میدهم.

یعنی این ویزا بهعنوان اقامت موقت است، درست‌ه؟

بله، یک اقامت ۱۸ ماهه به شما میدهند. یک سال و نیم شما میتوانید در استرالیا فعالیت داشته باشید. حالا میتوانید کار کنید، می‌توانید درس بخوانید. به هرحال اقامت داشته باشید.

بله. خیلی ممنون. یکم در مورد دکتر کلانترزاده میتوانید بگویید. خصوصیاتهای ایشان چطور است؟ اینکه حالا شما در استرالیا بودید و خیلی آشنا نبودید و خب با یک استاد ایرانی آنجا آشنا میشوید. یک آشنایی خاصی دارد. میتوانید بیشتر توضیح بدهید؟

ببینید زمانی که به ایشان در لینکدین پیام دادم و ایشان جواب من را دادند و ما باهم صحبت میکردیم، مکالمات ما کاملاً انگلیسی بود و من زمانی که بروی مصاحبه رفتم اینطور بودم که خدایا بگوید سلام! فارسی صحبت بکنند! قشنگ اینطوری بودم که احتمال میدادم فارسی صحبت بکنند و وقتی که آنجا رفتم و من را صدا کردند که وارد دفترشان بشوم متوجه شدم که نه از این خبرها نیست و مصاحبه کاملاً انگلیسی است و آنجا اولین نکتهای که دکتر کلانترزاده در مصاحبه به من گفتند، گفتند که اگر میخواهی وارد گروه من و دفتر من بشوی کلاً زبان فارسی را فراموش کن چون من دو نفر ایرانی دیگر در گروه دارم و تو باید با همه انگلیسی صحبت کنی و خیلی این قضیه برای من مهم است. دکتر کلانترزاده بیشتر از ۲۰ سال است که اینجا زندگی می کنند، اسم ایشان فقط ایرانی است، کاملاً یک زندگی استرالیایی را شروع کردند و کاملاً اعتقاد دارند که مثلاً نباید فارسی صحبت کرد و منظورم این است که خیلی ایرانی نیستند، از این جهت و ایشان بسیار استاد سختگیری هستند. از این استادهایی که حسایی فشار می‌آورند و شما را مرتب دنبال میکند یعنی اگر که به شما گفتند که فلان چیز را تا ساعت ۱۲ امروز بفرست، ۱۲ نباید ۱۲:۵۰ شود چون در اینصورت غوغا میشود. در این حد به شما بگویم و خیلی استاد سختگیری هستند ولی خیلی حمایت میکنند. یعنی این را به شما بگویم که درست است که خیلی استاد سختگیری هستند، شما را تحت فشار قرار میدهند و خیلی توقعات عجیب و غریبی در بازهی زمانی کوتاهی دارند ولی از آن طرف هم شما را حمایت میکنند.

حالا دوباره وارد دانشگاه بشویم، مقداری از سطح دانشگاه میتوانید بگویید؟ امکانات دانشگاه در چه سطحی است؟ تجهیزات آزمایشگاهی دانشگاه چطور است؟ حالا که شما وارد این دانشگاه شدید چه تفاوت خاصی بین آنجا و دانشگاه تهران وجود دارد؟

ببینید از نظر امکانات و از نظر مواد و چیزهایی که شما بروی پروژهی خود احتیاج دارید، البته این بستگی به استاد شما دارد (استاد کلانترزاده یکی از آن استادهایی هستند که گرنتهای خیلی زیادی دارند و به قول معروف در این زمینه قدرتمند هستند)، مشکلی بابت تهیه ندارند. این را به شما بگویم البته که استادهای دیگر هم مشکلی بروی تهیهی وسیله ندارند، ولی خب بالاخره متفاوت است، مثلاً اگر شما پروژهای را دارید کار میکنید و مثلاً یک چیزی را نیاز دارید که مثلاً ۲۰۰۰ دلار هزینه یکجا لازم دارد، ممکن است بعضی استادها یک مقدار مشکل داشته باشند ولی خب دکتر کلانترزاده اصلاً اینطور نیستند. اینجا شما هرچیزی را که فکر میکنید بروی پروژهی خودتان لازم دارید، اصلاً شما را محدود نمی کنند. یعنی بهراحتی میتوانید بروید مواد مورد نیاز خود را لیست کنید و بگویید من این مواد را بروی پروژهام لازم دارم و خیلی سریع بروی شما سفارش می دهند و از طرف دیگر من یادمه است که در ایران وسایل آزمایشگاهی را ما خودمان باید تهیه می کردیم و خیلی گران بودند، بالاخره تهیهی وسایل آزمایشگاهی خیلی سخت بود ولی اینجا اینگونه نیست. اینجا همه چیز در اختیار شما است و همه محیط فراهم شده فقط بروی اینکه شما بروی پروژهی خود تمرکز کنید و آنالیز انجام بدهید. بعد چقدر ما بروی آنالیزهای مختلف مثل SEM و TEM در ایران محدودیت داریم! من خودم یادم است که بروی پروژهی خودم مثلاً اگر این عکسی که بروی شما گرفتند و این آنالیزی که بروی شما گرفتند، اگر آن چیزی نباشد که شما مد نظرتان باشد، هزینهی دوباره انجام دادن این آنالیز، قشنگ اینگونه است که در توان شما نیست و انجام نمیدهد و این کیفیت دادههای ما را پایین می آورد، کیفیت مقالات ما را پایین می آورد و از طرفی رتبهی علمی ما را پایین می آورد، ولی اینجا اینگونه نیست و شما هر چند دفعه که بخواهید میتوانید بروید TEM بگیرید تا به آن نتیجهای که میخواهید برسید و آن دادهای که میخواهید را داشته باشید. اینجا این محدودیتها را ندارد ولی ما در ایران این محدودیتها را داشتیم. منظورم این است که استادها گرنت نداشتند، هزینه نمیکردند و خب خیلی سخت بود.

الان مثلاً خود شما که میگویید بهراحتی این امکانات را در اختیار دانشجویان قرار میدهند، الان شما بهعنوان یک دانشجوی خارجی، تفاوتی بین شما قائل میشوند؟ یک دانشجویی که مثلاً استرالیایی است یا در کل اروپایی است. شما همان فرصتهای پیشرفت و همان فرصتهای تحقیقاتی را بهطور یکسان دارید یا همهی این موارد دست استاد ها است؟

نه کاملاً یکسان است و خب قطعاً همین که میگویید دست استاد است. یعنی ما یک سری آزمایشگاههایی داریم که به نام دکتر کلانترزاده است و ما تحت عنوان دانشجوی و یا حالا کارمند ایشان داریم در این مجموعه فعالیت میکنیم و کار میکنیم و هیچ فرقی هم بین دانشجوی های مختلف وجود ندارد و هر کسی براساس تواناییهایی که دارند، اینجا میتواند خیلی راحت کار کند و پروژهی خود را پیش ببرد. نه هیچ فرقی واقعاً وجود ندارد. این قضیه بیشتر خودش را در شغل نشان میدهد. ببینید مثلاً شما زمانی که دنبال کار میگردید اینجا باید بتوانید خودتان را و تواناییهای خود را خوب نشان بدهید. یعنی آنقدر اعتماد به نفس خوبی داشته باشید و آنقدر رزومهی قوی داشته باشید که راحت بتوانید خودتان را ثابت کنید و همچنین زبان خوبی داشته باشید. چون اینجا به هر حال دارید خودتان را نشان میدهد و وقتی به زبان انگلیسی نتوانید این کار را انجام بدهید، زبان خوبی نداشته باشید، قاعدتاً نمیتوانید خودتان را نشان دهید و اصلاً نمیتوانید شغل را بگیرید. پس این تفاوتی است که خودش را نشان میدهد، ولی بسیار بچههای ایرانی هستند که خیلی باهوشتر، خیلی توانمندتر و خیلیالعهتر از بچههای دیگر هستند. اینجا افراد معمولاً دکتری نمیخوانند و تعداد آنها کم است. مثلاً در گروه بزرگ ما، اکثراً چینی، ایرانی و یا ملیتهای دیگر هستیم و از خود استرالیا تعداد خیلی کمی هستند. اتفاقاً خود استرالیایها هم خیلی علاقهمنند به خواندن دکتری نیستند و مهاجرها بیشتر علاقهمنند هستند و آنها آنقدر اعتقاد دارند که مهاجرها آمده و این فرصتها را از ما میگیرند. چون که مهاجرها

انگیزی بیشتری دارند.

بله پس در واقع همان معیار استادها، همان شایستگی دانشجو است. بله کاملاً.

از فضایی که ایرانیها در دانشگاه دارند. یک مقداری میتوانید بگویید. حالا بچههای ایرانی زیاد هستند؟ کم هستند؟ چه افکاری بین آنها تبادل میشود؟ به چه دلیلی آنجا آمدهاند؟ بروی درس آمدهاند یا بهخاطر فرار؟ فضای آنها را میتوانید مقداری شرح بدهید؟

بله، اینجا ایرانی زیاد است. واقعاً زیاد است، یعنی دانشگاه وسترن سیدنی که کلاً اصلاً ایرانی است. یعنی اگر بروید و سلام کنید کلی آدم جواب شما را میدهند. ماشالله همهی بچههای ایرانی توانمند، باهوش و خیلی راحت میتوانند پوزیشنهای دکتری اینجا را بگیرند. دوستانی که من خودم به شخصه اینجا میشناسم، اکثراً دانشجویهای تحصیل کردهی تهران بودند یا دانشگاههای تربیت مدرس که خب همین رزومهی خیلی قوی از همان ایران داشتند. مقالههای خیلی زیادی داشتند و با استادهای خیلی زیادی کار کردند. الان هم اینجا همینطور هستند. همان شکلی دارند ادامه میدهند. اینجا ما یک انجمن (community) هم بروی ایرانیها داریم که اسم آن ایرانسا است که بروی بچههای ایرانی جمع میشوند بعد مثلاً شبهای یلدا، نوروز و از این قبیل موارد جشن دارند، دورهمی دارند. مکالمات ما بیشتر راجعه این است که دلمان بروی ایران تنگ شده، نمیتوانیم فعلاً ایران برویم و خب یک سری خاطرات دیگر.

بله. یک دوری است، ولی همین که دور هم هستید تا حدودی دوری شیرینی است.

شما بروی یک هدفی اینجا هستید که باتوجه به اولویتهای زندگی خود انتخاب کردید. میگویند هر به دست آوردنی، یک از دست دادنی هم دارد و شما بروی اینکه یک سری چیزها را در زندگی خود بهدست بیاورید و آن زندگی، من حتی نمی گویم رویایی، یک زندگی در حد معمول داشته باشید، مجبور هستید یک سری چیزهایی را از دست بدهید. چون متأسفانه واقعاً در ایران نمیشود، نمی خواهم سیاه نمایی کنم یا منفی حرف بزنم ولی واقعاً قبول کنید که شرایط خیلی سخت شده است. چون در ایران نمیشود و شما تصمیم میگیرید عزیزان خود را، خانوادهی خود

را، همهی اینها را بگذارید و بیاوید اینجا و آن سطحی که از زندگی خود میخواهید و آن توقعاتی که از زندگی دارید را، با توجه به تلاشی که کردید، بهدست بیاورید. در مورد اینجا من یک نکته بگویم، شما اینجا باید تلاش کنید بروی اینکه یک چیزی را داشته باشید.

بدون تلاش واقعاً امکانپذیر نیست، ولی فرقی که با ایران دارد این است که شما اگر تلاش میکنید، نتیجهی آن تلاش را میگیرید و واقعاً رو به جلو هستید ولی در ایران متأسفانه بعضاً ما تلاش میکنیم، دست و پا میزنیم، نمیخواهم بگویم همیشه اینطور است، ولی بعضاً تلاش میکنید، ولی آن نتیجهای که براساس تلاشی که میکنید، آن نتیجه را نمی گیرید. آن هم بهخاطر عوامل محیطی که اتفاق میافتد.

بله. حالا یک مقدار می توانید از محل زندگی خود توضیح بدهید. الان خارج از دانشگاه زندگی میکنید؟

نه من در آن خوابگاههایی که در خود فضای دانشگاه (campus) است را من نگرفتم. خودم یعنی خانه اجاره کردم. سیدنی شهر بسیار گرانی است. به هر حال همانطور که میدانید شهر توریستی است که هزینهی زندگی بسیار زیاد است. یعنی من با بچههایی که در کانادا و یا آمریکا هستند صحبت میکنم، آنها هزینهای که بروی یک خانهی یک خوابه بهطور کامل پرداخت میکنند را، مثلاً من اینجا بروی یک اتاق باید پرداخت بکنم. یعنی مثلاً صرفاً یک اتاق داشته باشد. یک مقداری هزینه زندگی در اینجا زیاد است، ولی خب آن میزان بورس تحصیلی (scholarship) که بچهها از دانشگاه بروی PhD دریافت می کنند حتی بدون top up (شارژ مجدد کارت اعتباری یا همان پول اضافی بروی دانشجوی)، حالا بعضاً بچهها top up هم می توانند بگیرند اینجا حالا بسته به اینکه استاد آنها چه شکلی باشد یا مثلاً چه نوع بورس تحصیلی دریافت کرده باشند به آنها علاوهبر آن بورس تحصیلی یک مقدار extra (پول اضافی) هم میدهند. باتوجه به آن، یعنی حتی اگه مازاد را در نظر بگیریم، با ماهی مثلاً ۲۳۰۰ دلار شما میتوانید یک زندگی خیلی خوب داشته باشید. یعنی قشنگ یک اتاق بروی خودتان اجاره کنید. از لحاظ خورد و خوراک هیچ مشکلی ندارید، رفت و آمد، پوشاک و موارد هیچ مشکلی واقعاً وجود ندارد.

ببینید به شخصه من خودم با آدمهای مختلفی در تماس بودم و راستش را بخواهید الان من یکسال و دو سه ماه است که اینجا هستم و در این یک سال شاید دو سه نفر دیدم که نژادپرست بودند و مثلاً یک شکل خاصی از حرف زدن را وقتی فهمیدند شما یک خاورمیانه‌ای هستید شروع کردند و یک رفتاری که شما متوجه میشوید که به خاطر خاورمیانه‌ای بودن شما یا ایرانی بودن شما انجام میدهند، ولی این آدمهای نژادپرست فقط در مورد شما این شکلی نیستند و شاید در مورد هر ملیتی هم همین شکلی برخورد بکنند.

کلاً نسبت به هر اقلیتی و غیر خودشان همین طور هستند.

دقیقاً، فردی که نژادپرست باشد میگوید که فقط فرد استرالیایی قابل اعتماد و محترم است، ولی بقیه افراد خیلی مهربان و خوب هستند. یعنی من هر نوع ملیتی که با آن برخورد داشتم و خیلی آدمای خوبی بودند و مثلاً عربها خیلی آدمهای خوبی هستند. دوستان عرب زیادی دارم و co-supervisor ام (استاد ناظر) هم عرب است و خیلی هم خوب برخورد میکنند یا بچههای چینی و حتی خود استرالیاییها خیلی خوب برخورد میکنند و خیلی مؤدب هستند. اتفاقاً یکی از بچه‌ها که دیشب ما باهم صحبت میکردیم میگفت حتی انتخاب کلماتشان در رابطه با آدمها خیلی هوشمندانه است.

ببینید یک چیز جالب به شما بگویم اینجا استاد دانشگاه زمانی که درحال درس دادن است حق ندارد شما نوعی را صدا بزنند و از شما جلوی بقیه سوال بپرسد. این چون باعث میشود که به دانشجو استرس وارد شود، جایگاه استاد این اجازه را ندارد که به دانشجو استرس وارد بکند و اینها همه‌ی این قوانین را دارند و به خودشان حق نمیدهند که کوچکترین کلمه‌ای را استفاده کنند که شما را ناراحت کنند و به شما استرس وارد کنند و یک چیز دیگری که در مورد استرالیا من خیلی دوست دارم، آن میزان احترام و قوانین حمایتی است که در مورد خانمها دارند.

از برنامه‌های روزانه‌ی خود به‌خصوص در شرویت کرونا بروی ما بگویید. در طول روز چه فعالیتهایی انجام میدهید؟ شرویت دانشگاه درحال حاضر و باتوجه

به وجود بیماری کرونا چگونه است؟ آیا دانشگاهها در استرالیا به شرویت عادی بازگشته‌اند؟

ببینید ما زمانی که نقطه اوج کووید در استرالیا اتفاق افتاد، شرایط سیدنی با کل کشور متفاوت بود. در کل استرالیا دو شهر هستند که تعداد ابتلاها در آنها خیلی بیشتر بود که ملبورن و سیدنی بودند که خب الان شهری که در استرالیا خیلی بحرانی است ملبورن است و سیدنی خیلی از آن کمتر است. استرالیا با بستن مرزهای خود، خیلی سریع توانست مسئله را حل بکند و حول و حوش یک ماه و نیم یا دوماه ما در قرنطینه کامل بودم. یعنی من دانشگاه نمیرفتم و به قول معروف درحال کار کردن در خانه (working from home) بودیم و خب چون من داشتم به co-supervisor در نوشتن یک مقاله کمک میکردم، یک سری کارها مثل درست کردن شکل بروی مقاله و این موارد بود که در آن بازه زمانی انجام دادیم که خیلی سخت بود و واقعاً قرنطینه خیلی دوران سختی بود و من میدانم الان بچهها چقدر میتوانند برویشان سخت بگذرد وقتی نتوانند دانشگاه بروند یا تعامل داشته باشند که من یادم است آن زمان استاد من با ما در زوم جلسه میگذاشت و ما را میدید و با ما صحبت میکرد، نه اینکه صحبت تخصصی اینکه کارها چگونه شد و...، واقعاً در مورد اینکه خود شما خوب هستید و رو به راه هستید و به این شکل بود.

اینکه تمام شد و از زمان ماه می به بعد، من دانشگاه آمدم و دانشگاه کاملاً باز بود ولی به این شکل بود که ما چون کارت دانشجویی داشتیم، عبور و مرور ما از درها و آسانسورها با کارتها میتوانست انجام شود و هنوز هم این محدودیت وجود داشت. البته بچههای کارشناسی هنوز دانشگاه نیامدند و دانشگاه به یک شکلی سوت و کور است ولی فوق دکتری، دکتری و ارشدها چون باید پروژه انجام بدهند و در آزمایشگاه کار کنند، می‌آیند. منتهی من به‌عنوان دانشجوی دکتری، یک سری کلاسهایی را باید می‌گذراندم و هر ماه مثلاً یک جلسه به شکل حضوری برگزار میشد. الان ولی آنلاین شده و آمدند تعداد جلسات را کم کردند و ما هر دو سه هفته یکبار، یک کلاس آنلاین یک ساعته را داریم. وگرنه در کل ما دانشگاه میرویم و کار خود را انجام میدهیم.

با اینکه شما یک سال است که وارد استرالیا شدید، ولی در همان یک سال، این کشور دچار دو بحران بزرگ شده است. در ابتدا که با آتشنسوزیهای

طبیعی و الان هم با کرونا. میتوانید از واکنش مردم استرالیا در مورد اینکه محیط زیست آنها درحال از بین رفتن است، کمی صحبت کنید؟

ببینید واقعاً آن آتشنسوزی جنگلها (bush fire)ها خیلی عذاب آور و سخت بودند. مثلاً شما از خواب بیدار میشدید و میدیدید که کل آسمان مملو از دود است و خیلی عجیب و غریب بود. در ابتدا آنقدر شدت نداشت و میگفتند طبیعی است و هر سال آتشنسوزی میشود و درست میشود و تمام میشود، ولی هر چقدر که پیش رفت اینها دیدند که اوضاع خیلی خراب میشود و من چیزی که از این قضیه میفهمیدم، همین چیزی بود که در اخبار گفته میشد و مثلاً این داوطلبها میرفتند و این کوالاهای کوچک را نجات میدادند و یک سری از آنها هم میسوختند، خب مردم ناراحت میشدند یا مثلاً یک سری داوطلب من یادم است کمک میکردند یا اینکه درخواست کمک از کشورهای دیگر بود. من یادم است آن زمان میگفتند که چرا دولت هیچ کاری نمیکند. اینها هم این جنبه انتقادی نسبت به دولت خود را دارند و آن موقع مدام انتقاد میکردند، ولی کووید فکر میکنم خیلی تأثیرگذارتر بود چون اینها مرزهای خود را بستند و چینها نتوانستند وارد بشوند. بحث اقتصادی خیلی تحت تأثیر قرار گرفت، خصوصاً دانشگاه مقدار بسیار زیادی بدهکار است، به‌خاطر اینکه بچهها نتوانستند بیایند و آن شهریهها عملاً قطع شده و خب این موارد تأثیراتی بودند که در این چند وقت اتفاق افتادند.

لطفاً درباره‌ی کارآموزیهای تابستانی در دانشگاه UNSW بروی ما بگویید. معمولاً هر ساله در دانشگاههای خارج از ایران فرصتی بروی دانشجویان در سایر کشورها بروی گذراندن دوره‌ی کارآموزی سه ماهه در آزمایشگاههای این دانشگاهها ایجاد میشود. از مزیت‌های این دوره‌ها بروی ما بگویید.

راستش را بخواهید، حالا من این را در سوالات شما هم دیدم ولی داشتم فکر میکردم واقعاً نمیدانستم دقیقاً چگونه است ولی من کسانی را میشناسم که از ایران این دوره‌ی کارآموزی را گذراندند ولی این شکلی بوده است که مثلاً شخص همسرش اینجا بوده و رفته بروی آن هم صحبت کرده و آن هم تقاضای مهمان را بروی او توانسته بگیرد و بیاید اینجا آن سه ماه را به‌عنوان مهمان اینجا کار کند ولی اینکه دقیقاً یکی به شکل مستقل خودش درخواست بفرستد و بتواند بیاید اینجا راستش من جزئیاتش را نمیدانم ولی حتماً میشود یعنی استاد میتواند این اجازه را به شما بدهد که شما به‌عنوان مهمان وارد آزمایشگاه خود او شوید. یک سری فرمهایی دارد که باید پر کنند. آهان من این را هم بگویم، من زمانی که داشتم دنبال استاد و ... می‌گشتم، یک استاد دیگری هم که با آن صحبت کردم، خانم دکتر پگاه، ایشان کار داروسازی در دانشگاه سیدنی انجام میدهند، که زمانی که با ایشان صحبت کردم، ایشان به من گفتند که من میتوانم این اجازه را به شما بدهم که به‌عنوان مهمان بیایید و آنجا کار کنید، ولی من زمانی که با دکتر کلانترزاده صحبت کردم، خب ایشان چون به من کار پیشنهاد داده بودند و گفتند که شما بیایید و به‌عنوان محقق یک مدت کار کنید و من به شما حقوق میدهم و بعد از آن بروی دکتری اپلای کنید. یعنی من اینطوری شد که اصلاً دکتری خود را بعد از ۷ ماه کار کردن شروع کردم.

آن خانم دکتر به من گفت البته که در ایرانی هستید، ما بروی ایرانیها یک سری فرمهای اضافه باید پر کنیم. اینجا برای ایرانیها، کار کردن با یک سری مواد ممنوع هست مثل گرافن اکساید و مواد کربنی. یک سری محدودیتهایی وجود دارد و ایرانیها به‌خاطر تحریمها نمیتوانند با آنها کار کنند. لیست مواد هم در سایت سفارت استرالیا هم هست. به همین دلیل آن استادی که میخواهید بروی شما اجازه صادر کند که به‌عنوان مهمان بیایید، فرمهای اضافی را بروی اینکه شما ایرانی هستید باید پر کند.

خوب شد که این گرافن اکساید را گفتید چون من می‌خواستم در ترم با آن کار بکنم!

نه اشکالی ندارد کار بکنید. من هم الان کار کردم ولی اینجا اجازه ندارید کار کنید. مگر اینکه اقامت دائم داشته باشید. یعنی اگر ویزای pr یا اقامت دائم خود را گرفته باشید، میتوانید کار کنید ولی به‌عنوان یک ایرانی با ویزای موقت، نمیتوانید برروی همان گرافن کار کنید.

لطفاً درباره‌ی تحقیقاتی که در مورد فلزات مایع در CASLEO انجام می‌دهید بروی ما بگویید. اینکه فلزات مایع چی هستند و روی چه فلزات مایعی کار میکنید و کار یک مهندس شیمی در این زمینه چیست؟ تا چه اندازه زمین‌هی کاری شما در دکتری با گروهش ارشد شما مرتبط است؟ لطفاً مختصر توضیح دهید.

ببینید عنوان دکتری من مهندسی شیمی هست و خب استاد من هم در واقع عضو دانشکده‌ی مهندسی شیمی هستند. کاری که ما اینجا انجام می‌دهیم بیشتر پایه‌ی الکتروشمی دارد. اینجا بچه‌ها از رشته‌های مختلفی جمع شدند و ما شیمیدان داریم، بچه‌های زیستشناس داریم و دکتر کلانترزاده، یک سری کارهای زیستی هم شروع کرده‌اند و الان دارند پیش می‌برند. بچه‌های علوم مواد هم داریم و آنها آمدند جمع شدند و کارهای مختلفی انجام می‌دهیم. دکتر کلانترزاده در مبحث سنسورها (حسگرها) خیلی فعال هستند و خود من پروژه‌های که الان کار میکنم (سنجش گاز) gas sensing هست و ساخت سنسور حالا از هر نوع سنسوری که فکرش را بکنید. مثلاً در زمینه‌ی علوم زیستی، ایشان در یک گروه تحقیقاتی به‌عنوان مشاور علمی قضیه بوده و یک سنسور به شکل کپسول را طراحی کردند که شما می‌خورید و قابلیت ردیابی در بدن شما را دارد. که این را به تولید و فروش رسانده‌اند. در مرکز تحقیقاتی ایشان، ایشان چون با یک سری سازمانها و ارگانهای مختلفی کار میکند و یکی از شرکت‌هایی که با ایشون کار میکند اسم آن Feel it هست، در بحث مواد دوبعدی و در زمینه‌ی انرژی این شرکت کار میکند و ایشان هم عضو شرکت هستند. بحث فلزات مایع و فلزات مبتنیر گالیوم (Gallium-based)، به‌دلیل اینکه نقطه‌ی ذوب پایینی دارند و در دمای محیط مایع هستند خب خیلی جذاب هستند. حالا یک سری واکنشهای الکتروشیمیایی بروی ساخت نانوذرات مختلف، مثلاً آن پروژه‌ی پالسینگ (Pulsing) که شما به آن در سوالات خود اشاره کردید برای این هست که ما یک سری آلیاژ فلزی برپایه گالیوم داریم، مثل ایندیوم، قلع و روی که هرکدام از این فلزاتی که دارم اسم می‌برم، در زمینه‌ی الکترونیک و نیمه‌رساناها کاربرد دارند. ما اینها را آمدم با استفاده از یک واکنش الکتروشیمیایی و براساس ویژگی فلز مایع، به‌دلیل آن حرکت الکترون‌ها و نحوه‌ی قرارگیری آن در یک الکترولایت و وقتی که شما آن انرژی الکتریکی متناوب را به آن اعمال میکنید، براساس آن تغییرات شیمیایی، از نظر رقابت‌های واکنشی که اتفاق می‌افتد و میزان تنش سطحی خود فلز، یک سری واکنشهایی اتفاق می‌افتد و یک سری رقابت‌هایی هستند که باعث آن حرکت ماراگونی میشود و باعث تغییر شکل آن فلز مایع ما میشود که منجر به چه چیز میشود؟ مثلاً ما از آن آلیاژ قلع آمدم نانوذره‌ی قلع تولید کردیم یعنی انگار یک آلیاژی را شما دارید که می‌خواهید آلیاژزدایی (De-Alloy) بکنید ولی به‌جای آن این دفعه نانوذره دارید و نانوذره‌ی شما متخلل هست.

یا مثلاً در مورد رس، ما اکسید روی را از آلیاژ گالیوم و روی آمدم تولید کردیم که خب اکسید روی خیلی کاربرد دارد و این به شکل نانوذره هست و از نظر ویژگیهای سطحی و ساختاری بسیار جالب است و از نظر آن کارآمدی و میزانی که تولید میشود هم قابل‌توجه است. یعنی از ۳ یا ۲ درصد روی، شما یک مقدار زیادی نانوذره میتوانید تولید کنید. این مثلاً یکسری واکنش الکتروشیمیایی هست که با آن انجام میشود یا مثلاً مواد دوبعدی با استفاده از فلز مایع از طره تکنیک Touch printing تولید میکنند که همان بحث پیزوالکتریک که در پروژه‌های من هست، می‌باشد. میدانید که مواد پیزوالکتریک خاصیت تبدیل انرژی را دارند. چه انرژی الکتریکی به مکانیکی و چه الکتریکی به مکانیکی، از این نظر خیلی مهم هستند. مثلاً یکی از موادی که استفاده میشود سرب هست ولی از آن طرف، سرب بروی محیط‌زیست خطر دارد. خوب اینها آمدند یک کاری کردند که، این کار دکتر قاسمیان هست که یک فوق دکتریای هست که ایرانی هم هست، ایشان آمدند گفتند من با توجه به اینکه این ماده، سرب اکساید، خیلی بروی ما مهم هست، من اندازه‌اش را به دوبعدی کاهش دادم که از آن میزان ضررش بروی محیط‌زیست کاسته شود که از طره همین سیستم Touch printing و استفاده از حالت مایع آن فلز هست.

علت اینکه این سوال را اول پرسیدم این بود که می‌خواستم بدانم کاربرد این ماده دقیقاً کجاست؟

بیشتر در بحث الکترونیک کاربرد دارد، و می‌گویم، میتواند کاربردهای مختلفی داشته باشد ولی تمرکز اصلی گروه روی آن مفهوم سنتز مسئله هست. مثلاً من این ماده را سنتز میکنم که اهمیت دارد ولی خب کاربردهایش بعضاً یا بررسی میشود یا نمیشود. من خودم چیزی که الان سنتز کردم

بیسموت تلوراید (Bismuth telluride) هست. من از آن خاصیتی که فلز مایع در سطح خود دارد، فلز مایع روی سطح آن، وقتی که در یک محلولی قرار می‌گیرد، مثلاً محلول اسیدی، یک پتانسیل الکتریکی تولید میکند و این پتانسیل الکتریکی مثل این است که یه مداری آنجا اتفاق افتاده باشد که منجر به تهنشین (deposit) شدن بیسموت تلوراید (Bismuth telluride) روی سطح فلز مایع میشود، به‌خاطر اینکه در آن مایع اطراف بیسموت ما کاتیونهای فلزی را قرار داده‌ایم. حالا بیسموت تلوراید کاربردهای مختلفی دارد. به‌خاطر اینکه بیسموت تلوراید یک عله توپولوژیکی هست. عله توپولوژیکی چه شکلی است؟ در درون و bulk عایق است و روی سطح آن رسانا هست و این رسانا بودن سطح، باعث میشود که یک سری ویژگیهای منحصر به فردی به آن بدهد و بروی محقق‌ها جذاب باشد. یک ماده‌ی ترموالکتریک هم هست. یعنی در بحث انرژی این قضیه خیلی فعال است. فکر کنید این ماده گرما را می‌گیرد و بروی شما انرژی تولید میکند. من البته بحث ترموالکتریک آن را خیلی پیگیری نکردهام و به‌عنوان سنسور (حسگر) گاز از آن استفاده کردم. سنجش گاز (sensing) (gas) هم همانطور که میدانید، خیلی اهمیت دارد و من بروی جذب گاز NO₂ از این ماده استفاده کردم. یا مثلاً همان سنسور دیگری که بچه‌ها تولید میکنند در بحث (سنجش گاز) gas sensing و کاتالیست و بحث تخریب نوری (Photo degradation)، اینها در اینگونه موارد کاربرد دارند.

در واقع شما از مهندسی داروسازی خیلی فاصله گرفتید و رفتید به سمت سنتز مواد. درست است؟

من کاملاً کار خودم درحال حاضر سنتز است ولی آن چیزی که میتواند به زیست ارتباط داشته باشد، مثلاً من درحال حاضر کارهای سنجش گاز (gas sensing) انجام میدهم و سنجش گاز بروی امنیت و سلامتی که در انسان بالاخره آن میزان کم تنفس گاز NO₂ موجب مسمومیت میشود، ما می‌گویم که یک سنسوری تعریف کرده‌ایم که این ویژگی را دارد. ولی درحال حضر، کارم کاملاً متفاوت از داروسازی و زیست است. ولی من راضی هستم چون رشته‌ی جذاب و جالبی است چون الکتروشیمی، حداقل بروی من یکی از سخت‌ترین قسمتهای شیمی بود، ولی الان کاملاً

دارم با آن دست و پنجه نرم میکنم.

درباره‌ی تکنیکهای زیستشناسی مولکولی و زیستشناسی سلولهای سرطانی بروی ما بگویید. کاربرد این تکنیکها چیست؟

ببینید زمانی که شما در بحث دارو و زیست، کار میکنید، مثلاً من می‌گویم یک حامل دارورسان سنتز کرده‌ام، این حامل دارورسان را شما باید نشان بدهید که آیا این حامل دارورسانی که سنتز کردید، قابلیت وارد به بدن را دارد یا خیر. یعنی سمیت سلولی نباید ایجاد کند و خب نیازمند این است که یک سری تستهای سلولی انجام بدهید و نیاز به این دارد که اینگونه تکنیک‌ها را بشناسید. برای خانم زارع توضیح دادم که آن نانوحاملی که سنتز کرده بودم، ترکیب گرافن اکساید با نانو ذرات اکسید آهن بود، داروی ضد سرطان خون دوکسترابیسین (Doxtrubicin) را کار کرده بودم و عوارض جانبی بسیار بالایی دارد یعنی اگر خود سرطان خون را درمان کند، موجب سرطان خون ثانویه‌ای میشود. و هر بیمار سرطان خون، باید در بازه‌های درمانی مختلف، یک واحدی از این دارو را تزریق کند که از نظر هزینه، بسیار این دارو گران میشود ولی ما می‌گوییم با یک مقدار کمی از API (Active Pharmaceutical Ingredient) این دارو ما این را میتوانیم در بدن رها کنیم و در مدت طولانی، دوره‌ی درمانی بهتری را ارائه بدهد و هزینه‌ها را کمتر کند و اصلاً این توجیه اقتصادی بود که موجب شد طرح من در پارک علم و فناوری برنده شود و بتوانم بروی پروژه‌ی ارشدم، حمایت بگیرم.

اینکه شما بتوانید این نانوحامل را سنتز کنید، یک بخش است، اینکه این بروی بدن مناسب و قابل تزریق باشد و قابلیت ورود به خون را داشته باشد، یک بحث دیگر است که شما این را با انجام تست سلولی، میتوانی متوجه بشوید که ما می‌گوییم کمترین آن این است که شما تست سمیت سلولی بگیرید. حالا یک سری تستهای دیگر هستند که نفوذ آن به سلول را بررسی میکنند ولی خب متأسفانه یک مقداری هزینه تستهای سلولی و تستهای زیستی بروی دانشجویها زیاد است، یعنی اگر شما ارتباطی یا استادی نداشته باشید که بتواند این موقعیت را بروی شما ایجاد کند عملاً نمیتوانید کار را انجام دهید.

لطفاً درباره‌ی کاربرد نرم‌افزارهای R و Python در کارها و فعالیتهایی که انجام می‌دهید توضیح دهید.

من زمانی که میخواستم کانادا بروم، دوست داشتم که در حوزه‌ی بایوانفورماتیک کار بکنم، یعنی یک سری برنامه نویسیهایی را باید انجام بدهید و دیتابیسهای زیستی را بشناسید که زبان R و Python خیلی در این زمینه کاربرد دارند. آن زمانی که من تصمیم گرفته بودم کانادا بروم، خب بهدلیل اینکه میدانستم اینها لازم هستند و باید اینها را بلد باشم، دنبال آنها بودم و یک آشنایی با این نرم‌افزارها پیدا کردم و چون استادم از من تمرین میخواست، مجبور بودم که از اینها استفاده بکنم. در واقع من در زمینه‌های زیستی از این برنامه‌ها استفاده میکردم و زمانی بود که میخواستم در زمینه بایوانفورماتیک فعالیت بکنم و خوشبختانه یا متأسفانه نشد و من هم درحال حاضر سمت برنامه‌نویسی نرفتم و فعلاً کاری در این زمینه انجام نمیدهم.

ولی ارزشمند است، یعنی یکی از مهارتها و توانمندیهای ارزشمندی است که خیلی به کار شما می‌آید. من دوستی دارم که در زمینه‌ی انرژی کار کرده و الان دانشگاه ملبورن درس میخواند و از بچه‌های انرژی دانشگاه تهران هم بود. ایشان بسیار در برنامه‌نویسی توانمند هستند و همه کارهایی که کرده‌اند، کارهای شبیه‌سازی با برنامه‌نویسی است. الان توانسته یک کار تخصصی پیدا کند و کاملاً هم مرتبط با این است و میگفت که وقتی من گزارشهای خود را که آماده میکنم، حالا یک برنامه کوچک در اکسل مینویسم یا مثلاً با برنامه‌نویسی، نمودارهای خود را ارائه میدهم، میگفت که سورپرایز میشوند و یک چیز عجیب و غریب است و از من میپرسند که چطور این کار را انجام دادی و مثلاً میشود این کار را بروی رئیس فلان جا و غیره آماده کنی! یعنی اگر شما بتوانید یک مقدار این تواناییهای خود را بهبود ببخشید خیلی بروی شما بهتر میشود، اگر تصمیم داشته باشید که از ایران بروید.

از تجربه‌ی چهار سالهی خود در سنتز نانوذرات بروی ما بگویید. روی سنتز چه نانوذراتی در چه زمینه‌هایی کار کرده‌اید؟ لطفاً مختصر توضیح دهید.

در دوران کارشناسی، نانوذرات اکسید آهن تولید سنتز کردیم. در دوران

کارشناسی ارشد که نانوحامل من، هیبرید نانوذرات اکسید آهن با گرافین اکساید بود و درحال حاضر هم نانوذرات فلزی مثلاً بیسموت تلورید (Telluride) (SNO، PBO، Bismuth) یا SN درست میکنیم. میتوانی به‌صورت مختصر، روش سنتز این مواد را توضیح بدهی؟ در دوران کارشناسی که نانوذرات اکسید آهن را سنتز کردیم که بروی سنتز آن از روش هم‌رسوبی استفاده کردیم. به‌طور خلاصه یعنی دو عدد یون مختلف از Fe^{2+} و Fe^{3+} را در یک محیط قلیایی برروی صفحات گرافن اکساید رسوب دادیم.

در دوران کارشناسی ارشد هم نانوحامل من، هیبرید نانوذرات اکسید آهن با گرافن اکساید بود. در بحثهایی که الان دارم کار میکنم، تماماً الکتروشمی هستند. مثلاً به‌خاطر پتانسیل الکتریکی و الکترونهایی که گالیوم روی سطح بیسموت تلورید ایجاد میکند، باعث میشود شبیه به یک الکترو عمل کند و کاتیونهای فلزی مربوط به بیسموت و تلورید به شکل لایه لایه روی آن رسوب پیدا میکنند.

یا مثلاً در پروژه‌ی Pulsing، ما به سطح فلز مایع خود انرژی الکتریکی متناوب اعمال میکنیم و از این طره تولید نانوذرات اکسید فلزی را داریم. از تجربه‌ی خود درباره‌ی کار کردن با دستگاههایی همچون FE-SEM، XRD، FT-IR، TEM و VSM بروی ما بگویید. کاربرد این دستگاهها در زمینه‌ی کاری شما چیست؟ لطفاً مختصر دربار ی آنها توضیح دهید.

شما وقتی که در یک پروژه، مادهای را تولید کردید، باید آن ماده را مشخص (characterize) بکنید و آن را ثبت بکنید. ما در ایران، متأسفانه این دسترسی را نداریم که خودمان این سنتزها را انجام بدیم. یعنی ما آن ماده را تولید میکنیم و تحویل اپراتور میدهیم و اپراتور بروی ما تستها را انجام میدهد. ولی اینجا، خود شما باید کار با دستگاه را یاد بگیرید و کار را خود شما انجام بدهید. من از زمانی که اینجا آمدهام، کار با SEM و TEM را یاد گرفتم و خب خودم تست مربوط به موادم را انجام میدهم. مثلاً دستگاههای SEM و TEM ساختار و سطح ماده را نشان میدهند. دستگاه VSM خاصیت مغناطیسی ماده را نشان میدهد. XRD شناساگر ماده است. FT-IR ترکیبات سازنده ماده را

نشان میدهد اما دستگاه چندان توانمندی نیست.

از مقاله‌ای که در زمینه‌ی سنتز cupric oxide کار کردید بروی ما بگویید.

کاربرد سنتز این ماده چیست؟ نقش شما در این پروژه چه بود؟ لطفاً مختصر توضیح دهید.

همکاری من در این پروژه بروی بحث مشخصیابی (characterization) بود ولی در طول فرایند سنتز آن هم مشارکت داشتم. همانطور که قبلاً گفتم رفتار فلز مایع با توجه به مادهای که در اطراف آن قرار میگیرد تغییر میکند یکی از موادی که میشود روی سطح فلز مایع تولید کرد، اکسید مس است که اکسید مس در بحثهای کاتالیستی، فوتوکاتالیستی، سنسور، سنجش گاز (gas sensing)، ذخایر انرژی و... کاربرد دارد، که البته تمرکز این مقاله روی روش سنتز اکسید مس است که روش جدیدی است و تا بهحال کسی با این روش، آن را سنتز نکرده است.

در اینجا سوالات ما به پایان میرسد، تنها چند سؤال با جوابهای کوتاه از شما بروی اتمام این مصاحبه پرسیده میشود. با یک کلمه یا یک جمله احساس خودتان را بگویید لطفاً.

زندگی در استرالیا؟ خیلی خوبه، من میخوام برگردم به همان نکته که قبلاً گفتم: شما اینجا باید تلاش کنی بروی چیزی که میخواهید و وقتی تلاش کردید، حتماً نتیجه‌ی آن را خواهید دید. یادم است یک بنده خدایی به من میگفت اگر فکر میکنی شخصی در استرالیا موفق‌ترین فرد روی زمین است، بدان که فقط دو سال با آن فاصله داری و واقعاً جمله‌ی درستی بود!

دانشگاه UNSW؟ دانشگاه شیک و خوبی است. من خیلی دوستش دارم.

دکتر کلانتری زاده؟ سختگیر اما مهربان! دانشگاه تهران؟ خاطرات خوب

دکتر نفیسه فرهادیان؟

کم پیدا! من استاد را از وقتی که باردار شدند و به مرخصی رفتند، ندیدم!

شیراز؟ دلتنگی دیگه، دلتنگی...

خانواده؟ جدایی‌ناپذیرترین قسمت زندگی هر آدمی است. اپلا؟ میگرد تغییر میکند یکی از موادی که میشود روی سطح فلز مایع تولید کرد، اکسید مس است که اکسید مس در بحثهای کاتالیستی، فوتوکاتالیستی، سنسور، سنجش گاز (gas sensing)، ذخایر انرژی و... کاربرد دارد، که البته تمرکز این مقاله روی روش سنتز اکسید مس است که روش جدیدی است و تا بهحال کسی با این روش، آن را سنتز نکرده است.

بازگشت به و طن؟ حرفی که بخواهید به ما بگویید و نپرسیده باشیم؟ لزوماً همهی کسانی که از ایران می‌راند، موفق نیستند و لزوماً همه کسانی که ایران می‌مانند، غیرموفق نیستند. اما به‌طور کلی حال مردم کشور ما، حال صنعت کشور ما چندان خوب نیست و متأسفانه متأسفانه مهندسین ایرانی به‌ویژه خانمها، در کشور خودشان جایی بروی حرف زدن و ارائه‌ی ایده‌ها و استعدادهایشان ندارند. بنابراین هستند افرادی که فشار غربت و دوری از خانواده را تحمل میکنند تا با توجه به درسی که خوانده‌اند، تخصصی که کسب کرده‌اند و تلاشی که در این راستا داشته اند، یک زندگی حداقل عادی را بروی خودشان بسازند.

نمک‌زدایی یک مرحله از روند تولید آب آشامیدنی، کشاورزی یا صنعتی، از اقیانوس یا آب‌های هدررفته است. قبل یا بعد از حذف نمک، آب باید تصفیه شود. فرآیند دفع (حذف یور که برای گیاهان سمی است و فلزات سنگینی مانند آرسنیک و جیوه که برای انسان مضر هستند) می‌تواند به مراتب مشکل باشد.

معمولا برای فرآیندهای نمک‌زدایی (جداسازی نمک)، که خیلی بیشتر از یون‌های سدیم و کلر در آب وجود دارند، از یک غشاء اسمز معکوس استفاده می‌کنند که آب می‌تواند از آن عبور کند ولی یون‌ها نمی‌توانند یا برعکس.

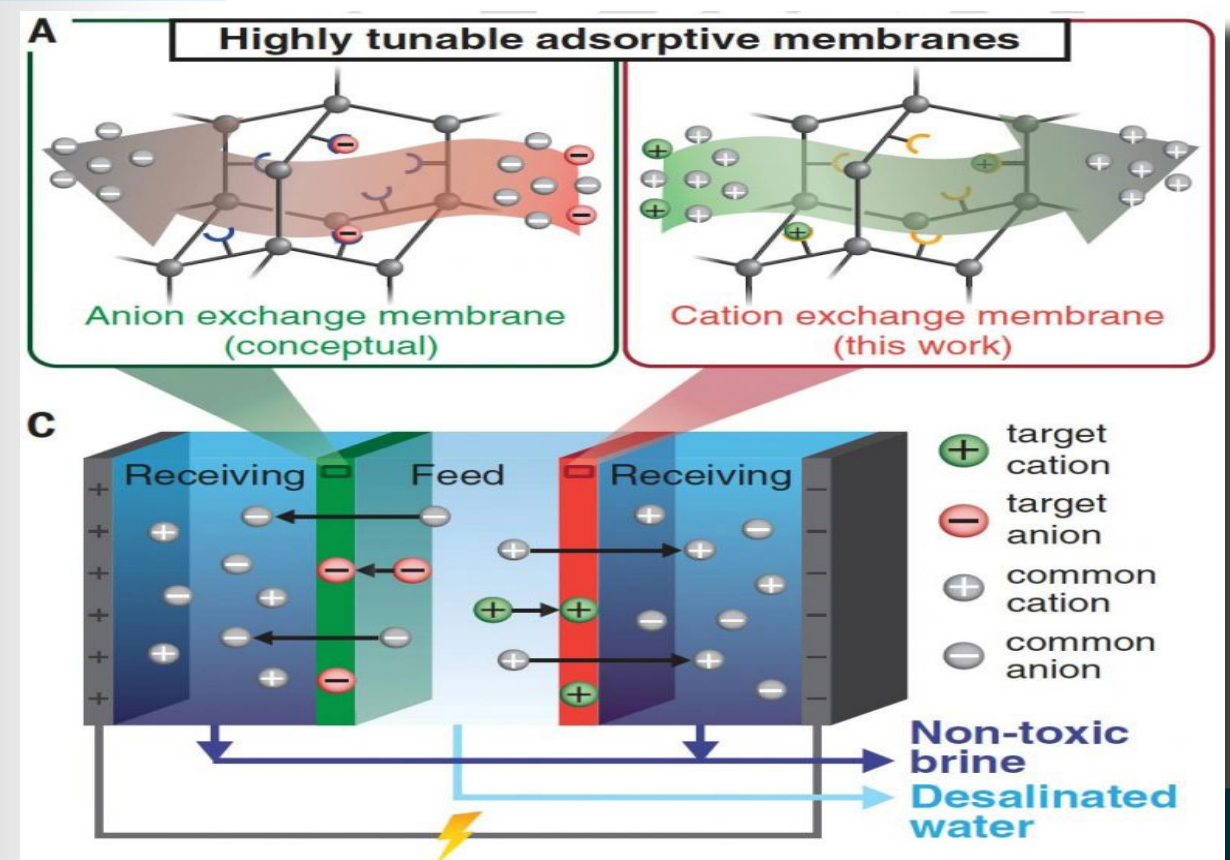
نمک‌زدایی یا تصفیه آب با گیاهان معمولا نیاز به سلسله مراحل طولانی از قبیل هزینه‌ی بالا، سیستم‌های پیش‌فرآوری و پسا اصلاح دارد که آب باید از تمامی این مراحل عبور کند. اما دانشمندان توانسته‌اند راهکارهایی برای ساده‌سازی حذف مواد فلزی سمی مانند جیوه و یور در نمک‌زدایی برای تولید آب پاک، همانند گرفتن فلز باارزشی مثل طلا، پیدا کنند. در تکنولوژی جدید، یعنی پوسته‌ی پلیمری انعطاف‌پذیر ترکیبی با ذرات نانوی PAF، ما توانایی انجام چند مرحله را در یک مرحله داریم. می‌توان این کار را در تنظیمات موجود پیاده‌سازی کرد. یک پوسته‌ی پلیمری انعطاف‌پذیر ترکیبی با ذرات نانوی PAF، تقریباً ۱۰۰٪ فلزاتی مانند جیوه، مس، آهن را طی نمک‌زدایی جذب می‌کند. تکنولوژی جدید، از یک غشاء که بر پایه‌ی نمک‌زدایی الکترودیالیز عمل می‌کند استفاده می‌کند. این غشاء تقریباً ۱۰۰٪ فلزات سمی را حذف کند و در نهایت منجر به تولید آب نمک خالص یا آب خالص و جدا کردن فلزات باارزش برای استفاده‌ی آن‌ها در موارد دیگر شود.

شیمی‌دانان دانشگاه برکلی، پلیمری انعطاف‌پذیر را سنتز کرده‌اند که در حال حاضر برای فرآیند جداسازی استفاده می‌شود و به کمک نانوذرات تعبیه شده، می‌تواند برای جذب فلزات یونی خاص مانند طلا، اورانیوم و ... استفاده شود. همچنین می‌تواند یک نوع واحد نانو ذره‌ی تنظیم شده را در خود جای دهد. یعنی اگر فلزات از چند نوع مختلف هستند هرکدام از نانو ذرات تنظیم شده می‌توانند فلز یا ترکیب یونی خاصی را جذب کنند.

پوسته‌ی پلیمری پوشش داده شده توسط نانوذرات، در آب و در دماهای بالا بسیار پایدار و مقاوم است. این در صورتی است که بسیاری از جاذب‌ها این ویژگی را دارا نیستند مانند اغلب مواد MOF زمانی که این پوسته‌های پلیمری با یک غشاء که بر پایه‌ی سیستم‌های الکترودیالیز است ادغام می‌شوند (جایی که یک ولتاژ الکتریکی یون‌ها را به سمت پوسته حرکت می‌دهد تا نمک‌ها و فلزات را حذف کند) تاثیر بسیار بیشتری از خود برجای می‌گذارند.

نانوذرات استفاده شده در پوسته‌ی پلیمری، با نام "بدنه‌های آروماتیک متخلخل" (PAF یا Porous aromatic frameworks) شناخته می‌شوند که به شکل شبکه‌های سه‌بعدی از اتم‌های کربن دارای حلقه‌های آروماتیک هستند. این ساختار شبیه به ساختار داخلی الماس است که حلقه‌های آروماتیک به آن متصل شده‌اند و باعث ایجاد فضای داخلی زیادی شده‌است. هر یک از آن‌ها قطری حدود ۲۰۰ نانومتر دارند. مولکول‌های مختلف می‌توانند به پیوندهای آروماتیک متصل شوند تا به این صورت مواد شیمیایی خاص مورد نظر جذب شوند. با توجه به شواهد، این پوسته می‌تواند حداقل ده‌بار، بدون از دست دادن توانایی جذب فلزات یونی استفاده شود. پوسته‌های حاوی PAFs می‌توانند فلزات جذب شده را از خود آزاد کنند و برای استفاده‌ی مجدد آماده‌سازی شوند.

این تکنولوژی که در حال حاضر موجود است، با توجه به مواد سمی که با آن‌ها سروکار داریم انتخاب می‌شود. به طور مثال ممکن است با مشکلات آبی در بنگلادش، که آب دارای آهن و آرسنیک است و یا میشیگان که آب حاوی سرب است مواجه باشیم. بنابراین غشاء مصرفی مورد استفاده متفاوت است.



Reference:

"Ion-capture electrodialysis using multifunctional adsorptive membranes" by Adam A. Uliana, Ngoc T. Bui, Jovan Kamcev, Mercedes K. Taylor, Jeffrey J. Urban and Jeffrey R. Long, 16 April 2021, Science.

DOI: 10.1126/science.abf5991

Long and Uliana's collaborators were Jeffrey Urban and postdoctoral fellow Ngoc Bui of Lawrence Berkeley National Laboratory and Jovan Kamcev and Mercedes Taylor of UC Berkeley. The work was supported by the U.S. Department of Energy and the National Science Foundation.



در دهه‌ی اخیر، انباشت زباله‌های پلاستیکی یکی از بحران‌های محیط‌زیستی و آلودگی آب‌های اقیانوسی شناخته می‌شود. زمانی که پلاستیک‌ها تخریب و سوزانده می‌شوند ذرات ریز میکروپلاستیک وارد چرخه‌ی غذایی و آب‌ها می‌شوند که اگر ناشناخته باشند یک تهدید برای سلامتی انسان به شمار می‌روند. بنابراین بازیافت پلاستیک‌ها به عنوان یکی از راه‌حل‌ها در نظر گرفته می‌شود.

با این وجود بازیافت پلاستیک‌ها می‌تواند به مراتب مشکل‌ساز باشد. از جمله کارهای مشترک در فرآیند بازیافت پلاستیک‌ها ذوب‌کردن و قالب‌گیری مجدد آن‌ها می‌باشد اما این‌که بتوان این کار را از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه انجام داد و در عین حال کیفیت محصولات تولیدی بالا باشد، موضوع مهمی است. این کار نیازمند دمای بالا برای واکنش و زمان طولانی فرآیند می‌باشد که باعث افزایش هزینه‌ها می‌شود. به دلیل این محدودیت‌ها، تنها ۹٪ از پلاستیک‌ها هرساله در آمریکا بازیافت می‌شوند.

پلی‌اتیلن یکی از معروف‌ترین و پرکاربردترین ترموپلاستیک‌ها است که در ساخت محصولات متنوعی مانند بطری‌ها، کیسه‌های پلاستیکی، لوله‌کشی‌ها، کامپوزیت‌های پلاستیکی_چوبی، مبلمان و... استفاده می‌شود. به همین دلیل بازیافت و فرآوری دوباره‌ی این پلاستیک اهمیت زیادی دارد.

در این راستا، محققین دانشگاه واشنگتن موفق به توسعه‌ی یک فرآیند کاتالیستی کارآمد برای تبدیل پلی‌اتیلن به سوخت موتور جت و روان‌کننده‌هایی با ارزش بالا شدند.

برای این فرآیند محققین از روتنیوم روی، کاتالیزور کربن و حلال متداول استفاده می‌کنند. آن‌ها توانایی تبدیل ۹۰٪ پلاستیک‌ها به ترکیبات سوختی یا دیگر محصولات هیدروکربنی را تنها در یک ساعت و در دمای ۲۲۰ درجه سلسیوس (۴۲۸ درجه فارنهایت) را دارند که درواقع به معنای عملکرد بالا و دمای کم است.

تنظیم‌کردن شرایط واکنش مثل دما، زمان واکنش یا مقدار کاتالیزور مصرفی، گام بسیار مهمی در راستای تهیه‌ی محصول مطلوب به شمار می‌رود.

محصول با توجه به نیاز بازار سازماندهی و تولید می‌شود.

در صنعت بازیافت، هزینه‌ی بازیافت یک مساله‌ی مهم تلقی می‌شود. این موضوع می‌تواند برای ما به عنوان نقطه‌ی عطفی در تجاری‌سازی این فناوری جدید باشد.

استفاده از این فرآیند می‌تواند رویکرد امیدوارکننده‌ای برای تولید محصولات باارزش از ضایعات پلی‌اتیلن به ما ارائه دهد.

با حمایت بنیاد تحقیقات واشنگتن، محققین در حال تلاش برای افزایش انجام این فرآیند و تجاری‌سازی آن در آینده هستند.

آن‌ها باور دارند این فرآیند ممکن است بتواند با دیگر پلاستیک‌ها هم انجام شود و کارآمد واقع شود.

Reference:

“Deconstruction of high-density polyethylene into liquid hydrocarbon fuels and lubricants by hydrogenolysis over Ru catalyst” by Chuhua Jia, Shaoqu Xie, Wanli Zhang, Nadia N. Intan, Janani Sampath, Jim Pfaendtner and Hongfei Lin, 17 May 2021, Chem Catalysis.

DOI: [10.1016/j.checat.2021.04.002](https://doi.org/10.1016/j.checat.2021.04.002)

تبدیل ضایعات غذایی به بایوپلاستیک‌ها

پریا براری جیرندهی

در جدول زیر هم انواع ضایعات غذایی و منشا آن‌ها در صنایع غذایی آورده شده‌است:

	نوع FW	منبع
۱	ضایعات ناشی از آماده‌سازی، پروسه‌کردن و ارائه‌ی گوشت، ماهی و سایر مواد غذایی ناشی از حیوانات	کشتارگاه‌ها، قصابی‌ها، کارخانه‌های آماده‌سازی ماهی و تخم‌مرغ و پیه آب سازی
۲	ضایعات ناشی از آماده‌سازی و پروسه‌کردن میوه‌ها، سبزیجات، حبوبات، روغن خوراکی، کاکائو، قهوه و تولید غذاهای کنسروی	کارخانه‌های آماده‌سازی میوه‌ها و سبزیجات، سازنده‌های نشاسته و جو، آسیاب گندم و روغن، تولیدکننده‌های قهوه و چای و کاکائو و موادغذایی کنسروی، تولیدکننده‌های دخانیات
۳	ضایعات ناشی از کارخانه‌های شکر	تولیدکننده‌های شکر
۴	ضایعات ناشی از کارخانه‌های لبنیاتی	لبنیات
۵	ضایعات ناشی از تولید غذاهای پخته‌شده و شیرینی‌ها	نانوایی‌ها، قنادی‌ها، تولیدکننده‌های آبنبات
۶	ضایعات ناشی از تولید نوشیدنی‌های الکلی و غیرالکلی	آبجو و شراب سازی‌ها، تولیدکننده‌های نوشابه‌های الکلی، تقطیرکننده‌ها، تولیدکننده‌های آبمیوه‌ها و نوشیدنی‌های غیرالکلی

یکی دیگر از معضلات محیط‌زیستی، تجمع پلاستیک‌ها به دلیل کنديودن سرعت تخریب آن‌ها است. از طرفی منابع نفتی محدود هستند و فرآیندهای نفتی اثرات مخربی بر آب‌های سطحی و زیرزمینی، هوا و خاک دارد.

یکی از راه حل‌ها برای این مشکلات استفاده از پلیمرهای زیستی است. بایوپلاستیک‌ها پلاستیک‌هایی هستند که منشا طبیعی دارند. این مواد ویژگی‌های خاصی مثل پایداری، مطابقت‌پذیری، انعطاف‌پذیری، شفافیت و مقاومت مکانیکی و قابلیت سددشدن در برابر گازها دارند. البته تولید بایوپلاستیک‌ها به اندازه‌ی سایر پلاستیک‌ها مورد توجه نیست زیرا سنتز آن‌ها هزینه‌ی زیادی دارد. همچنین از نظر مکانیکی بعد از شکل‌دهی حرارتی، شکننده هستند. هرچند که با انجام فرآیند مناسب، می‌توان به خواص مکانیکی و کششی خوبی دست پیدا کرد. (در برخی موارد مثل پروتئین‌های سوپا، از عملیات حرارتی برای بهبود خواص مکانیکی استفاده می‌شود).

تحقیقات زیادی درباره‌ی استفاده از ضایعات غذایی به عنوان منبعی برای تولید بایوپلاستیک‌ها انجام شده‌است. منابع غذایی ممکن است منشا گیاهی (مهندسی سبز) و یا منشا حیوانی داشته باشند.

با این که ضایعات غذایی منابع خوبی برای تولید بایوپلاستیک‌ها هستند، باید از قبل روی آن‌ها عملیات آماده‌سازی انجام شود. این آماده‌سازی ممکن است فیزیکی، شیمیایی و یا زیستی باشد. در طی این روش‌ها، آزادسازی مونومر اتفاق می‌افتد. این‌گونه دسترسی به پروتئین‌ها، لیپیدها و پلی‌ساکاریدها بیشتر می‌شود و می‌توان روی آن‌ها عملیات هیدرولیز آنزیمی و تخمیر را انجام داد.

آماده‌سازی فیزیکی: این روش، معمولا به شیوه‌ی مکانیکی یا حرارتی انجام می‌شود. فراصوت، میکروویو، آسیاب‌کردن و گرم‌کردن هم روش‌هایی هستند که برای ریزکردن دانه‌بندی و افزایش مساحت سطح و افزایش سرعت جداسازی به کار می‌روند. این روش، معمولا در ابتدای کار انجام می‌شود و در ادامه، روش‌های دیگر پیاده‌سازی می‌شوند.

امروزه، وجود ضایعات غذایی (FW) یکی از مشکلاتی است که با آن مواجه هستیم. طبق گزارش سازمان غذا و کشاورزی (FAO)، میزان هدر رفت غذا در سطح جهانی، سالیانه حدود ۱.۳ بیلیون تن است. این عدد، یک سوم تمام منابع غذایی مورد نیاز انسان است. هدر رفت منابع غذایی از طره پسماندهای خانگی، تبلیغاتی، کشاورزی و صنعتی اتفاق می‌افتد. هدر رفتن غذا، به معنای هدر رفتن انرژی و زمین و نیروی کار هم هست. بیشتر ضایعات غذایی دفن، کود و یا تخمیر می‌شوند. دفن آن‌ها می‌تواند موجب آزادشدن گازهای گلخانه‌ای و آلودگی آب‌های زیرزمینی شود.

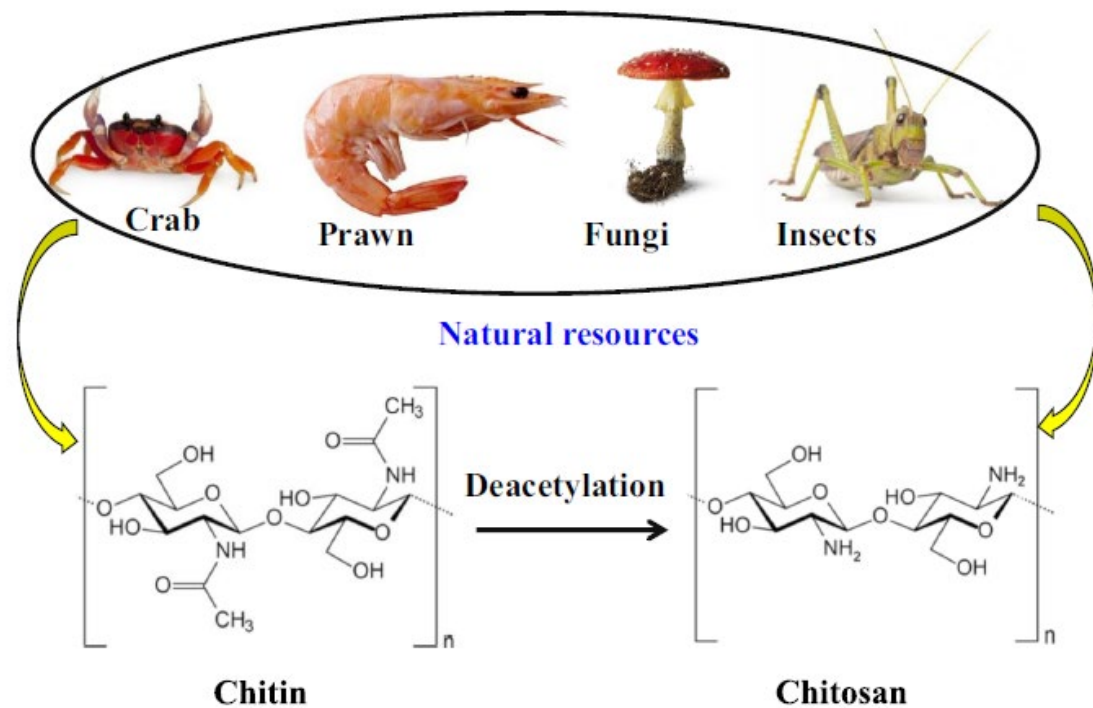
ضایعات موادغذایی می‌توانند به عنوان غذای حیوانات هم استفاده شوند ولی به دلیل مسائل بهداشتی، این اتفاق نمی‌افتد.

همچنین ضایعات غذایی می‌توانند بازیافت شوند. ولی برای کاهش هزینه‌ها بهتر است جداسازی آن‌ها از منبع صورت بگیرد. ضایعات به دست آمده از صنایع و کشاورزی بیشتر است. ولی ضایعات ناشی از خانه‌ها یک‌دست‌تر هستند. دستگاه‌های اتوماتیکی برای جداسازی و پروسه‌کردن ضایعات به کار می‌روند. ولی درصد مواد بازیافتی بسیار کم است. بنابراین بهترین راه، تبدیل این ضایعات به موادی با ارزش افزوده است.

در فرانسه، دولت سیاستی برای تعیین ارزش تبدیل این مواد به منابع انرژی (biogas) و مواد با ارزش افزوده (bioplastic) در پیش گرفت. تخمین زده شد که با اجرای این سیاست، سالانه ۸۸ میلیون تن ضایعات غذایی معادل ۱۶۷ بیلیون دلار ذخیره می‌شود. بنابراین این کار هم از نظر اقتصادی و هم زیست‌محیطی به‌صرفه است.

درصد آب ضایعات غذایی بین ۷۵ تا ۸۵٪ و درصد مواد آلی آن‌ها بین ۶۰ تا ۷۰٪ است. در جدول زیر برخی ویژگی‌های موادی که قابلیت تبدیل‌شدن به بایوپلاستیک و بایوانرژی را دارند آورده شده‌است:

ردیف	نوع FW	مواد دارای پتانسیل	ویژگی‌ها
۱	روغن آشپزی مصرف‌شده	روغن پالم، روغن تخم منداب، دانه‌ی سویا، دانه‌ی آفتابگردان	درصد بالای لیپید (چربی) می‌تواند به سوخت بایو تبدیل شود.
۲	محصولات جانبی حیوانی	خون، چربی‌ها، باقی‌مانده‌های روده	دارای درصد نیتروژن بالا و یا COD و BOD
۳	باقی‌مانده‌های محصولات طبیعی	ن، علوفه، گوشت میوه‌ها	منابع مهمی برای شکرها، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها و اسیدهای معدنی هستند.
۴	ضایعات ترکیبی خانگی	آب پنیر، نان مصرف نشده، آجیل، پوست آجیل	دارای درصد بالای پروتئین، نشاسته، چربی و اسیدهای چرب



شکل زیر نحوه تبدیل شدن کیتین به کیتوسان را نشان می‌دهد:

آماده‌سازی شیمیایی: در این روش از اسید استفاده می‌شود. اسید، برهم‌کنش این مواد با آنزیم‌های هیدرولیتیکی را زیاد می‌کند و آغازگرهای سلولی به وجود می‌آورد. آغازگرها شامل مشتقات فوران، فنولیک‌های لیگنینی و کربوکسیلیک اسیدها هستند.

هیدرولیز آنزیمی: هیدرولیز، مکانیسم اصلی برای شکستن زنجیر به مونومرهای سازنده‌اش است. هیدرولیز آنزیمی، توانایی هیدرولیتیکی را زیاد می‌کند. برای مثال در این روش، تبدیل لیگنوسولز به کربوهیدرات و چربی‌های حیوانی به اسیدهای چرب اهمیت زیادی دارد. برخی از انواع ضایعات غذایی، مواد مغذی لازم برای داشتن فعالیت زیستی را ندارند. برای حل کردن این مشکل می‌توان مواد مختلف را با هم ترکیب کرد.

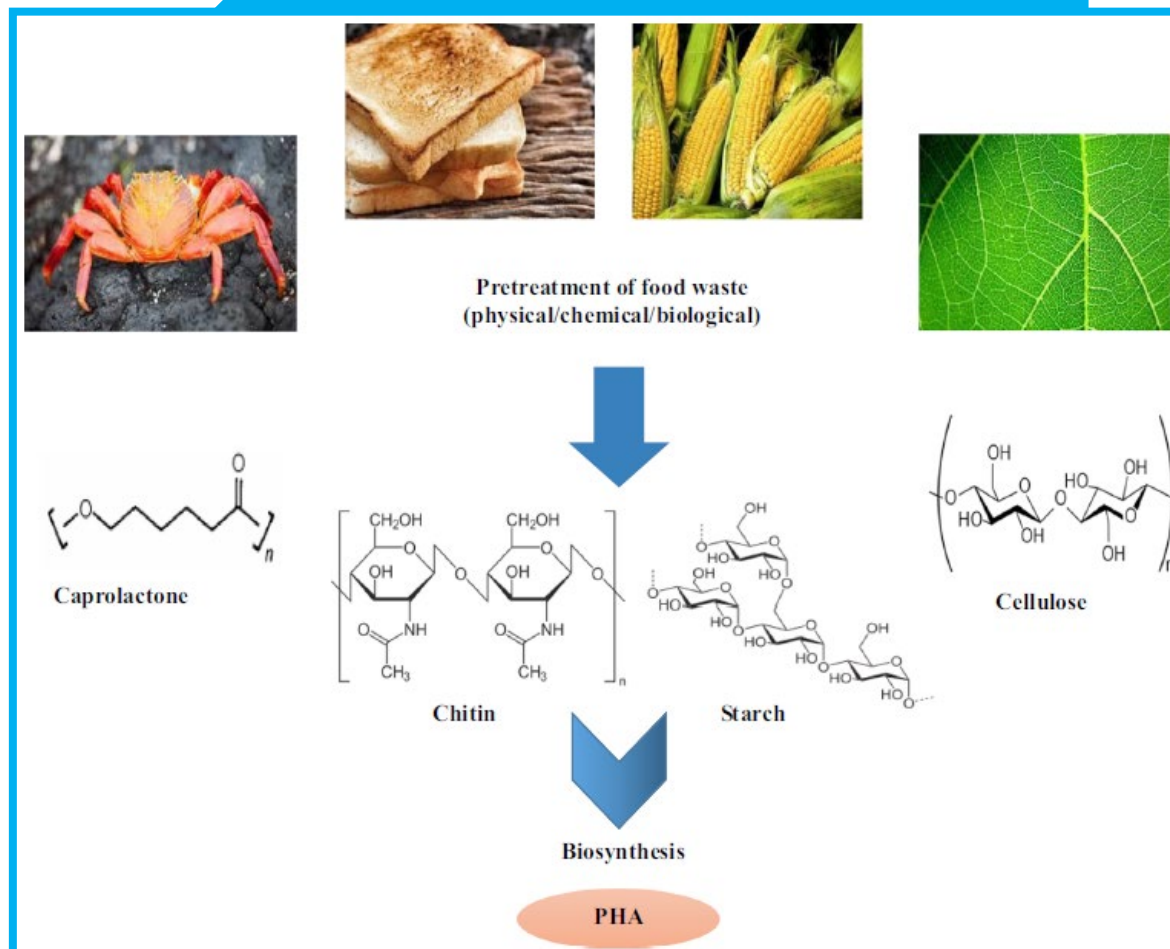
روش‌های متداول سنتز بایوپلاستیک‌ها شامل استفاده از زیست‌توده یا عوامل سازنده‌ی آن (مثل فیبر، نشاسته، سلولز، شکر و لیپید) در روش‌های ترکیب فیزیکی یا کراس‌لینک کردن شیمیایی است. در تحقیقات اخیر، تاکید زیادی بر تبدیل کردن زیست‌توده به مونومرها یا الیگومرهای سازنده‌اش، و استفاده از آن‌ها برای به وجود آوردن پلیمرهای جدید به کمک بیوتکنولوژی شیمیایی صنعتی شده‌است.

شکل زیر بایوپلاستیک‌های مختلف و منشأ طبیعی آن‌ها را نشان می‌دهد:

در ادامه به بررسی برخی از ضایعات غذایی که در تولید بایوپلاستیک به‌کار می‌روند می‌پردازیم.

موجودات دریایی:

پلاستیک‌های مورد استفاده در صنایع بسته‌بندی، مخصوصاً بسته‌بندی مواد غذایی، معمولاً گرفته‌شده از باقی‌مانده‌های موجودات دریایی، مثل پوست میگو که دارای کیتوسان است، هستند. کیتوسان از دی‌استیل‌کردن کیتین به‌وجود می‌آید. کیتین از پوشش محافظ خارجی بندپایان به‌دست می‌آید. کیتین می‌تواند به‌صورت مواد جامد نامحلول در آب، حلال‌های آلی، مخلوط رقیق‌شده با اسید در بیاید. ساختار کیتین با حذف گروه استیل در محلول آلكالین در دمای بالا، اصلاح می‌شود. اگر دی‌استیل‌شدن بالای ۶۰ تا ۶۵٪ باشد، پلیمر به‌دست‌آمده کیتوسان است. کیتوسان گروه‌های آمین و هیدروکسیل دارد بنابراین فعالیت شیمیایی بالایی دارد و می‌تواند پیوندهای هیدروژنی تشکیل دهد و میکسر خوبی باشد.



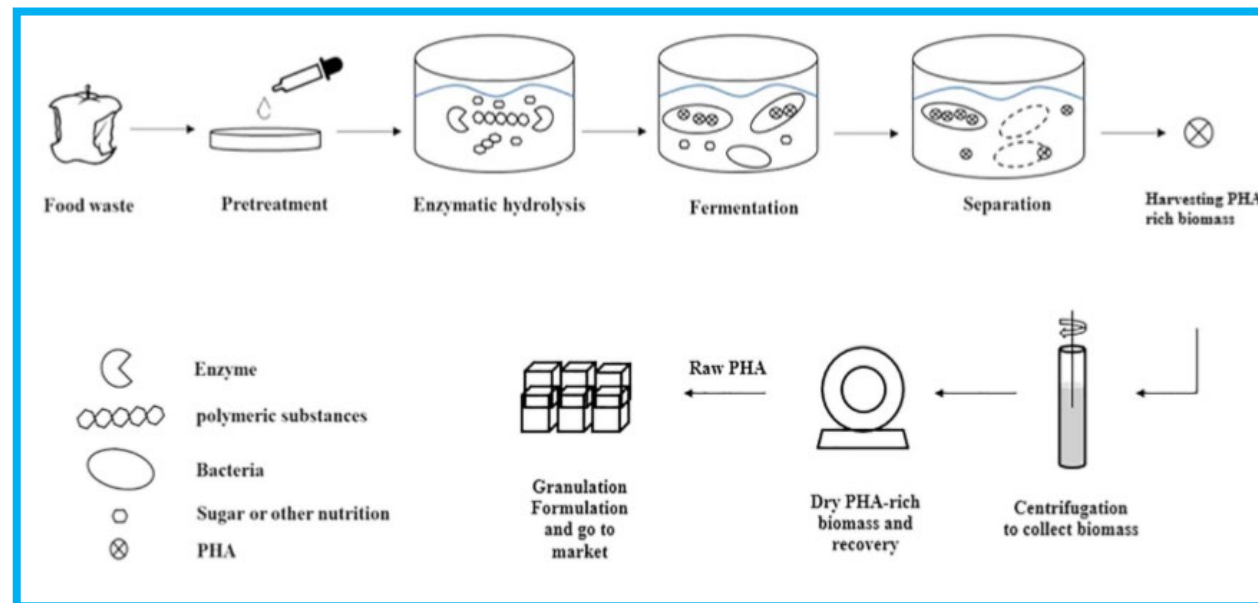
کیتوسان یکی از بهترین بایوپلیمرها از نظر زیست‌تخریب‌پذیری، زیست‌سازگاری، سمی نبودن، آنتی‌اکسیدان بودن، ضد میکروب بودن و خواص ضد سرطان است. این ماده، ارزان است و از منابع دریایی تامین می‌شود. کیتوسان مصارف مختلفی مانند مصارف دارویی، کشاورزی و پاکسازی آب دارد. دی‌استیل‌شدن بسیاری از خواص زیستی و فیزیکی شیمیایی کیتوسان را تعیین می‌کند. کیتوسان می‌تواند با موادی مثل فیبرهای طبیعی، از نظر خواص مکانیکی و فیزیکی تقویت شود. کیتوسان تقویت‌شده با فیبرهای طبیعی جایگزین خوبی برای بسته‌بندی مواد غذایی است.

سبوس برنج و کاساوا:

نشاسته که مهم‌ترین پلی‌ساکارید است، در سبوس برنج و کاساوا هم یافت می‌شود. آمیلاز و آمیلوپکتین نقش اساسی در خواص مکانیکی بایوپلاستیک ایفا می‌کنند. آمیلاز به دلیل ساختار خطی، خواص مطلوب‌تری نسبت به آمیلوپکتین به ما می‌دهد. آمیلاز کربوهیدراتی با شاخه‌های کم است. آمیلوپکتین پلیمری به شدت شاخه‌ای با وزن مولکولی بالا است. نشاسته‌ی مومی، دارای آمیلاز کم است یا اصلاً آمیلاز ندارد.

نشاسته‌ای که از این منابع به دست می‌آید به راحتی توسط میکروارگانیسم‌ها، مثل باکتری‌ها تخریب می‌شود. پلیمرها به شکل گرانول‌هایی با قطر ۱ تا ۱۰۰ میکرومتر به‌دست می‌آیند. با توجه به میزان آمیلاز، آمیلوپکتین، پروتئین و لیپید که در گیاهان دارای نشاسته وجود دارند، به خواص و ساختارها و مورفولوژی‌های مختلفی می‌رسیم. بایوپلاستیک‌هایی که از این منبع ساخته می‌شوند ساختار نازک و خواص کششی خوبی دارند. فیلم‌های خوردنی برپایه‌ی نشاسته، مقاومت کمی در برابر آب دارند. علت این موضوع، قابلیت انحلال کم آمیلوپکتین که به شدت شاخه‌ای می‌باشد است که باعث تجمع می‌شود و باعث در دمای بالا انحلال کم شود. بنابراین به دلیل

آبدوست بودن آمیلوپکتین، فیلم‌های بایوی برپایه‌ی نشاسته، ساختاری ترد و شکننده دارند. این یکی از مشکلات این مواد است. البته می‌توان این مواد را به مواد آب‌گریز اضافه کرد تا در مواد دیگر به کار روند.



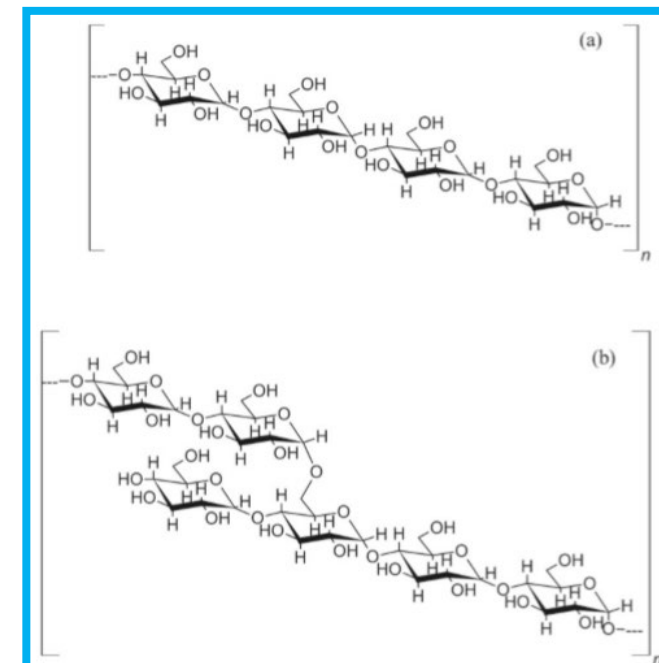
در این ۲۵۰ تولیدکننده PHA تنها چندتا از آن‌ها برای این کار از باکتری‌ها استفاده می‌کنند. باکتری‌های مورد استفاده شامل آلکالیجنس لاتوس، باسیلوس مگاتریوم، کوپریاویدوس نکاتور، سودوموناس اولئورانس هستند که می‌توانند منابع کربنی مختلف را به PHA تبدیل کنند.

طی دو دهه‌ی اخیر، مصرف بایوپلاستیک‌ها در حوزه‌های مختلف روند افزایشی داشته‌است. همچنین موضوع پلیمرهای زیستی به یکی از حوزه‌های مهم تحقیقاتی تبدیل شده‌است. ولی مهم‌تر از همه‌چیز، دولت‌ها، شرکت‌ها، اشخاص و افراد مسئول و مردم باید با هم کار کنند تا بار ناشی از مشکلاتی که به آن‌ها اشاره شد، برداشته شود.

منابع:

- Tsang, Yiu Fai, et al. "Production of bioplastic through food waste valorization." *Environment international* 127 (2019): 625-644.
- Santana, Audirene Amorim, et al. "Bioconversion of Food Waste into Bioplastics." *Sustainable Bioconversion of Waste to Value Added Products*. Springer, Cham, 2021. 281-297.

از بین روش‌هایی که برای پروسه‌ی آماده‌سازی نشاسته به‌کار می‌روند، کار با اوزون خیلی کاربردی است. اوزون با نشاسته واکنش می‌دهد و وزن مولکولی را کاهش و مقدار کربوکسیل را افزایش می‌دهد. اندازه و سایز گرانول‌هایی هم که به دست می‌آید تحت تاثیر این فرآیند است.



شکل a نشان‌دهنده‌ی ساختار آمیلاز و شکل b نشان‌دهنده‌ی ساختار آمیلوپکتین است.

موز:

از موزهای دورریخته شده می‌توان برای تولید سوخت‌های زیستی، شکر و PHB استفاده کرد. از نظر تئوری، مقدار گلوکز، اتانول و PHB در هر تن موز، به ترتیب ۳۱۶، ۲۳۸ و ۳۱/۵ کیلوگرم است. در کل، پوست موز حاوی ۴۰٪ نشاسته است که می‌تواند به شکر تبدیل شود.

تولید PHA:

علاوه بر مواردی که ذکر شد، امروزه یکی از مهم‌ترین بایوپلیمرها پلی‌هیدروکسی‌آلکانوات‌ها (PHA) هستند. از ویژگی‌های خوبی که این مواد دارند می‌توان به سد خوب بودن در برابر اکسیژن (حتی بهتر از PP و PET)، سد خوب بودن در برابر بخار آب (بهتر از PP)، سد در برابر یو و چربی بودن اشاره کرد. این مواد در حوزه‌های زیادی مانند صنایع بسته‌بندی، بهداشتی، انرژی و شیمیایی استفاده می‌شوند. بیشتر مواد اولیه‌ای که در تولید PHA استفاده می‌شوند، محصولات غذایی، نه‌شکر و روغن سبزیجات است. تولید PHA در حال حاضر نسبت به تولید پلیمرهای نفتی، گران‌تر است. به همین دلیل محققین به دنبال راه‌هایی برای ارزان‌تر کردن این پروسه هستند. استفاده از مواد زیست‌تخریب‌پذیر و طبیعی، هزینه‌ها را کاهش می‌دهد. صنایع تولید شکر و روغن‌های طبیعی، ضایعات زیادی تولید می‌کنند که می‌توانند از طریق تخمیر با باکتری به تولید PHA منجر شوند.

سرعت نسبی واکنش کاتالیست نشده در ۵۲ درجه سانتی‌گراد	ترکیب با هیدروژن فعال
۱۰۰۰۰۰	آمین آلیفاتیک نوع ۱
۵۰۰۰۰-۲۰۰۰۰	آمین آلیفاتیک نوع ۲
۳۰۰-۲۰۰	آمین آروماتیک نوع ۱
۱۰۰	هیدروکسیل نوع ۱
۱۰۰	آب
۱۰۰	آمین آروماتیک نوع ۲
۴۰	کربوکسیلیک اسید
۳۰	هیدروکسیل نوع ۲
۱۵	اوره
۰/۵	تترآریل هیدروکسیل
۰/۳	اورتان‌ها
۰/۱	آמיד

جدول ۱ - مقایسه سرعت گروه‌های مختلف با ایزوسیانات [۲]

رزین پلی آمین عموماً مخلوطی همگن از دی آمین‌های بلند زنجیر (soft segment) و دی آمین با طول کم به‌عنوان گسترش‌دهنده زنجیر و مواد کراس لینک کننده است. [۲]

کنترل چگالی کراس لینک در پلی اوره حائز اهمیت است. پلی اوره با اجزای ویسکوز، توانایی ماده را در برابر کاهش اثرات انفجار را افزایش می‌دهد. پلی اوره در نرخ‌های کرنشی کم مثل لاستیک و در نرخ برشی بالا مثل مواد چرمی عمل می‌کند. [۲]

پلی اوره به‌عنوان ماده حفاظتی در صنایع نظامی، ساخت‌وساز، دریایی و... استفاده می‌شود. به خاطر خواص شیمیایی منحصربه‌فرد برای پوشش‌های مقاوم در برابر عوامل جوی هم استفاده می‌شود. همچنین به خاطر عدم جمع شدگی، در پوشش‌های کف و ضد آب کاربرد دارد. تقویت‌کننده‌های بسیار زیادی می‌تواند برای بهبود خواص پلی اوره استفاده شود. استفاده از پرکننده‌ها منجر به کاهش قیمت ماده هم می‌شود. پرکننده‌ها می‌تواند گرافیت، تالک و... باشد. [۱]

چکیده:

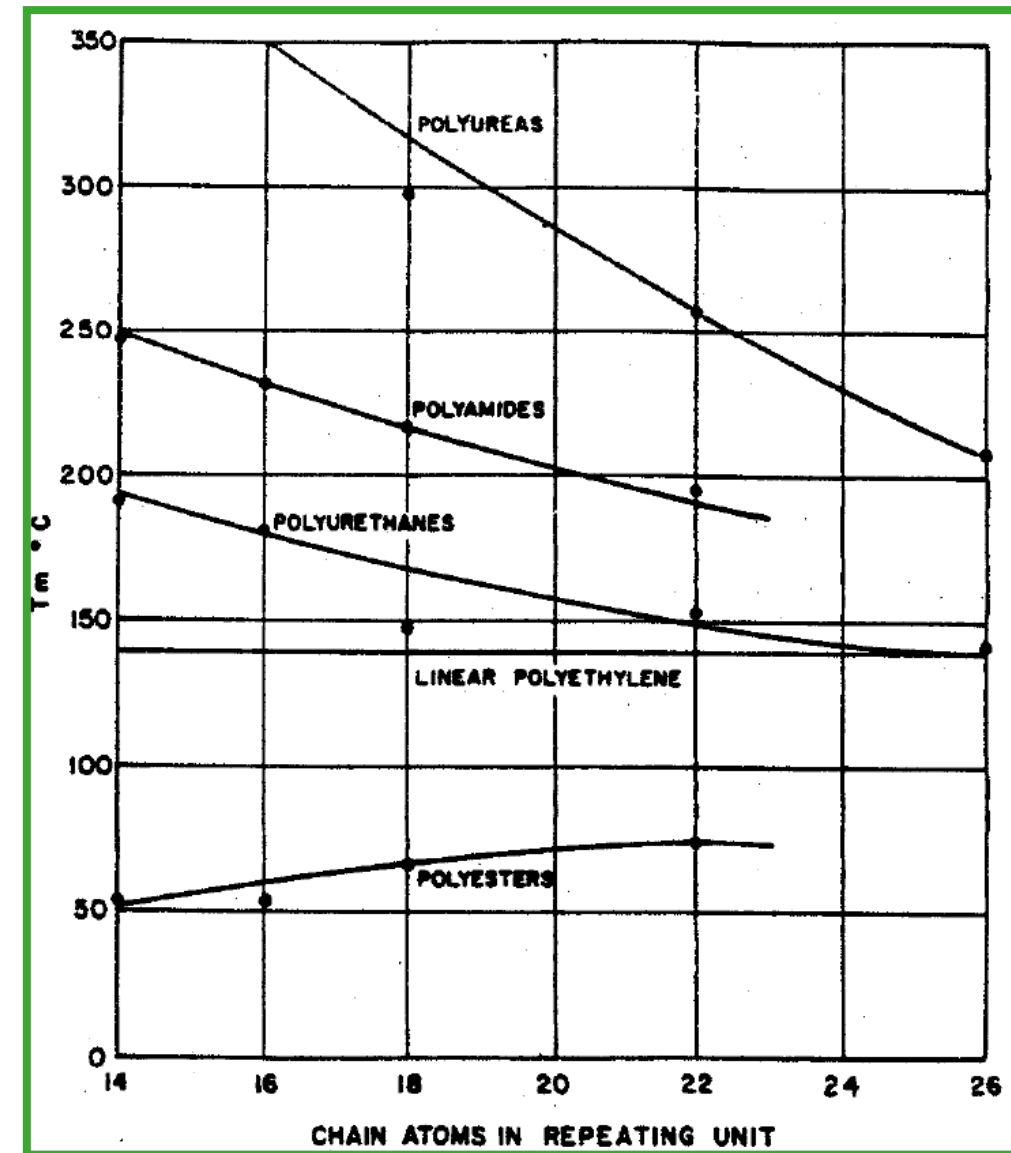
پلی اوره، الاستومرهایی هستند که از واکنش پلی ایزوسیانات با پلی آمین ایجاد می‌شوند. فرمولاسیون به‌صورت کلی شامل ایزوسیانات و رزین آمینی است. رزین آمینی شامل آمین با وزن مولکولی کم‌وزیاد (به‌عنوان گسترش‌دهنده زنجیر) است. گسترش‌دهنده زنجیر کنترل‌کننده پیوندهای هیدروژنی بوده و خواص محصول نهایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سرعت گیرش در این سیستم‌ها بسیار بالاست. از سوی دیگر با استفاده از رزین‌های پلی آسپارتیک استر می‌توان زمان کار را افزایش داد. برای ساخت این مواد عمدتاً از واکنش آمین با استر مالئات (واکنش افزایش مایکل) استفاده می‌شود. در صورت استفاده از آلدهید به رزین‌های آلیدیمن آسپارتات می‌رسیم. فرمولاسیون در این ترکیبات ساده‌تر بوده و خواص و زمان ژل شدن تحت تأثیر ساختار شیمیایی مواد است. خواص مکانیکی می‌تواند با فیلرهایی مثل نانو سیلیکا تقویت شود.

مقدمه:

پلی اوره، الاستومرهایی هستند که از واکنش پلی ایزوسیانات با پلی آمین ایجاد می‌شوند. پلی آمین مخلوطی از چند آمین و گسترش‌دهنده زنجیر است. پیوندهای هیدروژنی بین زنجیره‌های پلیمری، خواص را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یکی از ویژگی‌های مهم این مواد عدم نیاز به کاتالیست است.

به‌صورت کلی موادی که در ساختار خود گروه‌های اورتانی یا اوره‌ای دارند خواص مکانیکی (مقاومت در برابر سایش)، الاستیسیته بالا، مقاوم در برابر حلال و واکنش‌پذیری بالایی دارند. در محیط‌های مرطوب پلی اورتان با آب واکنش داده و امکان فوم شدن دارد، در حالیکه پلی اوره این مشکل را ندارد. (جدول ۱) [۱]

اولین اشاره مستقیم به پلی اوره در سال ۱۹۴۸ در بررسی نقطه ذوب پلیمرهای مختلف انجام شد. (نمودار ۱) در این بررسی خواص حرارتی بسیار مناسب پلی اوره مشخص شد. [۲]



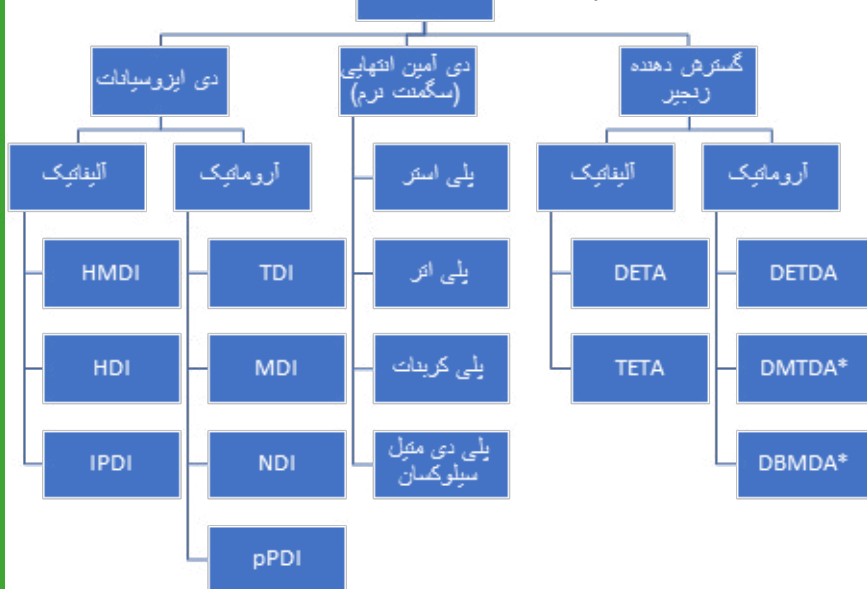
نمودار ۱ - دمای ذوب پلیمرهای مختلف [۲]

در دهه ۱۹۸۰ از پلی اوره برای ساخت بدنه خودرو با روش RIM استفاده شد. مهم‌ترین ویژگی این مواد سرعت گیرش بالای آن‌ها بود.

در دهه ۱۹۹۰ تکنولوژی پلی اوره آلیفاتیک دوجزئی بر پایه پلی آسپارتیک استر ارائه شد. این سیستم سرعت گیرش کمتری داشت و درخشش بیشتری ایجاد و رنگ را بهتر حفظ می‌کرد. زمان خشک شدن این سیستم‌ها به ۱۲۰ دقیقه می‌رسد. [۲]

ایزوسیانات: از اجزای مهم است. به انواع: آلیفاتیک، آروماتیک، دوعاملی و چندعاملی تقسیم می‌شوند. آمین‌های سنگین: پلی اتر با انتهای آمینی می‌تواند استفاده شود. این مواد می‌توانند برای پلیمریزاسیون جزئی ایزوسیانات هم استفاده می‌شوند.

آمین‌های سبک: می‌توانند به دودسته آلیفاتیک و آروماتیک تقسیم شوند.



نمودار ۲- مواد به‌کاررفته در یک پلی اوره

مواردی که در نمودار ۲ با ستاره (*) مشخص شده‌اند، سرعت واکنش را کم می‌کنند. معمولاً آمین‌های آلیفاتیک با سرعت بالایی با ایزوسیانات واکنش می‌دهند. برای کم کردن سرعت واکنش از آسپارتیک استر آمین استفاده می‌شود که عامل آمینی نوع ۲ دارد.

پلی اوره‌های آلیفاتیک قیمت بالاتری داشته و مقاومت بیشتری در برابر نور دارند. این دسته برای نماسازی استفاده می‌شوند. در حالیکه پلی اوره‌های آروماتیک این‌طور نیستند. [۱]

در بسیاری از سیستم‌ها، از ترکیب پلی اوره و پلی اورتان استفاده می‌شود؛ اگرچه تکنولوژی پلی اوره خاص‌تر است. سیستم‌های دوجزئی پلی اوره به‌سرعت سخت می‌شوند. (معمولاً کمتر از ۳۰ ثانیه) این سرعت در گستره دمایی مختلف و رطوبت هم ثابت است. این سیستم‌ها مواد آلی فرار (VOC) نداشته و با فشار بالا اسپری می‌شوند.

[۲]

نوع سیستم	گسترش دهنده زنجیر	رزین
پلی اوره	آمین انتهایی	پلی اتر آمین
پلی اوره / پلی اورتان	آمین انتهایی	پلی اتر پلی آل
پلی اورتان / پلی اوره	گلاپکول	پلی اتر آمین
پلی اورتان	گلاپکول	پلی اتر پلی آل

جدول ۲- انواع سیستم‌های پلی اوره/اورتان [۲]

عامل گسترش‌دهنده زنجیر برای کنترل تعداد پیوندهای هیدروژنی مجموعه بسیار حائز اهمیت است. عواملی که می‌توان با آن‌ها، پیوندهای هیدروژنی را کنترل کرد عبارت‌اند از:

جفت‌های مونومری

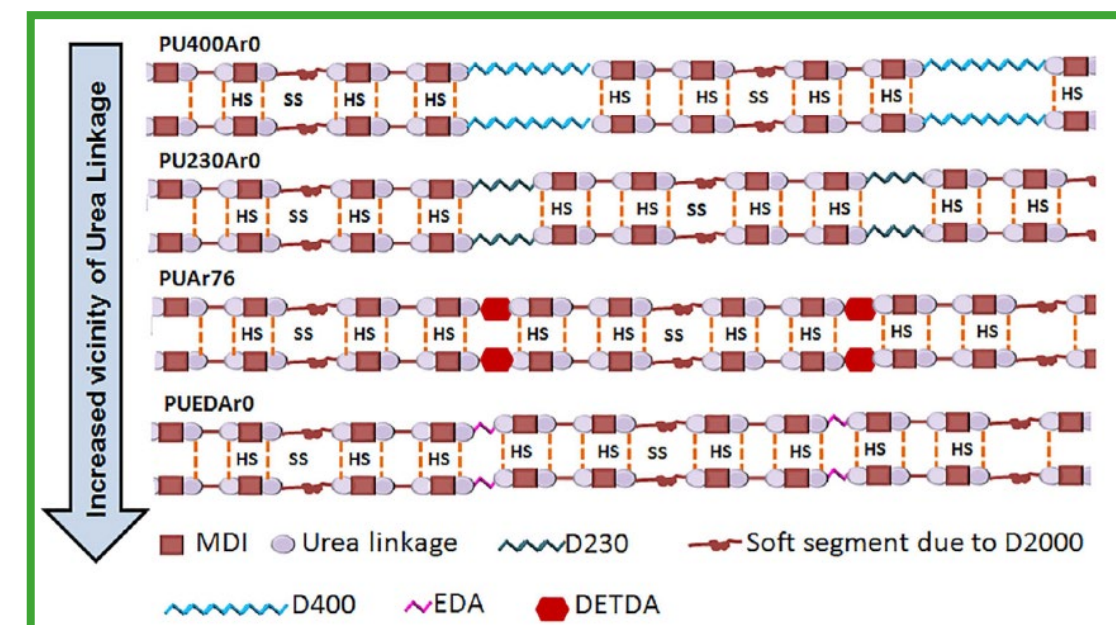
ترکیبات پلیمر

ساختار نهایی پلیمر

تحقیقات نشان داده است گسترش‌دهنده‌هایی با تعداد CH_2 زوج می‌توانند خواص مکانیکی بهتری ایجاد کنند. در جدول ۳، ترکیبات مورد استفاده در فرمول‌بندی یک نمونه تجاری پلی اوره نشان داده شده است. استفاده از گسترش‌دهنده زنجیر، با نزدیک کردن گروه‌های اوره منجر به افزایش تعداد پیوندهای هیدروژنی می‌شود. (تصویر ۱) [۳]

Reactant	Role	Equivalent number n_{eq}	Viscosity η_{30} °C (MPa s ⁻¹)	Density ρ (g cc ⁻¹)	Structure
SUPRASEC 2054	Major monomer	3.6	880	1.09	
Propylene carbonate	Diluent	—	2	1.20	
Ethylene diamine	Chain extender	33.3	1.5e-2	0.90	
JEFFAMINE D-230	Chain extender	8.1-8.7	7	0.93	
JEFFAMINE D-400	Chain extender	4.1-4.7	21	0.96	
JEFFAMINE D-2000	Major monomer	0.9-1.0	182	0.98	
DETDA	Chain extender	11.2	106	1.02	

جدول ۳- مواد به‌کاررفته در ساخت یک نمونه پلی اوره تجاری [۳]

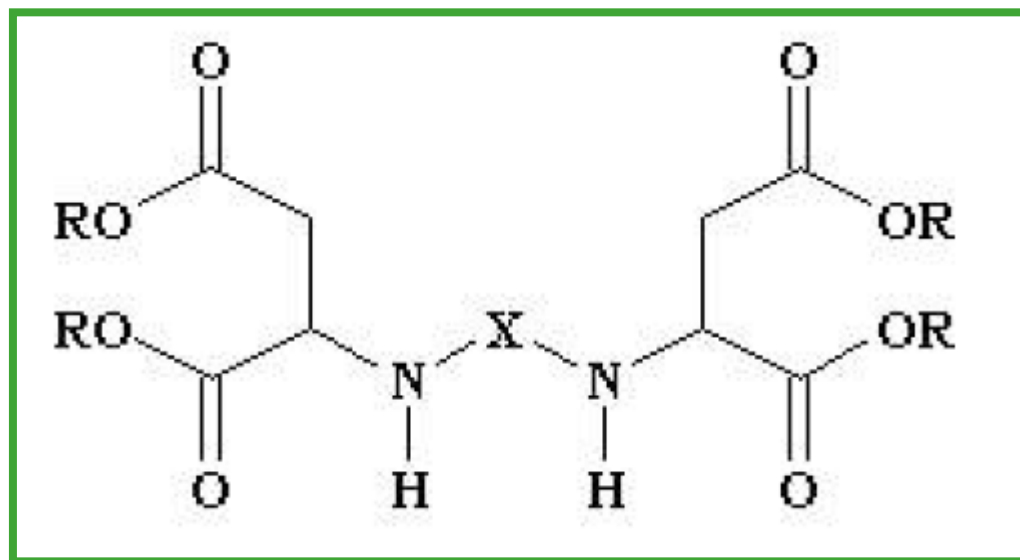


تصویر ۱- نزدیکی پیوندهای اوره در اثر استفاده از گسترش‌دهنده زنجیر در چند فرمولاسیون مختلف پلی اوره [۳]

۱-۳- رزین‌های پلی آسپارتیک:

۱-۱-۳- معرفی:

ساختار کلی این رزین‌ها در تصویر ۲ نشان داده شده است. [۲]



تصویر ۲- ساختار رزین پلی آسپارتیک [۲]

این تکنولوژی بیشتر از ایزوسیانات‌های بر پایه تریمر یا دیمر هگزامتیلین دی ایزوسیانات (HDI) استفاده می‌کند. ترکیبات سیستم‌های آرام‌گیر پلی آسپارتیک پیچیدگی کمتری نسبت به سیستم سرعت‌بالا دارد. [۲]

رزین‌های پلی آسپارتیک عموماً وزن مولکولی و ویسکوزیته کمی دارند. مطابق تصویر ۱، X معمولاً گروه سیکلو آلیفاتیک است اگرچه می‌توان از دی آمین‌های خطی هم استفاده کرد. همچنین این مواد به‌عنوان گسترش‌دهنده کمکی (Co-Chain Extender) در سیستم‌های سرعت‌بالا استفاده می‌شوند. [۲]

۲-۱-۳- سنتز:

رزین‌های آسپارتیک استر معمولاً از افزایش مایکل دی آمین به دی استر مالئات (مثل دی اتیل مالئات) ساخته می‌شوند. [۴] ایزوسیانات می‌تواند IPDI یا HDI باشد. [۵]

ایزوسیانات این سیستم می‌تواند به‌صورت پری پلیمر با یک پلی گلیکول (مثل پلی اتر) ایجاد شود. ۵٪ تا ۳۰٪ وزنی ایزوسیانات آزاد در نظر گرفته می‌شود. واکنش آمین با استرهای فوماریک یا مالئیک اسید هم برای تولید پلی آسپارتیک استر مناسب است. [۶]

۳-۱-۳- خواص:

با تغییر گروه X در تصویر ۱، خواص محصول نهایی دستخوش تغییر می‌شود. با حجم شدن گروه X، سرعت گیرش سیستم به تعویق افتاده و زمان کار بیشتر می‌شود. (جدول ۴ و ۵) همچنین حضور آب می‌تواند اثر کاتالیستی داشته و سرعت گیرش را تسریع کند. [۷]

مطابق ساختار یک سمت ساختار، از واکنش آمین با آلدهید و تشکیل ایمین ساخته می‌شود. سمت دیگر مثل قسمت قبل با واکنش آمین و استر مالئات یا فومارات ساخته می‌شود. نسبت این ۲ قسمت با نسبت مواد قابل تغییر است و می‌تواند خواص مختلفی ایجاد کند.[۸]

۳-۳- تقویت‌کننده‌ها:

پوشش‌ها می‌توانند مشکلات متعددی داشته باشند:

عدم چسبندگی مناسب به سطح

مقاومت کم به نور خورشید و رطوبت

سختی اجرا

آسیب به محیط‌زیست

نیاز به انرژی و زمان برای اجرای مجدد پوشش

برای حل این مشکلات یکی از راه‌ها استفاده از فیلرهاست. در سیستم‌های پلی‌آسپارتیک می‌توان از فیلر نانو سیلیکا با اندازه ۱۰ تا ۲۰ نانومتر استفاده کرد.[۹]

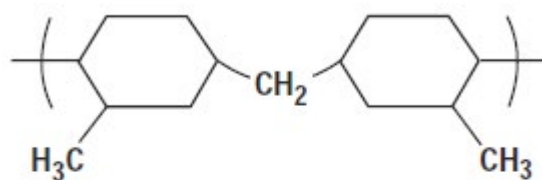
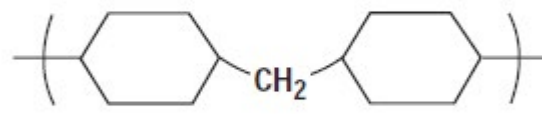
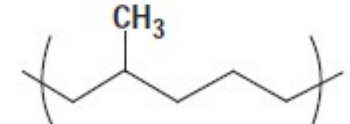
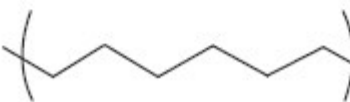
یک فیلر دیگر سیمان است که در ساخت کامپوزیت‌های سیمانی از این سیستم استفاده می‌شود. در کنار آن می‌توان از الیاف فلزی و الیاف شیشه هم استفاده کرد. همچنین استفاده از الیاف بر پایه PVA و PVB هم مناسب خواهد بود.[۱۰]

اثر پوشش دهی سطوح با پلی‌اوره:

پوشش پلی‌اوره می‌تواند مقاومت سایشی بالایی ایجاد کند. در جدول ۶، مقایسه سایش پوشش‌های مختلف پلی‌اوره خالص، G برای پلی‌اوره با سختی بالا و Z برای پلی‌اوره‌های آلیفاتیک. S اوره بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد پلی‌اوره آلیفاتیک مقاومت بیشتری در برابر سایش دارد. همچنین استفاده از پلی‌اوره با سختی بیشتر منجر به افزایش مقاومت سایشی می‌شود.[۱۱]

Specimen	Mass before abrasion (kg)	Mass after abrasion (kg)				Abrasion resistance strength (h.m ² /kg)	Average wear after 96 h	
		24 h	48 h	72 h	96 h		Volume (cm ³)	Thickness (mm)
Z	16.048	16.042	16.037	16.032	16.028	328.077	20.0	0.293
G	16.121	16.118	16.113	16.108	16.104	385.922	17.0	0.249
S	16.256	16.255	16.253	16.250	16.248	820.191	8.0	0.117
CM	14.892	14.603	14.334	14.182	14.019	7.594	359.8	5.267

جدول ۶- مقایسه سایش پوشش‌های مختلف پلی‌اوره [۱۱]

X	Raw Materials		
	Diamine	Maleate	Designation
	cycloaliphatic	DEM	A
	PACM	DEM	B
	2-methylpentane diamine	DEM	C
	HDA	DEM	D

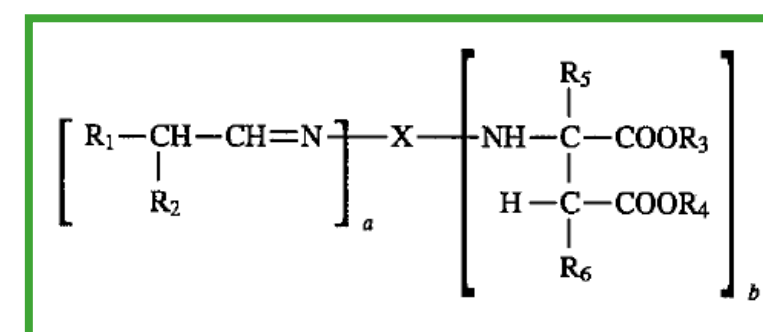
جدول ۴ - گروه‌های مختلف X در پلی‌آسپارتیک استر [۷]

پلی‌آسپارتیک استر	زمان ژل شدن (۲۲ درجه سانتی‌گراد) (دقیقه)	زمان ژل شدن (صفر درجه سانتی‌گراد)
A	۴۰	تست نشد
B	۲۰	۲۳
C	۲-۱	۲
D	۲-۱	تست نشد

جدول ۵ - زمان ژل شدن به ازای گروه‌های مختلف [۷]

۲-۳- رزین‌های آلدیمین/آسپاراتات:

ساختار عمومی این دسته در تصویر ۳ نشان داده شده است.



تصویر ۳- ساختار رزین‌های آلدیمین/آسپاراتات [۸]

منابع:

١. Shojaei, B., et al., A review on the applications of polyurea in the construction industry. *Polymers for Advanced Technologies*, 2021. 32(8): p. 2797-2812.
٢. D. J. Primeaux, P., *Polyurea Elastomer Technology: History, Chemistry & Basic Formulating Techniques*. 2004.
٣. Tripathi, M., S. Parthasarathy, and P.K. Roy, Spray processable polyurea formulations: Effect of chain extender length on material properties of polyurea coatings. *Journal of Applied Polymer Science*, 2020. 137(16): p. 48573.
٤. Liu, X.P. and T.L. Zheng, The Synthesis of a Polyaspartic Acid Ester and Development of the Coatings. *Advanced Materials Research*, 2014. 875-877: p. 165-170.
٥. Feng, J., et al., Research on the Formula of Polyaspartic Ester Polyurea Concrete Coating and its Application. *Applied Mechanics and Materials*, 2013. 423-426: p. 1159-1163.
٦. Nachtkamp, C.Z.P.K., *Process for the production of polyurethane coatings*. 1990.
٧. Angeloff, C., E.P. Squiller, and K.E. Best, Two-component aliphatic polyurea coatings for high productivity applications. *Journal of Protective Coatings and Linings*, 2002. 19: p. 42-47.
٨. Zweiner, E.P.S., *Polyisocyanate/polyamine mixtures and their use for the production of polyurea coatings*. 1994.
٩. Assarian, A. and S. Martinez, Improving Polyaspartic Anti-Corrosion Coating Protective Properties with the use of Nano-silica. *Acta Chimica Slovenica*, 2018. 65: p. 569.
١٠. Toutanji, H.A., et al., Applying a polyurea coating to high-performance organic cementitious materials. *Construction and Building Materials*, 2013. 38: p. 1170-1179.
١١. Wang, X., et al., Abrasion test of flexible protective materials on hydraulic structures. *Water Science and Engineering*, 2014. 7(1): p. 106-116.

این نانوکامپوزیت‌ها شامل مقاومت‌های ضد آنتی‌بیوتیکی نیز نمی‌شوند. تاثیر این نانومواد و نانوکامپوزیت‌ها گاهی بر روی گروه مثبت و گاهی نیز بر روی گروه منفی بیش‌تر بوده است. دلیل این امر علاوه بر تفاوت در ویژگی‌های فردی و سوپه‌ای باکتری‌ها، می‌تواند به خاطر اثر نور نیز باشد. به طوری که در مورد نانوذرات تیتانیوم اکسید ثابت شده است که امواج نوری باعث تولید ROS (reactive oxygen species) فتوکاتالیک می‌شوند و از این طره تاثیر این نانوذرات افزایش می‌یابد. بنابراین مکانیزم پاسخ‌های متفاوت به دوزهای مشابه نانوذرات در باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت، علاوه بر تفاوت فیزیولوژیکی، متابولیسم‌های درون باکتریایی و نفوذ پذیری انتخابی غشاهای دیواره آن‌ها، به خاطر تفاوت در شرایط فیزیکی نیز باشد (۳).

باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی

باکتری‌ها فراوان‌ترین و متنوع‌ترین میکروارگانیسم‌های شناخته شده روی کره زمین هستند. تعداد کمی از آن‌ها که اصطلاحاً پاتوژن نامیده می‌شوند در انسان و جانوران ایجاد بیماری می‌کنند اما بدون فعالیت‌های باکتریایی، حیات بر روی کره زمین مختل خواهد شد. باکتری‌ها فاقد هسته سازمان یافته بوده و اطلاعات ژنتیکی آن‌ها درون ناحیه نوکلئیدی پراکنده است. بنابراین قادر به میوزو میتوز نبوده و تنها شیوه تولید مثل در آن‌ها تقسیم دوتایی است. در باکتری‌ها واکوئل دیده نمی‌شود. بیش‌تر آن‌ها فاقد کلروفیل هستند و متابولیسم خود را از راه شیموسنتز انجام می‌دهند. انواع باکتری‌ها بر اساس رنگ آمیزی (گرم مثبت یا منفی)، شکل باسیل (کوکسی و اسپیروکت)، متابولیسم (هوازی، بی‌هوازی، بی‌هوازی اختیاری) تقسیم‌بندی می‌شوند.

گرم منفی یکی از انواع باکتری است که در هنگام رنگ آمیزی گرم به رنگ قرمز دیده می‌شود. غشای خارجی این نوع باکتری در مرحله افزودن کریستال ویوله، از ورود رنگ جلوگیری می‌کند. در مقایسه با باکتری گرم مثبت، باکتری‌های گرم منفی به دلیل ساختار نفوذ ناپذیرشان غالباً در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاومت بیشتری از خود نشان می‌دهند. پوشش سلولی گرم منفی‌ها یک ساختمان چندلایه‌ای و بسیار پیچیده است. غشای سیتوپلاسمی که در باکتری‌های گرم منفی، غشای داخلی نامیده می‌شود به وسیله یک ورقه مسطح از پپتیدوگلیکان پوشیده می‌شود که یک لایه پیچیده به نام غشای خارجی به آن متصل می‌گردد. یک کپسول خارجی یا لایه S نیز ممکن است وجود داشته باشد. فضای بین غشای داخلی و خارجی فضای پری پلاسمیک نامیده می‌شود. در باکتری‌های گرم منفی، تعداد لایه‌های پپتیدوگلیکان کم و حداکثر سه تا است. از جمله معروف‌ترین باکتری‌های گرم منفی می‌توان به اشرشیاکلی اشاره کرد.

باکتری‌های گرم مثبت گروه دیگری از باکتری‌ها هستند که معمولاً فاقد غشای خارجی بوده و پوشش سلولی در آن‌ها ساده است و عمدتاً از دو الی سه لایه تشکیل می‌شود: غشای سیتوپلاسمی، یک یا چند لایه پپتیدوگلیکان ضخیم، و در بعضی باکتری‌ها یک لایه به نام کپسول باکتری یا یک لایه (S) در خارج. یک مثال بارز از گرم مثبت، استافیلوکوکوس‌ها هستند.

کنترل آلودگی‌های ناشی از رشد میکروارگانیسم‌ها در صنعت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در کنار مواد آلی مرسوم جهت از بین بردن میکروارگانیسم‌ها، اکسیدهای فلزی از زمان‌های دور به دلیل خاصیت میکروبی خود مورد توجه بوده‌اند. با سنتز این ذرات به صورت پودر در ابعاد نانو و استفاده از ساختارهای پلیمری در کنار آن‌ها نانوکامپوزیت‌های آنتی‌باکتریال به دست خواهد آمد که می‌تواند در امر کنترل رشد باکتری‌ها مورد استفاده قرار گیرد. در این تحقف، تأثیر چند نانوکامپوزیت فلزی بر روی باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت بررسی شده است. نتایج تحقیقات علاوه بر نوع باکتری ممکن است به عوامل محیطی نیز بستگی داشته باشد اما به‌طور کلی ثابت شده است که نانوکامپوزیت‌های فلزی در جلوگیری از آلاینده‌ی میکروارگانیسم‌ها نقش مؤثری دارند. با این حال مکانسیم عملکرد این نانوکامپوزیت‌ها به طور واضح مشخص نیست. بنابراین تحقیقات جهت یافتن نانوکامپوزیت‌ها با اثر بخشی بیش‌تر و کشف مکانیزم مقابله‌ی آن‌ها با آنتی‌بیوتیک‌ها می‌تواند انگیزه‌ی تحقیقات آتی باشد.

مقدمه

کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها در پزشکی و بسیاری از فعالیت‌های صنعتی از اهمیت به سزایی برخوردار است. در قرن بیستم با کشف آنتی‌بیوتیک‌ها کنترل رشد باکتری‌ها تا حد زیادی امکان پذیر شد. اما ظهور الگوهای مقاومت آنتی‌بیوتیکی، استفاه از این راه‌کار را با مشکل مواجه کرده است. به علاوه ترکیبات آلی که به طور سنتی در بسیاری از فرآیندهای صنعتی برای ضد عفونی استفاده می‌شود، معایب مختلفی از جمله سمیت برای بدن انسان و حساسیت به دمای بالا و فشار را دربردارد (۱). بنابراین باید به دنبال روش‌های دیگری برای حل مسئله بود. اکسیدهای فلزی از زمان‌های دور به دلیل خواص ضد میکروبی مورد توجه بوده‌اند. به طور مثال از فلز نقره برای جلوگیری از آسیب‌های ناشی از فعالیت قارچ و باکتری در زخم‌بندی و جراحات‌های عفونی استفاده می‌شده است (۲).

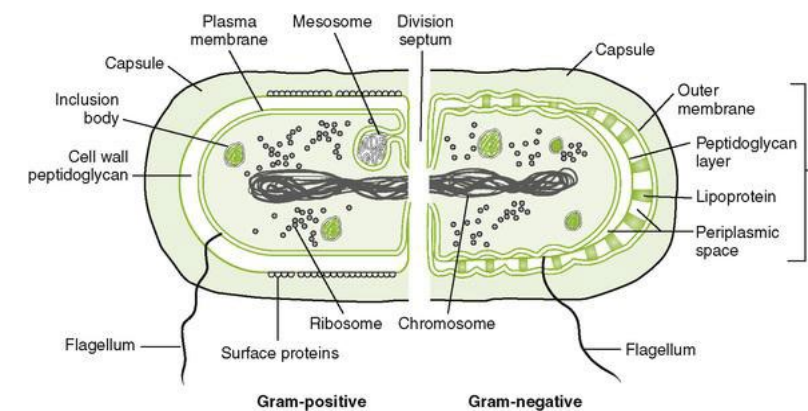
تاکنون نانوذرات در حفظ مواد غذایی، دستگاه‌های پزشکی، لباس‌های آتش‌نشان‌ها و ... استفاده شده‌اند. کاربرد بیولوژیکی نانوذرات، به دلیل فعالیت ضد باکتری آن‌ها روی انواع باکتری‌هاست. مطالعات نشان داده است که اثر ضد باکتری نانوذرات به اندازه، شکل، پراکندگی اندازه ذرات، مورفولوژی، گروه‌های عاملی موجود در نانوذرات و پایداری‌شان بستگی دارد (۲).

در کنار نانوذرات فلزی، پایه‌های پلیمری عموماً جهت بهبود خواص مربوط به مقاومت و استحکام مورد استفاده قرار می‌گیرند.

کیتوزان، گرافن، موردنیت، پلی اتیلن و ... از جمله معروف‌ترین این پلیمرها هستند که برخی از آن‌ها نظیر کیتوزان، خود دارای خواص آنتی‌باکتریایی هستند. در این تحقف، تاثیر برخی نانوکامپوزیت‌ها بر رشد باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی بررسی شده است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که اثر نانو ذرات حتی از اکثر آنتی‌بیوتیک‌های استاندارد نیز بیش‌تر است.

بعلاوه

مقایسه ساختار باکتری گرم منفی و گرم مثبت در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- مقایسه میان ساختار سلولی باکتری‌های گرم منفی و گرم مثبت

استفاده قرار بگیرند.

- به عنوان اتصال دهنده نانوذرات نقره که مستقیماً روی سطح پلیمر بارگذاری می شوند یا در محل سنتز شده، در پوشش‌های ضد میکروبی کامپوزیتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- پلیمرها می‌توانند به عنوان بستر مناسبی برای کنترل آزادسازی نانوذرات توسط تغییر برهم کنش بین پلیمرها و نانوذرات و نیز غلظت نانوذرات مورد استفاده قرار بگیرند.(۵)

از انواع روش‌های سنتز نانومواد روی پایه‌های پلیمری میتوان روش‌های کاهش الکتروشیمیایی، کاهش فوتوشیمیایی، کاهش شیمیایی، مایسل معکوس، تجزیه حرارتی، و سونوشیمیایی اشاره کرد.

نانوکامپوزیت نقره-گرافن

نانو ذرات نقره به دلیل اثرات شگرف ضد میکروبی و مصرف روزافزون در صنایع مختلف نظیر بهداشتی و آرایشی، کاترهای اسپری‌های ضد عفونی‌کننده، شوینده‌ها، خمیر دندان‌ها به پرکاربردترین این ذرات تبدیل شده است.(۴)

مزیت‌های استفاده از نقره، پایداری زیاد، آب‌دوست بودن، سازگاری با محیط زیست، مقاوم در برابر حرارت، عدم ایجاد مقاومت و سازگاری در میکروارگانیسم‌هاست. هم‌چنین، قابلیت بالا در اضافه شدن به الیاف، پلیمرها، سرامیک‌ها، سنگ‌ها، و رنگ‌ها بدون تغییر دادن خواص ماده از دیگر مزیت‌های نانوذرات نقره است.

کامپوزیت نقره-گرافن در میان انواع نانوکامپوزیت‌ها در جایگاه خاصی قرار گرفته است، زیرا خود گرافن نیز دارای خواص کاربردی زیادی می‌باشد. کامپوزیت گرافن نقره باعث می‌شود که اندازه ذرات نقره کاهش یافته، به راحتی به دیواره سلولی میکروب‌ها حمله کرده و دیواره آن‌ها را ناپایدار نموده و باعث مرگ زودرس میکروب‌ها شود. از دیگر ویژگی‌های نانوکامپوزیت نقره-گرافن این است که خاصیت آنتی‌باکتریال نقره در ترکیب با گرافن به مرور زمان کاهش نمی‌یابد. به علاوه نقره در مقایسه با سایر نانوذرات، در عین اینکه از سمیت بالایی برای میکروارگانیسم‌ها برخوردار است، دارای سمیت کمی برای سلول‌های پستانداران می‌باشد.(۴)

در مطالعه‌ای که توسط محمدی غلامی و همکاران(۴) در سال ۲۰۱۶ صورت گرفت، اثر نانوکامپوزیت‌های نقره-گرافن روی سوبه‌های استاندارد باکتری های Staphylococcus aureus PTCC 1112، Staphylococcus epidermis PTCC 1435، Klebsiella pneumonia PTCC 1053، Escherichia coli PTCC 1330، Bacillus cereus PTCC 1556 مورد مطالعه قرار گرفت. سنتز نانوکامپوزیت نقره بر پایه گرافن به روش هامر انجام شد. برای تعیین حساسیت سوبه‌های باکتری نسبت به نانوذرات نقره [گرافن]، از روش دیسک دیفیوژن (Kirby-Bauer) استفاده شد. دیسک‌های تهیه شده از غلظت‌های مختلف نانوذرات با فاصله معین از یک‌دیگر و از لبه پلیت روی سطح آگار قرار داده شد. پلیت‌ها به مدت ۲۴ ساعت در ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه گردید و پس از گرماگذاری، قطر هاله عدم رشد حاصل از آنتی‌بیوگرام طبق دستورالعمل (Clinical and Laboratory Standards Institute) اندازه‌گیری شد. اثر ضد میکروبی نانوکامپوزیت گرافن اکساید -نقره با اندازه گیری قطر هاله ایجاد شده به دلیل ممانعت از رشد باکتری‌های گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، باسیلوس سرئوس و گرم منفی اشیریشیاکلی و کلبسیلاپنومونیه مورد ارزیابی قرار گرفت(شکل-۲). با توجه

نانوکامپوزیت‌ها

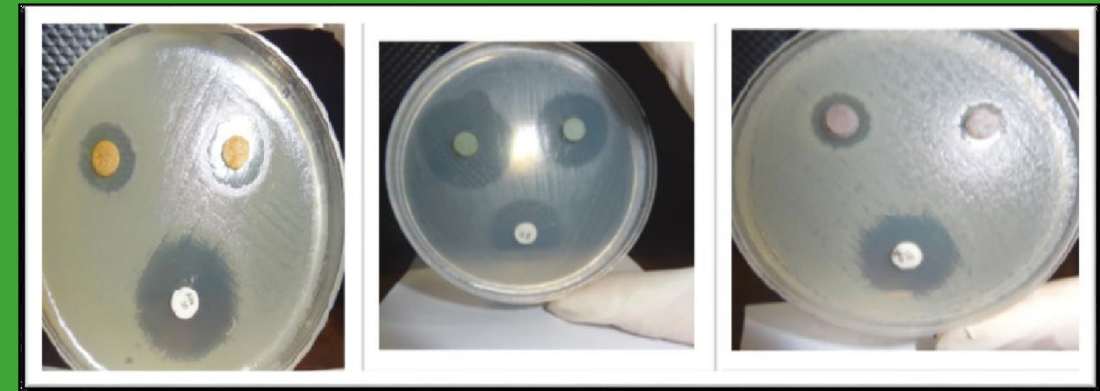
مواد نانوکامپوزیتی به آن دسته از مواد اطلاق می‌شود که دارای فاز تقویت کننده در ابعاد یک تا صد نانومتر هستند. کوچک کردن ذرات این مواد منجر به افزایش فعالیت آن‌ها شده و خواص ضد میکروبی نانوذرات فلزی را افزایش می‌دهد.(۴) هدف اصلی توسعه نانوکامپوزیت‌های دارای نانوذرات فلزی، به حداقل رساندن آلاینده‌گی توسط میکروارگانیسم‌ها است.(۵) تأثیر نانوذرات بر روی سلول‌های موجودات زنده به قطر، اندازه، شکل و نحوه سنتز نانوذرات بستگی دارد. نقره، روی، آهن، تیتانیوم و مس از جمله شناخته‌شده‌ترین نانوذرات فلزی با خاصیت آنتی‌باکتریال هستند. از این فلزات و به خصوص نقره در ضد عفونی کردن وسایل پزشکی، تصفیه آب، بهبود زخم‌ها، کرم‌ها، لوسیون‌ها و پمادهای ضد باکتری استفاده می‌شود. با این حال استفاده از نانوذرات منجر به آزادسازی آن‌ها در محیط‌های آبی و خطرات بالقوه ناشی از آن خواهد شد و در استفاده‌های انسانی ممکن است عوارضی نظیر عبور از سد خونی- مغزی، آسیب به DNA و پروتئین‌های پوست و ایجاد خطر سرطان را به همراه داشته باشد.(۳)

در کنار این نانوذرات، مواد پلیمر به دلیل دارا بودن ساختار مناسب، انعطاف‌پذیری و روش‌های گوناگون در دسترس برای اتصال آن‌ها به نانوذرات فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند(۵). کیتوزان، پلی‌اورتان، پلی‌استر، پلی‌آمید، پلی‌پروپیلن و پلی‌آکریلات از جمله پرکاربردترین این پلیمرها هستند که برخی از آن‌ها هم‌چون کیتوزان دارای خواص آنتی‌باکتریایی هستند. در استفاده از پوشش‌ها انتظار می‌رود که دارای امنیت و ثبات بهتری نسبت به استفاده از نانوذرات به صورت پودر داشته باشند، زیرا پودر مقیاس نانو ممکن است از طره استنشاق وارد ریه‌ها شود و اثرات سمی بر ریه‌ها داشته باشد. ثابت شده است سمیت نانوذرات به طور کلی بیش‌تر از ذرات بزرگ‌تر از همان نوع مواد، حتی برای مواد با سمیت نسبتاً کم است. بنابراین، توسعه پوشش نانو ساختار با خواص ضد میکروبی علاقه مندی قابل ملاحظه‌ای را به خود جلب کرده است.(۱۱)

مواد پلیمری در ساختار نانوکامپوزیت‌ها عملکردهای گوناگون فیزیکی و شیمیایی را ارائه می‌دهند:

می‌توانند به عنوان پایدارکننده برای سنتزهای نانوذرات و پیش‌گیری‌کننده از تجمع نانوذرات در محلول یا سطوح مورد

به جدول-۱ نتایج نشان داد ترکیب مورد آزمایش در مقابل باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی، فعالیت ضد میکروبی قابل توجهی دارد که این اثر بر روی باکتری‌های گرم مثبت مشهودتر است. (۴)



شکل ۲- قطر هاله ایجاد شده در اطراف دیسک‌های آغشته به نانوکامپوزیت گرافن اکساید نقره

جدول ۱- نتایج حاصل از اثرات ضد باکتریایی نانوکامپوزیت گرافن اکساید نقره بر روی باکتری‌ها

میکروارگانیزم	MIC (µg/ml)	Disk diffusion (mm)
استافیلوکوک اورئوس	4	20
استافیلوکوک اپیدرمیس	4	19
باسیلوس سرئوس	8	16
اشرشیاکلی	16	12
کلیسیلا پنومونیه	8	14

نانوکامپوزیت نقره-کیتوزان

کیتوزان یکی از پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر و دارای خواص ضد میکروبی مطلوب می‌باشد که تهیه فیلم و کامپوزیت آن بسیار آسان است. در تحقیقی، ابراهیمی اصل و همکاران (۶) نانو ذرات نقره را به روش شیمیایی در درون بستر بایوپلیمر کیتوزان زیست تخریب‌پذیر جهت کاهش میزان جذب رطوبت و افزایش خصلت ضد میکروبی آن به منظور استفاده در بسته‌بندی مواد غذایی سنتز کردند. نیترات نقره، سدیم برو هیدرید و کیتوزان به ترتیب به عنوان پیش ماده نقره، عامل کاهنده شیمیایی و ماده زمینه پلیمری مورد استفاده قرار گرفت. فعالیت ضد باکتریایی سوسپانسیون تهیه شده از نمونه‌ها در شرایط آزمایشگاهی با استفاده از محیط کشت مولر هینتون آگار با تعیین قطر هاله عدم رشد تشکیل شده در اطراف چاهک، که مطابق با استانداردهای کمیته ملی استانداردهای آزمایشگاه بالینی (NCCLS ۲۰۰۰) می‌باشد مورد بررسی قرار گرفت. میزان هاله عدم رشد برای نانو ذرات نقره/کیتوزان تولید شده در برابر باکتری‌های گرم منفی و مثبت تست شده و در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که نانو ذرات نقره در محلول کیتوزان فعالیت ضد باکتری بالایی در برابر باکتری‌های گرم منفی نشان داده و در مقابل باکتری‌های گرم مثبت فعالیت ضد باکتریایی از خود نشان نمی‌دهد. (۶)

جدول ۲- میانگین هاله عدم رشد برای کیتوزان / نانو بایوکامپوزیت نقره در غلظت‌های مختلف از $AgNO_3$

نوع باکتری	قطر هاله عدم رشد (میلیمتر)		کنترل مثبت (میلیمتر)
	Cts/AgNPs (0.015 mol/L)	Cts/AgNPs (0.15 mol/L)	
<i>S. aureus</i>	NA	NA	SM
<i>B. cereus</i>	NA	NA	21.2
<i>S. epidermidis</i>	NA	NA	21.2
<i>Strept A</i>	NA	NA	29.1
<i>E. coli</i>	5.0	2.3	29.1
<i>E. Faecalis</i>	7.4	13.1	21.2
<i>Salmonella</i>	9.5	17.0	29.1
<i>P. aeruginosa</i>	11.0	21.1	21.2

Note: SM; Streptomycine; NA; not appear

نانوکامپوزیت نقره-موردنیت

ژئولیت‌ها، آلومینوسیلیکات‌های بلوری با ساختار میکرو حفره منظم می‌باشند. با توجه به ساختار و ترکیب ژئولیت‌ها، آن‌ها به طور وسیعی به عنوان جاذب، شوینده‌ها، تبادلهای یونی، کاتالیزورهای ناهمگن و به ویژه به عنوان میزبان برای فلز اکسید و نانوساختارهای فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. موردنیت یک ژئولیت صنعتی مهم است که به عنوان کاتالیزور جامد برای تبدیل هیدروکربن‌ها استفاده می‌شود و اخیراً برای سنسورهای شیمیایی، مواد نوری غیرخطی و به عنوان ماتریس، برای سنتز نیمه رساناها مورد بررسی قرار گرفته است. محمدپور و همکاران (۲) در پژوهشی، خاصیت آنتی باکتریال نانوکامپوزیت‌های نقره-موردنیت را در رابطه با باکتری‌های اشرشیاکولی (گرم منفی) و استافیلوکوکوس اورئوس (گرم مثبت) مورد ارزیابی قرار دادند. ماتریس ژئولیتی هیچگونه خاصیت ضد باکتریایی از خود نشان نداد، در حالی که نانو ذرات دارای ماتریس ژئولیتی بودن نسبت به نانوذرات فاقد اثر ضد باکتریایی بیش‌تری از خود نشان دادند. نتایج در جدول ۳ نشان داده شده است. نتیجه آنکه تاثیر نانوکامپوزیت نقره موردنیت بر روی باکتری گرم منفی اشرشیاکولی بیش‌تر از باکتری گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس بود. (۲)

جدول ۳- قطر هاله عدم رشد ایجاد شده توسط نانوکامپوزیت نقره^{۱۱}موردنیت و مقایسه آن با برخی دیسک‌های استاندارد آنتی بیوتیک.

عامل ضدباکتری (mm)	قطر هاله عدم رشد استافیلوکوکوس اورئوس (mm)	قطر هاله عدم رشد اشرشیاکلی (mm)
نانوکامپوزیت	۱۳	۱۵
جنتامایسین ۱۰	۳۰	۲۳
سفتاکسیم ۳۰	۰	۱۲
آموکسی سیلین ۲۵	۱۸	۰
تتراسیکلین ۳۰	۰	۱۴
اریترومایسین ۱۵	۲۴	۲۰
آمپیسیلین ۱۰	۰	۰
سفپیم ۳۰	۱۴	۰

نانوکامپوزیت اکسید روی-کیتوزان

استفاده نانوذرات اکسید روی مزایای بیشتری نسبت به نانوذرات نقره دارد که عبارت‌اند از: هزینه تولید پایین، رنگ سفید و خواص متوقف کننده UV. پوشش‌های حاوی نانوذرات اکسید روی دارای خاصیت خود تمیز شونده هستند و به خودی خود باعث حذف آلودگی‌ها از سطح پوشش تهیه شده می‌شوند.

اکسید روی یکی از ۵ ترکیب روی است که اخیراً به عنوان ماده بی‌خطر توسط سازمان دارو و غذای آمریکا تشخیص داده شده است. هم‌چنین کیتوزان یک ماده غیر سمی و دارای خواص آنتی‌باکتریایی است که کاربرد آن در صنایع دارویی، غذایی و کشاورزی می‌باشد.^(۱)

میرحسینی و همکاران طی پژوهشی، تاثیر نانوکامپوزیت‌های اکسید روی-کیتوزان را بر باکتری‌های اشرشیاکلی (PTCC ۱۳۹۴) از انواع گروه منفی و استافیلوکوکوس اورئوس (PTCC ۱۴۳۱) از انواع گروه مثبت ارزیابی کردند که نتایج حاصله در جدول ۵ آمده است. نتایج نشان داد که در غلظت‌های ۰/۵ و ۱ و ۱/۵ به ترتیب هاله عدم رشد بیش‌تر شده و از غلظت‌های ۲ و ۵ به بعد هاله عدم رشد کمتر از بقیه می‌باشد. هم‌چنین هم روی استافیلوکوکوس اورئوس و هم اشرشیاکولی، غلظت ۱/۵ درصد بهترین اثر را در مهار رشد باکتری دارد. دلیل این امر می‌تواند این مسئله باشد که با افزایش غلظت نانوذره اکسید روی در ماتریس پلیمری، پراکنش نانو ذرات دشوارتر شده و ساختار کامپوزیت به حالت کلوخه‌ای درآمده و نانوذرات در بستر پلیمری به دام افتاده و میزان تماس ذرات با سطح کمتر شده است. در نهایت، تاثیر نانوذرات روی هر دو نوع باکتری گرم منفی و مثبت تقریباً مشابه با اندکی تاثیر بیش‌تر روی باکتری‌های گروه گرم مثبت بوده است.^(۱)

جدول ۴- قطر هاله عدم رشد به میلی‌متر در فیلم نانوکامپوزیت روی اکسید-کیتوزان برای باکتری‌های استافیلوکوکوس آئروس و اشرشیاکلی

نمونه ها	نسبت جرم اکسید روی به کیتوزان	قطر هاله عدم رشد به میلیمتر	
		اشرشیاکلی	استافیلوکوکوس آئروس
Cs-1	0	0±0	0±0
Cs-2	0.5	7±0.5	7±0
Cs-3	1	10±0.5	10±0
Cs-4	1.5	11±0.5	12±0.5
Cs-5	2	6±0	7±0
Cs-6	5	5±0	6±0

نانوکامپوزیت روی اکسید-گرافن

گرافن ورق‌های دوبعدی از اتمهای کربن در یک پیکربندی شش ضلعی است که اتمها با هیبرید sp^2 به هم متصل شده‌اند. در یک صفحه گرافن، هر اتم کربن با ۱ اتم کربن دیگر پیوند داده است و این سه پیوند در یک صفحه قرار دارند و زوایای بین آنها با یکدیگر مساوی و برابر با 120° است. گرافن به دلیل ساختار خود، در زمینه‌های زیادی ویژگی‌های بسیار منحصر به فردی را نشان می‌دهد. عبداللهی و همکاران^(۷) اکسید روی در ماتریس گرافن سنتز و نانوکامپوزیت گرافن - نانوذرات اکسید روی را پس از سنتز و شناسایی برای بررسی اثر ضد میکروبی بر باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی و سودوموناس آئروژینوزا مورد بررسی قرار دادند. نتایج به همراه تاثیر شماره از آنتی‌بیوتیک‌های رایج در جدول ۶ نشان داده شده است. بررسی مقاومت آنتی‌بیوتیکی باکتری‌های مورد مطالعه نشان داد که سویه استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین، آموکسیسیلین و تتراسیکلین و حساس به ونکومایسین، اریترومایسین و سفکسیم بوده، اشرشیاکلی مورد مطالعه مقاوم به آموکسیسیلین و تتراسیکلین و حساس به اریترومایسین، سفکسیم و سویه سودوموناس آئروژینوزا مقاوم به آموکسیسیلین، تتراسیکلین و حساس به اریترومایسین و سفکسیم بود GO بر هیچ‌کدام از باکتری‌های مورد مطالعه اثر ضد ممانعت کننده رشد نداشت. در بررسی اثر ضد میکروبی نانوکامپوزیت به روش انتشار از دیسک هر سه باکتری، استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی و سودوموناس آئروژینوزا جدا شده از نمونه‌های بالینی به این ماده حساس بوده‌اند و در اطراف دیسک به ترتیب هاله عدم رشد باکتری به قطر، 9 mm و 11 mm و 9 mm مشاهده گردید. حداقل غلظت مهارکننده رشد نانوکامپوزیت برای هر سه باکتری ۴۸ میکروگرم بود. مقایسه قطر هاله عدم رشد ایجاد شده توسط برخی دیسک‌های استاندارد آنتی‌بیوتیک به همراه اکسید روی، اکسید گرافن و نانوکامپوزیت در جدول ۵ ارائه شده است. نانوذرات اکسید روی در حضور بستر قطر هاله عدم رشد بزرگتری نسبت به نانوذرات اکسید روی بدون حضور بستر تشکیل داده‌اند که این نشان می‌دهد نانوذرات اکسید روی در حضور ماتریس خاصیت بدون حضور ماتریس ZnO ضد باکتری بهتری نسبت به نانوذرات دارند. (۷)

قطر هاله عدم رشد (mm)			
ماده ضد میکروبی	استافیلوکوکوس اورئوس	اشرشیاکلی	سودوموناس ائروژینوزا
ونکومايسين	12	-	-
متی سیلین	0	-	-
آموکسی سیلین	0	0	0
اریترومایسین	16	14	12
سفکسیم	14	15	16
نتراسیکیلین	0	0	0
ZnO(80µg)	6	7	5
GO(80µg)	0	0	0
نانوکامپوزیت(80µg)	9	11	9

منابع

۱ میرحسینی، محبوبه. یزدای کشکولی، نازیلا. دهقان همدان، علی. بررسی خاصیت ضد میکروبی نانوکامپوزیت کیتوزان-اکسید روی. مجله علوم پزشکی رازی، دوره ۲۳، شماره ۱۴۷، شهریور ۱۳۹۵

۲ محمدپور، مطهره. پوراحمد، افشین. اسدیپور، لیلیا. سنتز، شناسایی و خاصیت ضدباکتری نانوکتمپوزیت Ag2/Large Mor-denite. مجله علمی پژوهشی شیمی کاربردی، سال سیزدهم، شماره ۴۷، تابستان ۱۳۹۷

۳ ندافی، کاظم. زارع، محمدرضا. یونسیان، مسعود. علی محمدی، محمود. راستکاری، نوشین. موسوی، سید نجات. بررسی سمیت نانوذرات اکسید روی و اکسید تیتانیوم با استفاده از آزمون زیستی توسط باکتری های اشرشیا کلی ATCC ۳۵۲۱۸ و استافیلوکوک اورئوس ATCC ۲۵۹۲۳. مجله سلامت و محیط، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران. دوره چهارم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۰، صفحات ۱۷۱ تا ۱۸۰

۴ محمدی غلامی، عبدالناصر. فرهادی، سعید. جوانمرد، معصومه. ۲/۱۶. بررسی اثرات نانو کامپوزیت نقره-گرافن بر رشد باکتری های گرم مثبت و گرم منفی، سومین کنفرانس علوم زیستی ایران

۵ مرادی، سیاوش. اسمی زاده، الناز. وحیدی فر، علی. فصلنامه علمی-ترویجی پژوهش و توسعه فناوری پلیمر ایران، سال چهارم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۹

۶ ابراهیمی اصل، سعیده. زارعی، امیر. سنتز و شناسایی نانوزیست کامپوزیت ضد میکروبی نقره/کیتوزان برای استفاده در بسته بندی مواد غذایی مجله میکروب شناسی مواد غذایی. تابستان ۱۳۹۴

۷ عبداللهی، سولماز. پوراحمد، افشین. اسدیپور، لیلیا. سنتز و شناسایی نانوکتمپوزیت گرافن-نانوذرات ZnO و کاربرد آن برای فعالیت ضدباکتری. مجله دانشگاه علوم پزشکی فسا، سال هشتم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۷

کراکینگ زهره لمعه صدیق دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی دانشگاه تفرش



شکل ۱

کراکینگ فرآیندی است که در صنایع شیمیایی کاربرد دارد و برای

کاهش وزن مولکولی هیدروکربن‌ها به وسیله شکستن پیوندهای آن‌ها و در تبدیل نفت خام به سوخت‌های سفید مانند بنزین، سوخت

جت، گازوئیل و نفت سفید از این فرآیند استفاده می‌شود.^۱

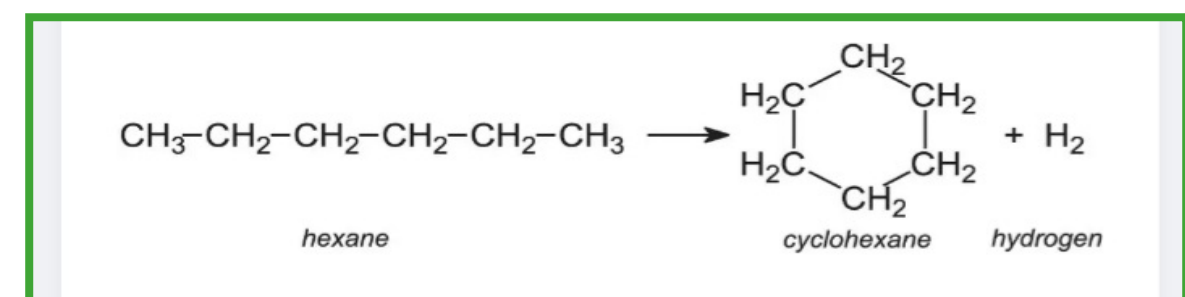
کراکینگ به انگلیسی (Cracking) به تمامی واکنش‌های تجزیه هیدروکربن‌ها اطلاق می‌شود و در صنعت نفت معمولاً واژه کراکینگ را درمورد

تجزیه هیدروکربن‌های سنگینی که می‌جوشد، به کار می‌برند.^۲

شیمی‌دانان این فرآیند را برای شکستن مولکول‌های نفت چراغ به مولکول‌های کوچک‌تر (در اندازه مولکول‌های بنزین) طراحی کردند که در آن،

تا حدود ۷۰ درجه سانتیگراد گرم می‌شود.

معادله شیمیایی کراکینگ بصورت زیر می باشد:



شکل ۲

در عمل می‌توان مولکول‌های بزرگ را که از ۱ تا ۱۴ یا تعداد بیشترین اتم کربن دارند در راه کراکینگ مولکول‌های بزرگ‌تر به دست آورد.

مولکول‌هایی با ۵ تا ۱۲ کربن، برای استفاده بنزین سودمند می‌باشند و در پالایشگاه مقداری از مولکول‌های ۱ تا ۴ کربن را که در فرآیند کراکینگ

۲ کتاب فرآیند پالایش دکتر گیتی ابوالحمد

تشکیل می‌شوند، می‌سوزانند و دمای بالای مورد نیاز برای اجزای فرآیند کراکینگ را تامین می‌کنند. به طور معمول بیش از نفت خام کراکینگ می‌شود.^۳ برای فعال‌سازی واکنش می‌توان از حرارت یا کاتالیزور استفاده کرد که از متداول‌ترین انواع روش‌های کراکینگ در صنایع نفت هستند که در مورد تجزیه یک گاز یا برش سبک مایع در دما و فشار به منظور تولید هیدروکربن سبک پتروشیمی صورت می‌گیرد که برای صرفه‌جویی در انرژی و هزینه دما و فشار پایین‌تر از کاتالیزور استفاده می‌شود. بدین ترتیب کراکینگ حرارتی از کاتالیزوری متمایز می‌شود.^۴

کراکینگ حرارتی در رقابت با روش جدید کراکینگ کاتالیزوری عقب‌زده شده ولی کمی بعد با پیدایش صنعت جدید پتروشیمی توسعه دوباره پیدا کرد.

اولین واحد کراکینگ با بخار ایجاد شد که امروزه بخاطر تامین مواد اولیه پتروشیمی اهمیت زیادی دارد.^۵

انواع کراکینگ

جدول ۱

کراکینگ بخارآب	کراکینگ کاتالیزوری
کراکینگ حرارتی	هیدروکراکینگ

کراکینگ با بخار آب یا پیرولیز

کراکینگ با بخار آب یا پیرولیز یکی از متداول‌ترین روش‌های کراکینگ در صنایع شیمیایی است و منبع اصلی هیدروکربن‌های بزرگ، برش‌های نفت

سفید یا بنزین در فرآیند تقطیر جزء به جزء نفت خام می‌باشد.

برای کراکینگ حرارتی در خصوص بخارآب با هدف تولید هیدروکربن‌های سبک اشباع شده (اتیلن پروپیلن بوتن و...)، ماده اولیه را به دمای بالای

۷۰۰ تا ۹۰۰ درجه می‌رسانند. برای تأمین بخار مورد نیاز این فرآیند وجود یک دیگ بخار الزامی است.

زمان واکنش بسیار کوتاه و درحد دهم ثانیه است. فرآورده‌های خروجی از کوره باید به سرعت سرد شوند. از آن‌جایی که فشار بر روی این واکنش

اثر نامطلوبی دارد و تشکیل کک را تسریع می‌بخشد، بنابراین در این فرآیند در درجه اول کاهش فشار جزئی هیدروکربن‌ها مدنظر است تا از

واکنش کک جلوگیری کند.

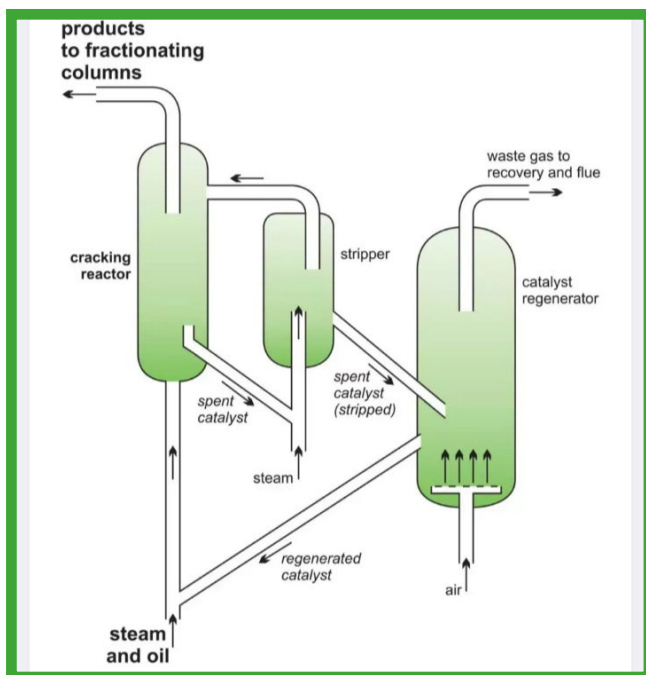
بخارآب مزایایی دارد که می‌توان به همراه آوردن مقداری کالری به داخل راکتور و کاهش اثر کاتالیزوری جداره‌ها اشاره کرد.

۱ Iscanews.ir

۳ Noandishaan.com

۴ Mpci.asia.cracking

۵ asemankafinet.ir



شکل ۳

امروزه در پالایشگاه‌های مدرن هیدروکراکینگ و کراکینگ کاتالیستی به‌صورت یک تیم عمل می‌کنند.

به‌طورکلی، کراکینگ یکی از اصلی‌ترین پروسه‌هایی است که در آن، تهیه مشتقات باارزش نفتی انجام می‌گیرد. این عمل برای شکسته شدن مولکول‌های بزرگتر به کوچکتر، باید انرژی بیشتر از انرژی باندی مولکول به مواد داده شود؛ درنتیجه فرآیند کاملاً گرماگیر است. در صنعت این انرژی با گرما در فشار بالا صورت می‌گیرد که کاری پرهزینه است که هزینه آن هم برای تامین انرژی و هم نگهداری تجهیزات است.

وجود تکنولوژی نانو و نانو کاتالیست‌ها از قابلیت افزایش راندمان هم از نظر انرژی و هم کنترل شرایط واکنش و تجهیزات از مزایای خوبی برخوردار است.

کراکینگ حرارتی

آلکان‌ها را به‌طور ساده از درون اتاقی که تا دمای بالا گرم شده است، عبور می‌دهند. در طی این فرآیند، خوراک در داخل کوره تا دمای ۹۵۰ تا ۱۰۲۰ درجه فارنهایت گرم می‌شود. مدت حرارت دیدن خوراک باید کوتاه باشد تا از انجام واکنش شیمیایی جانبی در طول فرآیند جلوگیری شود؛ در غیر این صورت مقدار زیادی کک تشکیل‌شده که لوله‌های کوره را مسدود کرده و موجب توقف فرآیند می‌شود. سپس خوراک حرارت دیده به داخل راکتور انتقال یافته و در فشار بالا مولکول‌های آن شکسته می‌شود.

کراکینگ کاتالیزوری

هیدروکربن‌های پیچیده را با هدف افزایش قیمت و افزایش مقدار هیدروکربن‌های سبک‌تر به هیدروکربن‌های کوچک‌تر اجزاء نفت را در دمای ۲۰۰ تا ۵۰۰ درجه می‌جوشانند.

کراکینگ با هدف تولید بیشتر سوخت به‌کار می‌رود و بدین منظور کراکینگ کاتالیزوری مهم‌ترین فرآیند است. برش‌هایی از نفت که دمای جوش بالا دارند (نوعاً گازوئیل) در دمای ۴۵۰ تا ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد صورت می‌گیرد. این روش نه تنها با شکستن مولکول‌های کوچک‌تر، بازده بنزین را افزایش می‌دهد بلکه کیفیت بنزین را نیز بالا می‌برد.

"کراکینگ کاتالیزوری بستر سیال بطور مخفف (Fluid Catalytic Cracking) FFC یکی از مهم‌ترین فرآیندهای پالایشگاه نفت محسوب می‌شود. چراکه این روش فرآیند اصلی تولید بنزین است.

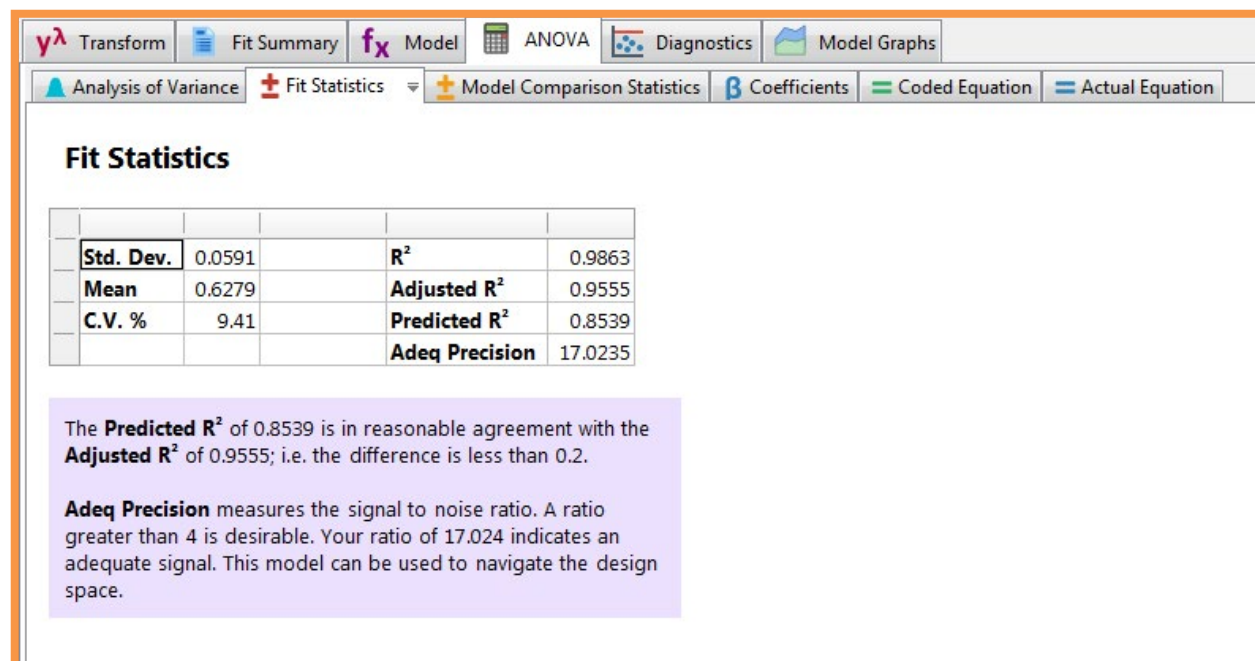
کاتالیست‌های مورد استفاده در واحدهای کراکینگ معمولاً مواد جامد مثل: زئولیت، هیدروسلیکات آلومینیوم بنتونیت، بوکسیت و سیلیکات آلومینا به شکل پودر، پلت و... می‌باشد.

هیدروکراکینگ

هیدروژن تحت فشار قابل توجهی باعث عمل شکستن یا هیدروکراکینگ می‌شود. واکنش‌های هیدروکراکینگ در دماهایی کاتالیت ۵۵۰ تا ۷۵۰ درجه و فشارهای راکتور ۱۴۰۰ psig صورت می‌گیرد.

هدف هیدروژن در اینجا متوقف کردن و مانع شدن از تشکیل تار وکک تحت شرایط معین و تبدیل آروماتیک‌های پلی حلقوی که مقاوم و سخت هستند، به موادی که راحت شکسته شوند.

آروماتیک‌های حلقوی سرد شده در خوراک در صورتی که روابط تعادلی مطلوب باشند، هیدروژناسیون می‌شوند و هیدروژناسیون بیشترشان، موجب افزایش تولید بنزین می‌شود.



شکل ۱. ضریب همبستگی معیاری برای اطمینان از صحت مدل در بعضی از قسمت ها برای دانستن محدوده درست یک داده راهنمایی لازم نوشته شده است.

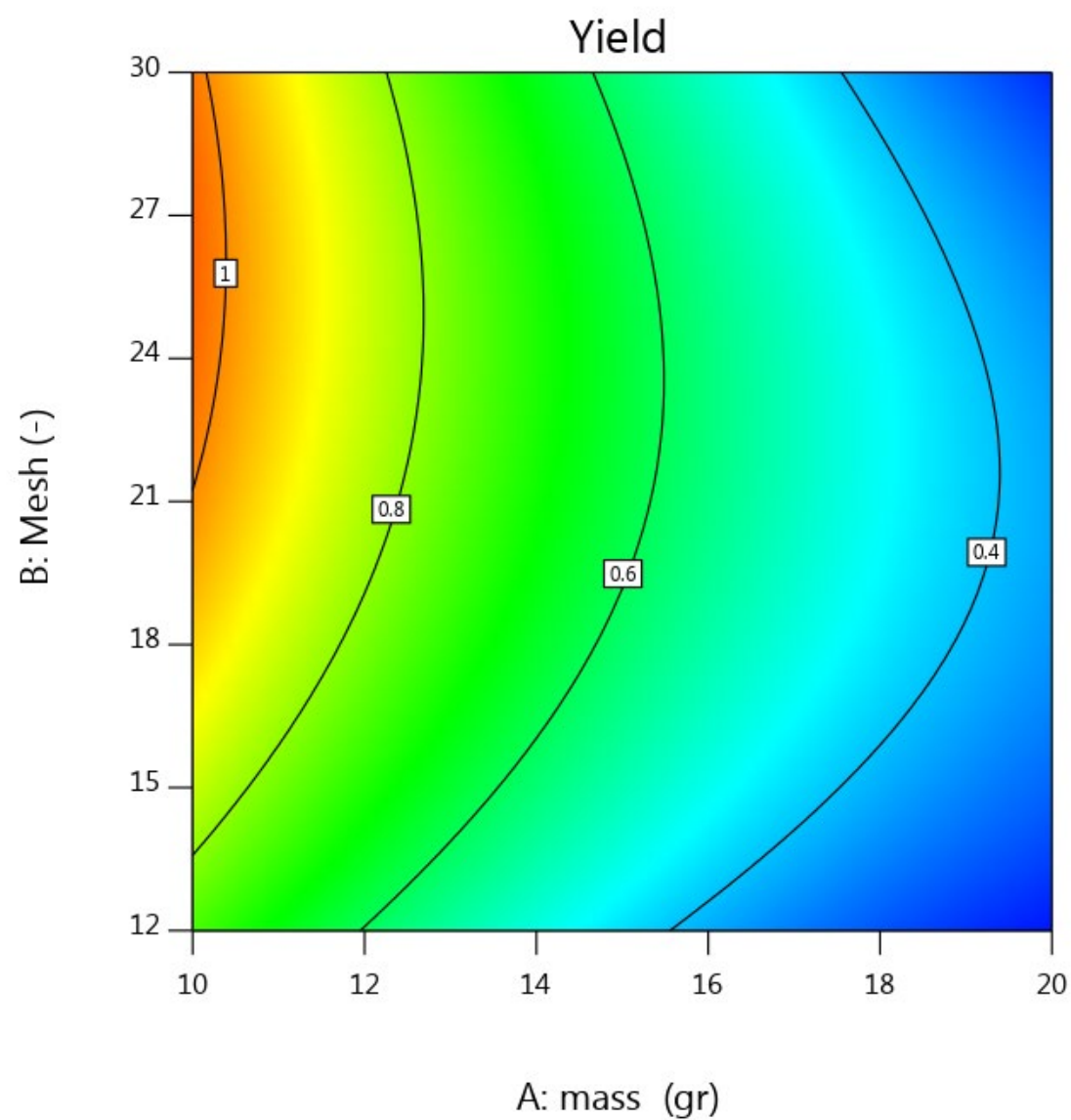
Std	Run	Factor 1 A:mass gr	Factor 2 B:Mesh -	Factor 3 C:Amplitude mm	Response 1 ANETHOLE	Response 2 هیراب	Response 3 STRAGEL	Response 4 FENCHONE
7	1	15	18	15				
9	2	15	18	5				
14	3	10	12	5				
10	4	10	30	5				
3	5	20	12	15				
5	6	10	18	10				
2	7	10	12	15				
13	8	15	30	10				
12	9	15	12	10				
4	10	20	30	5				
6	11	20	18	10				
1	12	20	12	5				
11	13	10	30	15				
8	14	20	30	15				

شکل ۲. بعد از تعیین پارامترها و انجام آزمایش ها، نتایج آزمایش در این جدول وارد می شود.

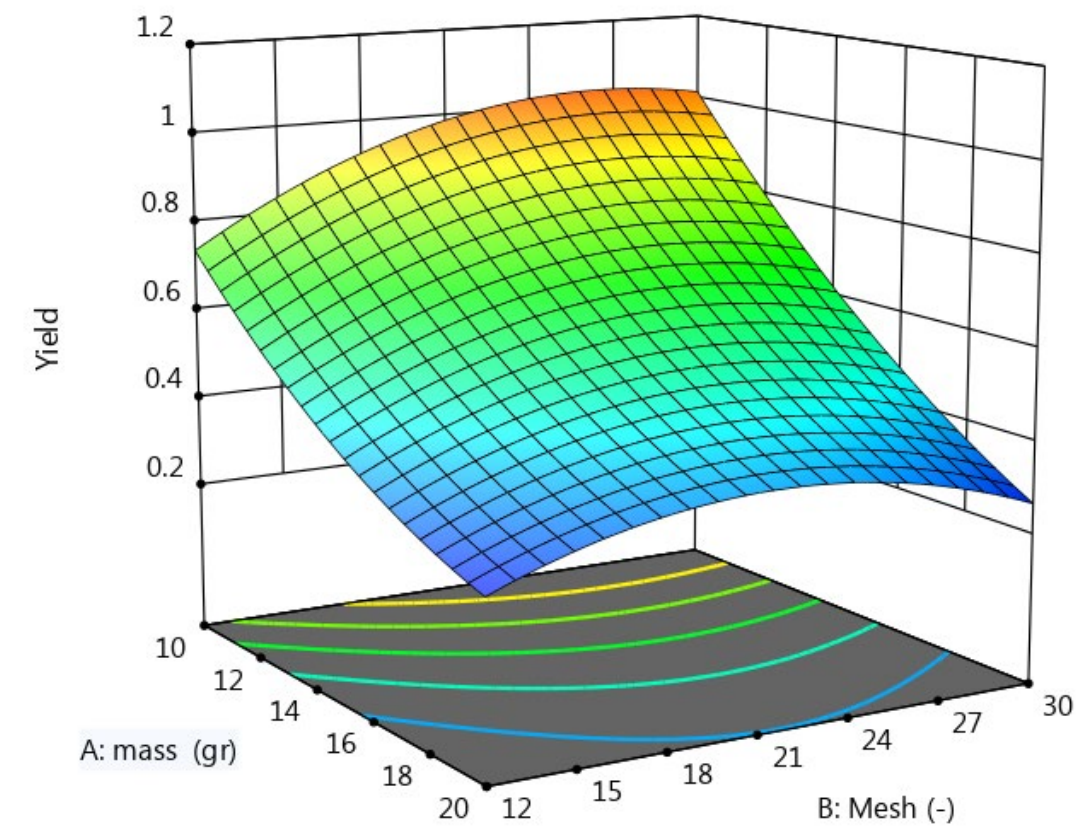
همه ما دوست داریم در کارمان بهترین باشیم. برای همین، همیشه دنبال شناسایی عوامل تاثیر گذار بر کار و زندگی مان هستیم. اصغر آقا شاطر صاحب خوش ذوق یکی از دو نانوائی محله ی ما که با نانوائی دیگر سخت در رقابت بود و هیچ کدام از آنها چشم دیدن دیگری را نداشتند، دنبال بهترین فرمول خمیر ی می گشت که نان حاصل از آن به ذائقه همه افراد محله خوش بیاید و به این ترتیب آنها را به سمت خودش جلب نماید. از قضا شاگرد او مهندس بود که تازه یاد گرفته بود داده های آماری را محاسبه کند و می خواست به اصغر آقا شاطر کمک کند، اما باید چه کار می کرد؟ پس از گفت و گو با شاطر به این نتیجه رسید که از بین میزان مواد اولیه، مدت زمان آماده شدن خمیر، میزان ورز دادن خمیر، میزان پخت و دمای پخت، دو پارامتر میزان نمک و زمان پخت را بعنوان آزمایش به ترتیب در بازه ی ۱-۱/۵ کیلوگرم و مدت زمان ۳-۵ دقیقه امتحان کند. البته نکته حائز اهمیت این بود که شاطر ما در کارش بهترین بود و این اعداد را به تجربه به دست آورده بود. اگر هم بلد نبود لا به لای کتاب ها و مجله ها آنقدر جستجو می کرد تا به یک نتیجه ای برسد. مهندس جوان بعد از انتخاب پارامترها با خودش گفت حالا باید چند آزمایش با متغیرهایم انجام دهم. بنابراین از یک ابزار محاسباتی قوی به اسم Design of Expert استفاده کرد تا بتواند بهترین محدوده عملیاتی را پیدا کند. خوشبختانه نرم افزار Design Expert با قابلیت ابزارهای محاسبات آماری و نمودارهای جذاب متنوعی که ارائه می دهد، این کار را ساده می کرد. همانطور که در داستان شاطر گفته شد شما هم می توانید با در نظر گرفتن چند پارامتر تاثیرگذار وارد این نرم افزار شده و تعداد آزمایش هایی را که لازم است انجام شود تا به نقطه بهینه برسید، بدست آورید. در نظر داشته باشید هر چه پارامترهای ما بیشتر باشد تعداد آزمایش ها، توانی از ۲ و یا بیشتر، بسته به نوع روش محاسبه تغییر می کند. اصولا دو نوع روش فاکتوری و نقطه میانی وجود دارد. در روش فاکتوری دو نقطه کمینه و بیشینه هر پارامتر مد نظر قرار می گیرد. اما در روش های میانی بین ۳ تا ۵ نقطه بسته به میزان بودجه و زمان لازم برای انجام کل آزمایش ها، مورد استفاده و محاسبه قرار می گیرد. روش فاکتوری برای انتخاب اولیه بین اینکه کدام پارامترها اصلا تغییری در نتیجه به وجود می آورند مناسب تر هست و روش های میانی برای انجام آزمایش های دقف تر مناسب می باشد. قدم دوم، بعد از اجرای آزمایش ها و دریافت نتایج، انتخاب معادله برای پوشش تمام نقاط نتایج و اطمینان حاصل کردن از درستی معادله انتخاب شده است. جملات معادله انتخاب شده می تواند شامل تمام پارامترها باشد یا نباشد، در درجه اول، ترکیبی از دو پارامتر و یا لگاریتمی، معکوس و ... باشد. صحت و دقت کار انجام شده نیز با محاسبات آماری که انجام می شود به دست می آید. در تعیین درستی و دقت معادله و کار انجام شده عواملی مانند p-value، f-val، ue، ضریب همبستگی و واریانس، لاند و ... درون نرم افزار می توانند به ما کمک کنند تا از نتیجه کارمان مطمئن شویم. و در آخر نمودارهای سه بعدی، کانتر و تک پارامترها و ... که می توانند برای نوشتن یک مقاله جذاب به ما کمک کنند.

اخطار: تفسیر داده های آماری این نرم افزار نیازمند مطالعه و بررسی هر کدام از آن ها است و باعث درک شما از کلیات قضیه می شود. برای این کار پیشنهاد می شود در ابتدا به help نرم افزار و سپس یوتیوب و آپارات و فرادرس بروید. قطعا در مسیر کارهای تحقیقاتی، این نرم افزار می تواند یار و یاور شما و پروژه تان باشد.

با تشکر از شما



شکل ۵. یک نمونه از نمودار contour



شکل ۳. یک نمونه از نمودارهای ۳ بعدی بعنوان خروجی نرم افزار

Design-Expert® Software

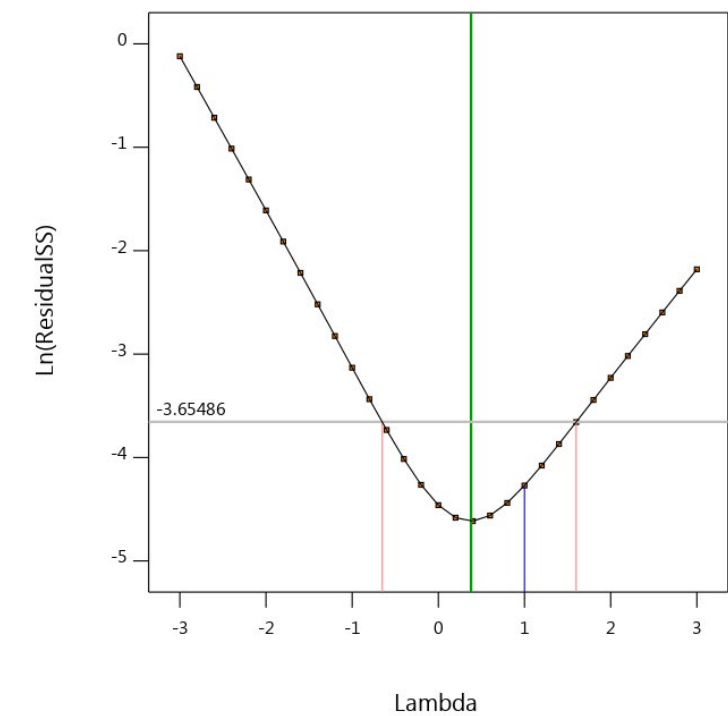
هدرآب

Current transform:
None

Current Lambda = 1
Best Lambda = 0.38
CI for Lambda: (-0.65, 1.6)

Recommended transform:
None
(Lambda = 1)

Box-Cox Plot for Power Transforms



شکل ۴. نمودار Box-Cox برای تشخیص دقت توان به کار برده در معادله انتخاب شده.

SIMULIA ABAQUS

معرفی نرم افزار ABAQUS

فاطمه اسکندری، دانشجوی کارشناسی مهندسی شیمی، دانشگاه تهران

بعد به این مجموعه نرم‌افزاری اضافه شد.

Abaqus/Electromagnetic که یک نرم‌افزار تحلیل مسائل الکترومغناطیس است.

همچنین این نرم‌افزار از زبان برنامه‌نویسی منع باز پایتون برای برنامه‌نویسی داخل نرم‌افزار پشتیبانی می‌کند. وجود امکان اسکریپت‌نویسی داخل نرم‌افزار، قابلیت‌های مدل‌سازی آن را دو چندان می‌کند. یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های نرم‌افزار آباکوس نسبت به سایر نرم‌افزارهای اجزای محدود موجود، امکان تغییر و اضافه کردن به امکانات و کتابخانه‌های نرم‌افزار

است. قابلیت به نام «ساب‌روتین» نویسی که ابزاری بسیار قدرتمند برای کاربران حرفه‌ای است. ساب‌روتین در واقع یک مجموعه کد است که توسط کاربر با استفاده از زبان برنامه‌نویسی فورترن برای کاربرد خاصی نوشته می‌شود. با استفاده از این قابلیت می‌توان مواردی نظیر تعریف مدل‌های رفتاری جدید، انجام بارگذاری‌های خاص و... را انجام داد.

همان طور که از کاربردهای مذکور برای نرم‌افزار مشخص است، این نرم‌افزار می‌تواند برای مهندسان پلیمر (در برای تحلیل خواص مکانیکی قطعات) بسیار مفید واقع شود.

سپس مونتاژ اجزاء مختلف مدل کرد. در اغلب مدل‌سازی‌ها، حتی مدل‌های با درجه غیر خطی بالا، کاربر می‌بایست تنها داده‌های مهندسی نظیر هندسه مسئله، رفتار ماده مربوط به آن، شرایط مرزی و بارگذاری آن مسئله را تعیین کند. آباکوس در یک تحلیل غیر خطی، به‌طور اتوماتیک میزان نمو بار و رواداری‌های همگرایی را انتخاب و همچنین در طول تحلیل مقادیر آن‌ها را جهت دستیابی به یک جواب صحیح تعدیل می‌کند. در نتیجه به ندرت لازم است که کاربر مقادیر پارامترهای کنترلی حل عددی مسئله را تعیین کند.

بخش‌های آباکوس

Abaqus/CAE که شامل محیطی برای طراحی و مدل‌سازی (پیش پردازش) و نمایش گرافیکی نتایج حاصل از تحلیل است.

نرم‌افزار آباکوس شامل ۴ بخش است:

Abaqus/Standard که یک تحلیل گر کلی بر مبنای روش اجزای محدود می‌باشد و از رویکرد انتگرال‌گیری ضمنی استفاده می‌کند.

Abaqus/Explicit که یک تحلیل گر خاص اجزای محدود است و از رویکرد صریح برای انتگرال‌گیری استفاده می‌کند و برای حل سیستم‌های غیرخطی کاربرد دارد.

Abaqus/CFD که یک نرم‌افزار تحلیل دینامیک سیالات است و از نسخه ۶/۰ به

ABAQUS یک ابزار مدل‌سازی عمومی و گسترده است. با استفاده از این نرم افزار می‌توان مسائل مختلفی نظیر انتقال حرارت، نفوذ جرم، تحلیل حرارتی اجزای الکتریکی، آکوستیک، مکانیک خاک و پیزو الکتریک را مورد مطالعه قرار داد. ABAQUS FEA از جمله نرم‌افزارهای کامپیوتری قدرتمند مهندسی در زمینه تحلیل به روش اجزاء محدود (FEM) در بازار است. اسم و نشان این نرم‌افزار از لغت abacus در زبان انگلیسی به معنای چرتکه گرفته شده است. این نرم‌افزار محصول شرکت فرانسوی داسو سیستمز می‌باشد.

آباکوس قابلیت حل مسائل، از یک تحلیل خطی ساده تا پیچیده‌ترین مدل‌سازی غیر خطی را دارد. این نرم‌افزار دارای مجموعه المان‌های بسیار گسترده‌ای است که هر نوع هندسه‌ای را می‌توان توسطشان مدل کرد. همچنین مدل‌های رفتاری بسیار زیادی دارد که در مدل‌سازی انواع مواد با خواص و رفتار گوناگون نظیر فلزات، لاستیک‌ها، پلیمرها، کامپوزیت‌ها، بتن مسلح، فوم‌های فنی و نیز شکننده و همچنین مصالح ژئوتکنیکی نظیر خاک و سنگ، بسیار مفید است.

استفاده از آباکوس با وجود مجموعه قابلیت‌های بسیار گسترده‌ای که در اختیار کاربر قرار می‌دهد، کار نسبتاً ساده‌ای است. پیچیده‌ترین مسائل را می‌توان به آسانی مدل کرد. به عنوان مثال مسائل شامل بیش از یک جزء را می‌توان با ایجاد مدل هندسی هر جزء و سپس نسبت داده رفتار ماده مربوط به هر جزء و

تنوع فرآیند و ساخت:

این نرم افزار در انتخاب نوع ابزارالات و فرایند ها ی تصفیه فاضلاب بسیار متنوع است. با نرم افزار Aqua Designer به عنوان مثال می توانید اجزای زیر را انتخاب کنید :

۱. محفظه گریس و روغن و گریس هوادهی یا محفظه گریس گردشی
۲. مخزن ته نشینی اولیه به شکل مخزن مستطیلی یا مخزن دایره ای
۳. مخزن هوادهی به صورت مخزن ترکیبی، فشرده، مستطیلی یا گردشی
۴. جریان مداوم از طره مخزن هوادهی یا راکتور batch متوالی (SBR)
۵. clarifier به صورت گرد، مستطیلی یا مخزن تیکر مخروطی
۶. هضم لجن به صورت تصفیه هوازی و تثبیت هوازی

گزینه هایی برای طراحی

۱. برای یک گیاه جدید برنامه ریزی کنید.
۲. محاسبه یا ارزیابی کارایی اقتصادی بر اساس هزینه های عملیاتی، جرم و بازده اکسیژن (SAE)
۳. گیاهان موجود (یا قسمت هایی از آنها) را بررسی کنید و آنها را در محاسبات خود لحاظ کنید
۴. ابعاد چند خط
۵. مقایسه مستقیم روش های محاسباتی
۶. محاسبه سریع
۷. محاسبات لوله، جرم و بالابر ها

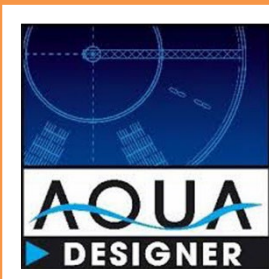
روش های تصفیه :

در این نرم فزار می توانید به روش های زیر فرایند تصفیه را شبیه سازی کنید:

۱. تخریب کربن ۲. نیتریفیکاسیون ۳. نیترات زدایی: بالادست، متناوب، ترکیبی، همزمان یا آبشاری
۴. بارش P خارجی ۵. دوز کربن

مرحله بیولوژیکی و هوادهی :

اساس اندازه گیری مرحله بیولوژیکی، دستورالعمل های مختلف ATV (A ۱۲۶، A ۱۳۱، M ۲۱۰ و غیره) و گزارش های کاری، الگوریتم دانشگاه و زبان فنی گسترده است. اشکال مختلف تانک انواع فرآیندهای تمیز کردن اسکرپر یا پاک کننده مکش محور یا غشاهای افقی به عنوان هواده های دیسکی یا لوله ای، پمپ های دنتریفیوژ یا پیچی و همچنین پمپ های بالابر هوا تغییرات بار با تغییر دما، ماده جامد (MLSS) و بارگذاری تعیین ارزش درآمد اکسیژن از انواع مختلف آن است .



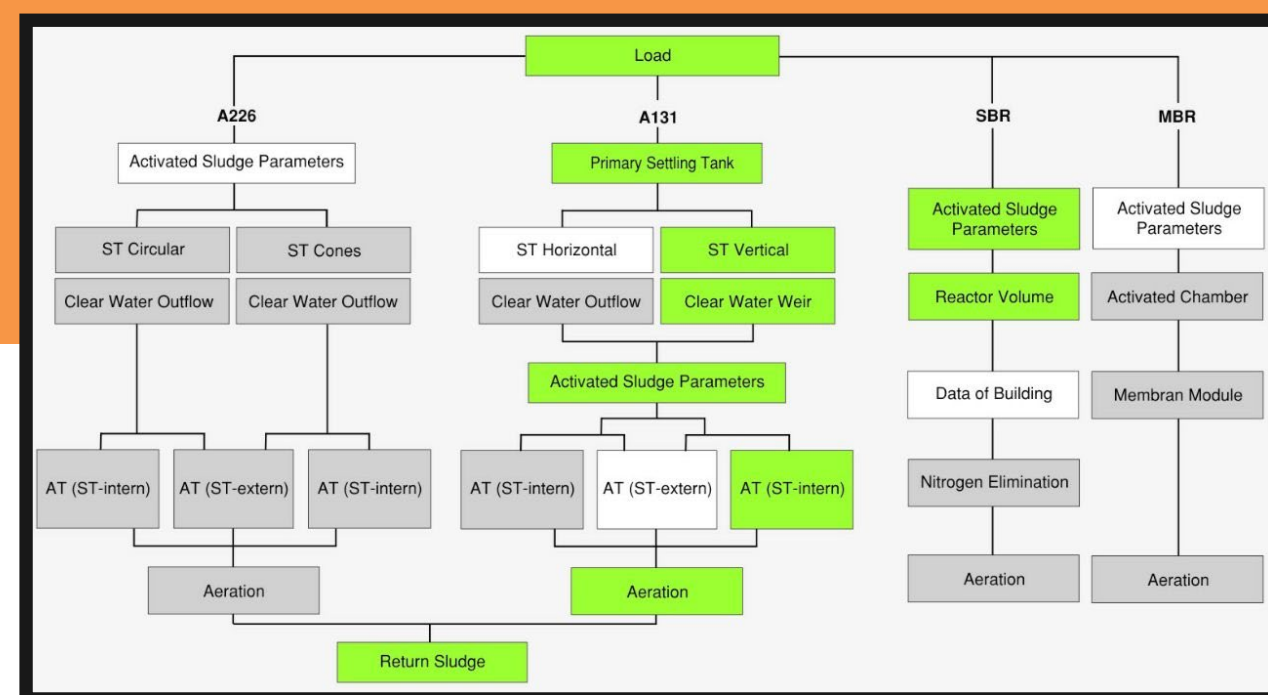
AQUA DESIGNER یک ابزار نرم افزاری برای طراحی چندین فرآیند تصفیه خانه فاضلاب، از جمله تصفیه مکانیکی از طره زیست شناسی تا تصفیه لجن یا لجن زدایی است.

با توجه به مبنای محاسبه، فرآیند و ساخت، همه تغییرات رایج در فرآیند قابل انتخاب هستند. برنامه ریزی توسط بسیاری از عملکردهای کمکی پشتیبانی می شود.

در نتیجه اسناد Aqua Designer از جمله ساختمان، ماشین آلات و هزینه های عملیاتی و نقشه هایی با مقیاس واقعی به عنوان یک سند رسمی آماده به چاپ می شود.

از این برنامه در سراسر جهان برای برنامه ریزی تصفیه خانه ها استفاده می شود. این نرم افزار یازده زبان مختلف از جمله انگلیسی، فرانسوی، آلمانی و ... را پشتیبانی می کند.

یکی از ویژگی های خاص نرم افزار Aqua Designer هدایت و راهنمایی کاربر توسط یک نمودار جریان است. از نگاه اول شما می توانید وضعیت پردازش فعلی، راه های انتخاب شده در طراحی فرایند و جایگزین های ممکن را مشاهده کنید .



تصفیه لجن :

با تصفیه لجن (طبق Nach DWA-M 368) یک جزء مهم از برنامه ریزی تصفیه خانه ها در AQUA DESIGNER ادغام شده است که شامل موارد زیر است :

1. اندازه گیری مخزن ته نشینی اولیه و ضخیم شدن ثقلی

2. هضم بی هوازی با تولید گاز، جریان و گرما

3. تعادل بار و کمیت مایع رویی و لجن

4. در نظر گرفتن چرخه های داخلی

5. گسترش هزینه های عملیاتی تابع بازده استفاده از گاز هاضم

مستندات تفصیلی :

با دریافت پرینت، مستندات دقف و واضحی از محاسبه دریافت می کنید. فرمول های محاسباتی نشان داده شده اند، بنابراین روش محاسبه قابل درک است.

در این پرینت اطلاعات دقیقی مانند تغییرات بار، راندمان اکسیژن، خطوط رسوب، ارزیابی جرم یا شناوری و لیستی از هزینه های عملیاتی را پیدا می کنید. در شکل زیر نمونه ای از این مورد نشان داده شده است .

Lastfall	Belastung	TW	TSBB	üsd	tTS	PF	tTS,aerob	tTS,aerob2
	%	°C	kg/m³	kg/dCSB	d		d	d
0	100,0	12,00	3,78	3421,8	10,19	1,60	7,30	
1	80,0	15,00	3,78	2529,5	13,80	1,60	5,44	10,11
2	100,0	20,00	3,00	3221,8	8,60	1,60	3,33	6,28
3	80,0	15,00	3,78	2529,5	13,80	1,60	5,44	10,11
4	115,0	12,00	4,00	3996,2	9,24	1,60	7,30	7,30
5	100,0	10,00	4,15	3450,7	11,10	1,60	8,88	8,88

Lastfall	VD/VBBmax	VD/V2	SNO3,Dist	SNO3,AN	x
	-	-	mg/l	mg/l	
0	0,284	0,284	41,93	2,00	1,01
1	0,606	0,268	44,49	1,96	1,00
2	0,613	0,270	43,90	1,96	1,00
3	0,606	0,268	44,49	1,96	1,00
4	0,210	0,210	35,94	7,47	0,87
5	0,200	0,200	35,38	8,27	0,85

Sauerstoffbedarf

Sauerstoffverbrauch für die Kohlenstoffelimination

OVC = CCSB,abb,ZB + CCSB,dos - XCSB,BM - XCSB,inert,BM [mg/l]

OVd,C = $\frac{Qd,konz * OVC}{1000}$ [kgO2/d]

دو نسخه اصلی و حرفه ای:

AQUA DESIGNER Basic

AQUA DESIGNER Basic دو کاربرگ را برای اندازه گیری سیستم های جریان پیوسته DWA-A 226 و DWA-A 131 "بُعدیابی کارخانه های لجن

فعال تک مرحله ای" بررسی می کند.

هوادهی بر اساس DWA-M 229-1 و حذف فسفات طبق DWA-A 202 نیز در نسخه پایه گنجانده شده است.

AQUA DESIGNER PRO

با نسخه PRO علاوه بر بالا ، راکتورهای Batch متوالی (سیستم های SBR) را مطابق DWA-M 210 و سیستم های لجن فعال غشایی مطابق با DWA-M 227 طراحی می کنید.

AQUA DESIGNER EDU

برای دانشگاه ها یا مدارس، در صورت درخواست وجود دارد. (EDU = آموزش) در شکل زیر امکانات هر یک از نسخه های این افزار ذکر شده است .

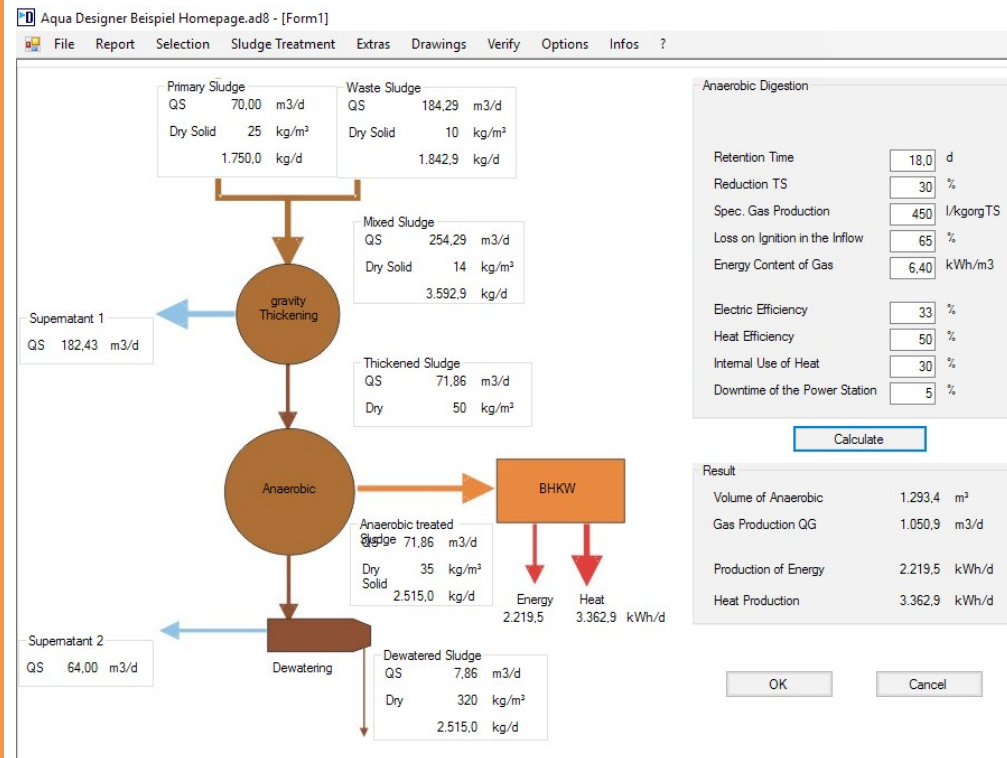
	DWA-A131, A226	german, english	All AD-Languages	DWA-M210 SBR	Machine List (v8.3)	Flow Chart (v8.3)	DWA-M227 MBR (v9.0)	Drawings, Documentation (v9.1)	Single User	Net User
AQUA DESIGNER BASIC	x	x			x			x	1	
AQUA DESIGNER PRO	x	x		x	x		x	x	1,2	
AQUA DESIGNER PRO - company	x	x		x	x		x	x	>5; <15	
AQUA DESIGNER NET	x	x	x	x	x		x	x		<10
AQUA DESIGNER NET - company	x	x	x	x	x		x	x		>9
AQUA DESIGNER EDU	x	x		x	x		x	x	x	x
AQUA DESIGNER ADD ON						x				

منبع :

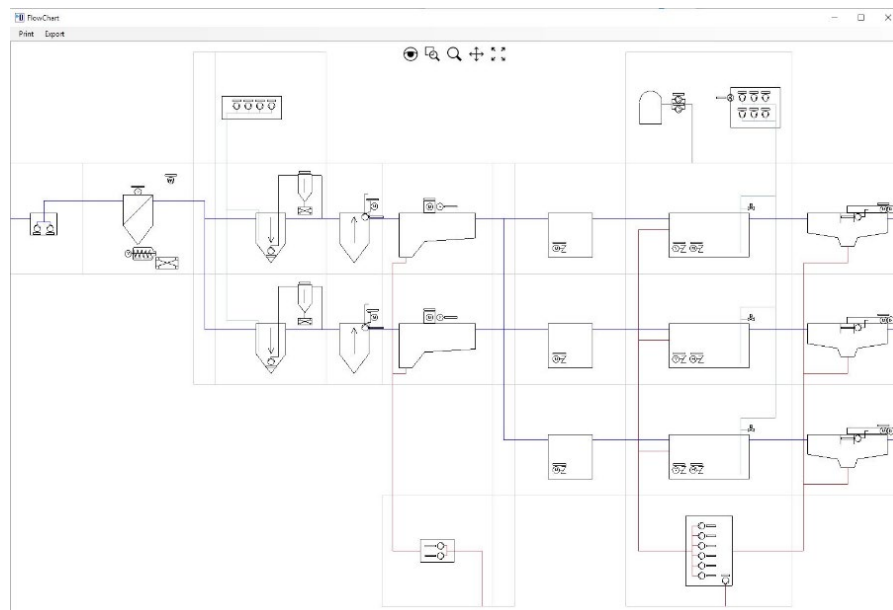
[/ofni.lortnoctib.www//:sptth](http://ofni.lortnoctib.www//:sptth)

www.environmentalhealth.ir

در شکل زیر نمونه ای از صفحه های نرم افزار را نشان می دهد که با استفاده از دستگاه ضخیم کننده ثقلی و دستگاه های هوازی و خشک کن طراحی تصفیه خانه را انجام داده است.



و یا در شکل زیر پرینت نهایی از طراحی نهایی یک تصفیه خانه را نشان می دهد.



کند و حقوق شما را پایمال نمی‌کند. اولین دسته از شرکت‌ها، شرکت‌های مهندسی مشاور هستند که توی مزایده‌های مختلف دولتی شرکت می‌کنند و با گرفتن پروژه‌های صنعتی اقدام به جذب نیرو در راستای تکمیل مدارک مهندسی هستند، و در زمینه‌های فرآیند، طراحی تجهیزات دوار و ثابت، پایپینگ، عمران، ابزار دقف، برق و پروژه به دنبال نیرو هستند. دسته‌ی دوم، شرکت‌های تولیدی هستند که طبق یک روال از پیش تعیین شده مواد اولیه را خریداری می‌کنند و یا تحویل می‌گیرند و در انتها محصول را عرضه و یا به فروش می‌رسانند. این شرکت‌های تولیدی به دنبال نیروهای کارشناس تولید، کارشناس تضمین کیفیت، کارشناس تحقف و توسعه، کارشناس بازرگانی، کارشناس فروش و بازاریابی و غیره هستند. دسته سوم هم شرکت‌های پخش هستند که به عنوان مهندس شیمی در بخش‌های کارشناس فروش، کارشناس تضمین کیفیت، کارشناس بازاریابی و کارشناس برنامه ریزی و تولید نیازمند نیرو هستند.

قدم اول برای پیدا کردن کار، رزومه‌ای خوب و یک انگیزه‌نامه‌ی قوی می‌باشد. فرمت‌های متنوعی از رزومه در بستر اینترنت وجود دارد. انتخاب ساده‌ترین و جامع‌ترین رزومه نشان دهنده‌ی توان شما در جذب کارفرما در مدت زمان کم هست. نکته‌ی مهم‌تر ارتباط رزومه‌ی شما با موقعیت شغلی درخواست شده است. از مهم‌ترین پارامترهایی که کارفرماها به دنبالش هستند این است که نیروی جدید دوره‌های مرتبط با کار و سابقه‌ی کار داشته باشو، هر جور که شده است حتما یک دوره را فقط برای مدرکش بگذرانید.

قدم دوم، پیدا کردن موقعیت‌های شغلی. موقعیت‌های شغلی در کانال‌های متفاوتی قابل دسترسی خواهند بود. کانال شماره یک، جستجوی در سایت‌های کاریابی جاب ویژن، جابینجا، ای استخدام و لینکدین و غیره. کانال شمار دو، بررسی شرکت‌های موجود با توجه به سلیقه‌تون و ارتباط گرفتن با منابع انسانی و یا واحدهای مختلف اون شرکت. کانال شماره سه، دوستان، فارغ التحصیلان و استاد‌های گرامی که در زمینه‌های مختلف مشغول به فعالیت هستند. با توجه به اینکه شما دانشگاه تهران درس خواندید مسیر پیشنهادی بنده این است، یک انتخاب موقعیت مناسب با توجه به توانایی و دانایی شما. دو لیست شرکت‌های مناسب و سه آمادگی برای گرفتن اون موقعیت. قبل از مصاحبه و تحمل وقت و هزینه حتما درباره‌ی شرکت پرس و جو کنید. هیچ وقت برای موقعیت شغلی‌ای که دوستش ندارید اقدام نکنید، مگر مجبور به تامین هزینه باشید. تقریباً از وقتی دنیا می‌آییم همه‌ی ما در پروسه‌ی انتخاب کردن قرار می‌گیریم. انتخاب دوست، همسر، محل کار، بستنی کیم یا دوقلو، مسکن و غیره. حالا برای یک مورد که برای خودم در چند سال اخیر خیلی پیش آمده است، انتخاب محل کار بوده. در گردونه‌ی انتخاب، ملاک‌های متفاوتی را باید در نظر گرفت و با توجه به معیارهای خودمون به هر ملاک امتیاز دهی می‌کنیم. به عنوان مثال پارامترهای زیر را در نظر می‌گیرم: حقوق، وضعیت مسکن، وضعیت روابط عاطفی، روابط اجتماعی، رفت و آمد به سرکار، دوری از وطن، آب و هوا، سختی کار، انطباق فرهنگی وحالا برای هر ملاک ضریبی در نظر می‌گیرم و امکان دارد که یک ملاک به خاطر ملاک دیگری ضریبی کمتر یا بیشتر داشته باشد. مثلاً وقتی محل کار دوره حقوق بایستی ۲۵ درصد بیشتر باشه تا رضایت داشته باشم. حالا اگر دو شغل یا هر چیز دیگری ذهن ما را به خودش مشغول کرد باید ببینم دستاوردی که این سفر برای ما دارد را حاضرم توی رزومه و خاطرمون بیاریم یا نه! در کل انتخاب تقابل احساسات و تعقل است که انتخاب هر گزینه تا مدتی ذهن را دچار رنجش می‌کند، اما بدانید که حکمتی در کار بوده است تا زندگیتان را برای یکبار هم که شده ارزیابی کنید. هر انتخابی می‌کنید بهترین باشید. سومین مبحث کار آفرینی و استارت آپ هست که با توجه حساسیت موجود روی این موضوع ترجیح می‌دهم چیزی ننویسم. در آخر هم به عنوان جمع بندی توصیه می‌کنم هر مسیری را انتخاب می‌کنید تا پایان ادامه دهید، موفقیت در صبر و تداوم شما در مسیر است.

مخاطب این متن می‌تواند خواه نوجوان باشد خواه سالمند، انسان در هر دوره‌ای که نیازمند تفکر باشد می‌تواند این متن را بخواند. به او می‌گویند: «درس بخوان، درس خوبه، از درسه که به جایی میرسی!» این‌قدر این جملات را می‌شنود که گویی ملکه‌ی ذهن او شده است. صبح تا شب به مدرسه می‌رود؛ درس و مشق! که چه بشود، دکتر یا مهندس. من پا برجام، هدف دارم. خب درس خواندیم لیسانس شریف با معدل ۱۶/۵ و ارشد داروسازی با معدل ۱۷ تهران، گفتیم برویم سرکار! تحریم شدیم! پروژه‌های صنعتی محو شد، بازار راکد شد. حالا درس بخوانیم خدا بزرگه، اپلای کنیم بهتره همه دوستانم رفتند و علی موند و حوضش! دلار رفت بالا. می‌خواهی امتحان زبان بدی؟ از ۶۰۰ هزار تومان رسیده به ۷ میلیون! زبان هم که نمیشود خواند. برم سرکار هر جور شده است. با توجه به اوضاع یا باید وارد بهره‌برداری کارخونه بشوی یا بروی در کار سرمایه‌گذاری و بورس و طلا و غیره فعالیت بکنی که باز هم سرمایه می‌خواهد! یا بروی سراغ شرکت‌های نو پا. از نقطه‌ی شروع سه ماه آزمایشی اینجا کار می‌کنی، بعدش اگر مناسب بودی قراردادی با تو می‌بندد آن هم قرار داد سه ماه و سیصد تومن هم سفته. چی شد؟! این وسط سربازی را چه کار کنم! جواب جزوه‌های گرفته شده را چه بدهم! و هزار سوال دیگر برای‌مان پیش میاد، که به اصطلاح به آن " افسردگی بعد از فارغ التحصیلی " می‌گویند. در ادامه می‌خواهم هر مبحث را به صورت دقف موشکافی کنم، تا شاید دوستان من در دانشگاه بتوانند تصمیماتی مصمم اتخاذ کنند. این نکته را هم اضافه کنم که در زندگی هر کسی کارت‌هایی دارد که متناسب با زمان و مکان باید از آن استفاده کند. مسیرها و دریچه‌های متفاوتی در زندگی باز و بسته می‌شوند که انتخاب ما تعیین کننده‌ی سرنوشت ما می‌شود. یک مسیر را با قلبت انتخاب کن، در همراهی با عقلت مسیر رو طی میکنی. اولین بحث ادامه تحصیل، چه در خارج چه در ایران نیازمند صرف زمان و هزینه است. اینکه حالا بروم ارشد بخونم چه میشود، نداریم! دوره‌ی کارشناسی بعنوان جامع‌ترین دوره برای ایجاد مفاهیم یک حرفه در ذهن ما کافی است. ارشد برای پسرها حکم تاخیر و تقلیل و پروژه را دارد. بنظر من که اگر هم کسی بخواهد ارشد بخواند بایستی سراغ رشته‌ای برود که بازار کارش جذاب است! یک‌بار هم که شده بازار کار را بررسی کنید. درباره‌ی رشته خودمان صحبت می‌کنم خیلی هم جذاب اما قدیمی است ولی جاهایی لبه علم به شمار می‌آید. و این‌قدر گرایش دارد که کسی نمیداند کدامش را بخواند. فرآیند، جداسازی، کنترل، داروسازی، کاتالیست، محیط زیست، بیوتکنولوژی، فرآوری گاز، پزشکی، صنایع غذایی، نانو و صنایع معدنی. معرفی گرایش‌ها قبلاً در نشریه‌ی میم آورده شده است و همچنین مباحث کنکور ارشد مهندسی شیمی در شماره‌ی ۴ نشریه توسط خودم نوشته شده است. می‌توانم بگویم که ارشد خواندن صرف نمی‌تواند به شما کمکی بکند پس در کنارش بایستی به فعالیت اقتصادی پاره وقت، کسب مهارت برای بازار کار، نوشتن مقاله، خواندن زبان و ورزش اقدام کرد. برای اپلای و مهاجرت کردن هم اول باید بدانید که پروسه‌اش به چه نحوی است و اگر هدفتان رفتن باشد فقط به مسیرتان ادامه دهید. مدرک زبان، دریافت پذیرش و بورسیه، ترجمه‌ی مدارک، هزینه‌های درخواست و ویزا و سفر مواردی هستند که باید به دقت برای‌شان اقدام کنید. برای هر کشوری نیاز است که زبان اون کشور رو در حد B2 بلد باشید، و یا در کشورهایی که با زبان انگلیسی می‌شود پذیرش گرفت حتماً برای دریافت بورسیه بایستی تو دوره‌ی تحصیلاتان دوره‌های زبان اون کشور را هم بگذرانید. آمریکا، کانادا و آلمان بعنوان بهترین مقصدهای مهاجرتی برای مهندسان شیمی به حساب میاد که شرایط پذیرش هر کدامشان با توجه به اوضاع کنونی سخت شده است ولی غیر ممکن نیست.

دومین بحث، کار تمام وقت در شرکت‌های مختلف در موقعیت‌های شغلی کارشناس فرآیند، کارشناس تحقف و توسعه، کارشناس بهره‌برداری یا تولید، کارشناس تضمین کیفیت، کارشناس بازرگانی و فروش، کارشناس پروژه و کارشناس پشتیبانی و تامین تجهیزات. تقریباً می‌توانم بگویم اگر قادر به تحمل کار روتین ۸ تا ۱۷ باشید فرقی نمیکند برای چه موقعیتی وارد یک سازمان بشوید، بلکه مهم این است که سازمان رو به جلو پیشرفت

گزارش کارگاه موفقیت در صنعت و بازار پلیمر ایران

بر دیا ایراجیان

کارگاه یک روزه موفقیت در صنعت و بازار پلیمر ایران، در روز پنج شنبه ۶ ام مهرماه ۱۴۰۰ به همراه تعدادی از دانشجویان و با رعایت پروتکل های بهداشتی در شرکت دایان پلیمر برگزار شد.



سخنرانی با معرفی حضار و زمینه فعالیتشان و سپس شرکت دایان پلیمر و آقای گلزار، مدیرعامل محترم آغاز شد. آقای حامد حسینی به عنوان رئیس هیات مدیره شرکت، جلسه را ادامه دادند.

در ابتدا به بررسی عوامل اثرگذار در انتخاب شغل پرداخته شد. این عوامل شامل:

- (1) تیپ شخصیتی: یکی از فاکتور های مهم است. تست هایی وجود دارد که نتایج را در قالب یک Disk نشان می دهد و می تواند بسیار مناسب باشد.
- (2) هوش و استعداد: هوش انسان چند قسمت دارد: موسیقایی، القایی و... هر فرد باید جنبه های قوی هوش خودش را شناسایی کند تا بتواند از آن بهره بگیرد.
- (3) علاقه: فردی علاقه به ارتباط و برخورد با آدم ها دارد، در حالیکه یک نفر به کار با دستگاه علاقه مند است و شاید نفر به کار در آزمایشگاه علاقه مند باشد. شغلی که در نظر می گیریم باید متناسب با علاقه ما باشد.
- (4) منابع در دسترس: وسایل و مواردی که می توانیم از آن برای رسیدن به شغل و اهداف مورد نظر استفاده کنیم. یکی از رایج ترین آنها گوشی تلفن همراه است که با یک جست و جوی ساده می توان اطلاعات زیادی بدست آورد.

(5) ارتباط ها: افرادی که می شناسیم و می توانیم از آنها کمک بگیریم. بهتر از لیستی از این افراد و راه ارتباط به آنها به همراه زمینه کاریشان در Excel داشته باشیم.

پس از این، در مورد اهداف صحبت شد. اهداف به ۳ دسته تقسیم می شوند:

- (1) کوتاه مدت (Target)
- (2) میان مدت (Goal)
- (3) بلند مدت (Objective)



سپس از دانشجویان خواسته شد تا اهدافی برای خود در ۱ سال، ۳ سال و ۱۰ سال آینده انتخاب کنند. در لیست بدست آمده برخی اهداف به خاطر ارزش هایی که هر فرد تعریف کرده حذف می شود. برای رسیدن به اهداف باید چرایی کامل داشته باشیم. در این مسیر آموزش ضروریست. نکته مهم بعدی صبور بودن است. نتیجه برخی کارها بعد از چند سال مشخص می شود. برای مثال اگر امروز ما کاری را برای کمک به کسی انجام می دهیم، ممکن است ۷ یا ۸ سال بعد نتیجه آن را ببینیم و آن فرد بتواند به ما کمک کند. همچنین اگر تلاش و نتیجه را به صورت یک نمودار متصور شویم، منحنی خطی نیست. بنابراین نباید انتظار داشت در ابتدای کار متناسب با تلاشمان نتیجه بگیریم.

اگر رسیدن به هدف دشوار است، بهتر است مسیر رسیدن به هدف را عوض کنیم و نه هدف را. در مسیر رسیدن به اهداف مهارت هایی مثل هوش مالی و ICDL ضروریست.

در هر کار می بایست سبک کاری خود را پیاده کنیم. اگرچه در ابتدا شاید بتوان با تقلید از کار دیگران به موفقیت رسید، اما در ادامه چنین نیست و باید از اسم خودمان برند بسازیم. هر حوزه از بازار پلیمر ادبیات خاص خودش را دارد. ادبیات بازار لاستیک، چسب، پلاستیک و... با هم متفاوت است. در بازار از سر به ته می آییم. یعنی بهتر است ابتدا محصولی که قصد تولید آن را داریم، بخریم و ببینیم آیا امکان فروش آن را داریم یا خیر؟



- در ادامه به بررسی صنایع مختلف پلیمری پرداخته شد. این لیست با همفکری حضار تکمیل شد. مواردی از آن شامل:
- بسته‌بندی: بسته بندی در دنیا بسیار پیشرفت کرده است. انواع مختلف بسته‌بندی چندلایه برای نگه داری مواد غذایی استفاده می‌شود که متاسفانه در ایران به اندازه کافی پیشرفت نکرده است.
- چسب: این صنعت نیاز به دانش کافی در زمینه فرمولاسیون دارد.
- کامپاند های پلاستیکی: قابلیت تغییر خواص مواد اولیه تولیدی پتروشیمی بسیار کم است. مهندسين پلیمر می‌بایست بتوانند با کامپاند کردن و افزودن مواد مختلف به این مواد اولیه، خواص مطلوب را ایجاد کنند.
- پلاستیک: شامل قطعات و ظروف تزریقی و اکسترودی
- بازیافت
- ساختمان: در ساخت در و پنجر، واشر، لوله و سایر اجزای ساختمان و حتی چسب ساختمانی، از پلیمر استفاده میشود.
- نفت و گاز: تمرکز پلیمر در این صنعت بیشتر روی لوله ها و پوشش هاست.
- خودرو
- راه سازی
- رنگ و رزین
- نساجی
- صنایع هوایی
- صنایع دارویی و بهداشتی

اشتغال می‌بایست در دوران تحصیل صورت گیرد، نه زمانی که دانشجو فارغ التحصیل شده است. کار کردن برای مجموعه‌های مختلف و به قصد یاد گرفتن (بدون اهداف مالی) برای کارفرما بسیار دلچسب است و این درحالیست که دانشجو تجربیات زیادی کسب می‌کند. این تجربیات در درس دانشگاه بدست نمی‌آید. در پایان نیز تعدادی از مواد مورد استفاده در صنعت پلیمر را از نزدیک مشاهده و لمس کردند و توضیحاتی در مورد این مواد ارائه شد.

نشریه میم:

نشریه میم از سال ۱۳۹۴ در راستای ترویج علوم و مهارت های مرتبط با مهندسی شیمی و پلیمر، به علاوه علوم بین رشته ای مرتبط با این دو رشته فعالیتش را آغاز کرده است.

«میم»، ابتدای عبارت «مهندسی شیمی» یا به اختصار «م.شیمی» است.

نشریه میم، نشریه دانشکده مهندسی شیمی و پلیمر دانشکده فنی دانشگاه تهران است که در راستای ترویج علوم و مهندسی شیمی، پلیمر و مواد در حوزه های مختلفی همچون مصاحبه با اساتید داخل و خارج از کشور، محیط زیست، مقالات تخصصی، معرفی دانشگاه، دستگاه ها، نرم افزارها، مشاهیر و... به منظور آشنایی دانشجویان با جنبه ها و موضوعات پژوهشی، آشنایی با اساتید و بزرگان و مهم تر از همه، فراهم کردن بستری مناسب برای فعالیت های علمی دانشجویان علاقه مند می پردازد.

اطلاعات مربوط به نشریه و شماره های پیشین در وبگاه mimsj.ut.ac.ir قابل دسترسی است.

چهارچوب نشریه:

با بررسی نشریات دانشجویی مشابه در سایر دانشگاهها و دیگر رشتهها و همچنین با کمک اعضای نشریه، در طی جلساتی چهارچوب کلی نشریه تدوین شد. هر یک از اعضا با توجه به علاقه خود سرگروه یکی از بخش ها شد. سرگروه وظیفه جمع آوری، مشاوره و بررسی مطالب هر بخش را به عهده دارد. هر سرگروه میتواند در سایر بخشها نیز فعالیت کند. این چهارچوب میتواند برای علاقه مندان تازه کار راهگشا باشد. همانطور که گفته شد یکی از اهداف اصلی این نشریه ایجاد سکوی پرتاب و محیطی برای نویسندگان تازه کار و علاقه مند است. البته هیچ ضرورتی به پایبندی به این چهارچوب وجود ندارد و علاقه مندان میتوانند با آزادی عمل در تمامی حوزه های مرتبط با علوم و مهندسی شیمی، پلیمر و مواد مطالب خود را ارسال کنند.



عناوین و بخش های پیشنهادی نشریه میم



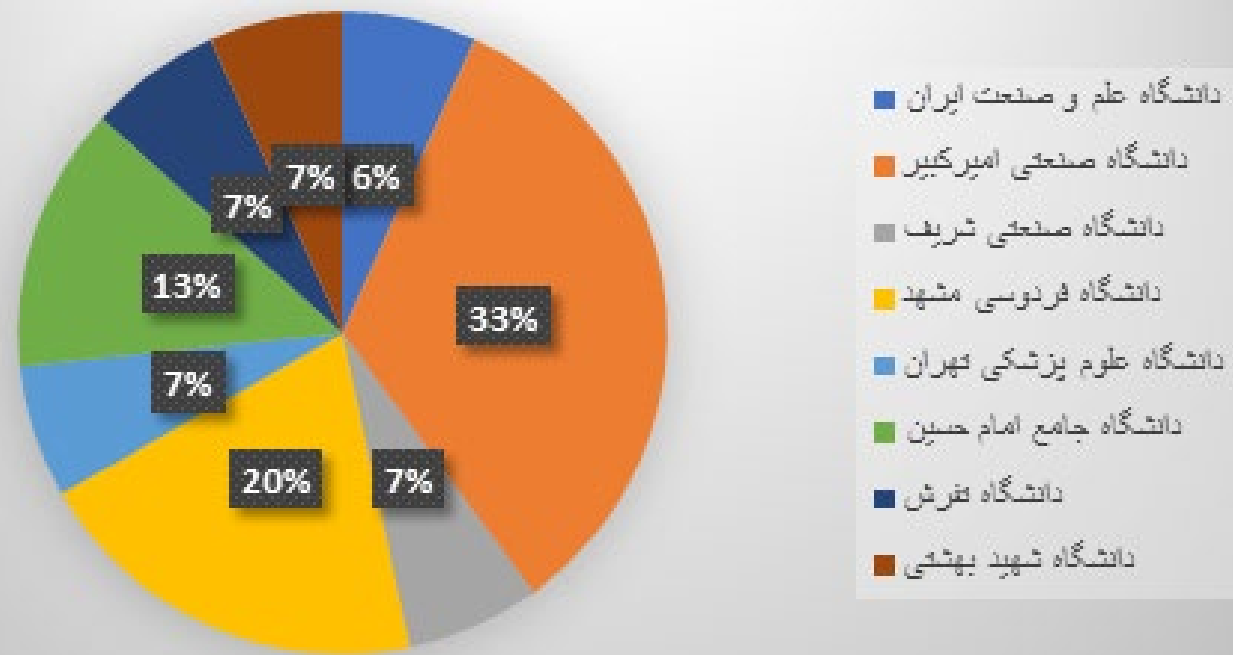
نام و نام خانوادگی	مسئولیت در نشریه	مسئولیت در انجمن علمی	رشته و مقطع تحصیلی	دانشگاه
علی گلستانی	مدیر مسئول	عضو شورای مرکزی	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
بردیا ایراجیان	سر دبیر	عضو شورای مرکزی	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
پریا براری	سرگروه محیط زیست	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
رضا عباسی	سرگروه نرم افزار	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
نغمه خداینده لو	سرگروه ارتباط با صنعت	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
ثامن شرفی	سرگروه تازه ها و نانو	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
محمد میری	سرگروه معرفی دانشگاه و مشاهیر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
سحر زارع	سرگروه مطالب عمومی و متفرقه، عکاس	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
علیرضا رامشینی	سرگروه مصاحبه	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
اسماعیل فرمانی قشلاقی	ویراستار علمی	دانشجوی همکار	دکتری مهندسی شیمی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
سحر نیرومند	ویراستار ادبی	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
درسا جمالی	ویراستار ادبی	عضو انجمن علمی، دانشکده شیمی، دانشجوی همکار	کارشناسی شیمی	دانشگاه تهران
فاطمه اسکندری	ویراستار ادبی	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
مهدیه سلیمانی	ویراستار ادبی	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
سهند مرتضوی	عضو تیم تحریر، ویراستار ادبی	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
یاشار کاربینی	ویراستار ادبی	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
پریسا رشیدی	ویراستار ادبی	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
مهرشاد نوزاد گشتی	ویراستار انگلیسی	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی مواد و متالوژی	دانشگاه علم و صنعت ایران
عباس صادق کوهستانی	صفحه آرا	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی معدن	دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نام و نام خانوادگی	مسئولیت در نشریه	مسئولیت در انجمن علمی	رشته و مقطع تحصیلی	دانشگاه
امیرحسین ماجدی	صفحه آرا، عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
امیرحسین یزدانبخش	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	دکتری مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
میلاد پناهی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
علی پور شعیب	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
هدیه تقی زاده	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
امیرمهدی مرادخانی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
مهدی رضاخانی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
محمد مهدی قاسمی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
محمد جواد نصیری	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
امیرمحمد طلوعی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
رحیم نائینی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد رشته مهندسی شیمی، گرایش محیط زیست	دانشگاه تهران
مریم زارعی بنادکوکي	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
حانیه رفیع پور	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	دکتری پزشکی	دانشگاه علوم پزشکی تهران
علیرضا صداقت	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه صنعتی شریف
کیمیا سیناییان	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
ثمین تکاسی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
مریم امیر اقطاعی پور	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی شیمی محض	دانشگاه تهران
ستاره سینایی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی شیمی کاربردی	دانشگاه تهران
معین ورکیانی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
مهدی مالکی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران

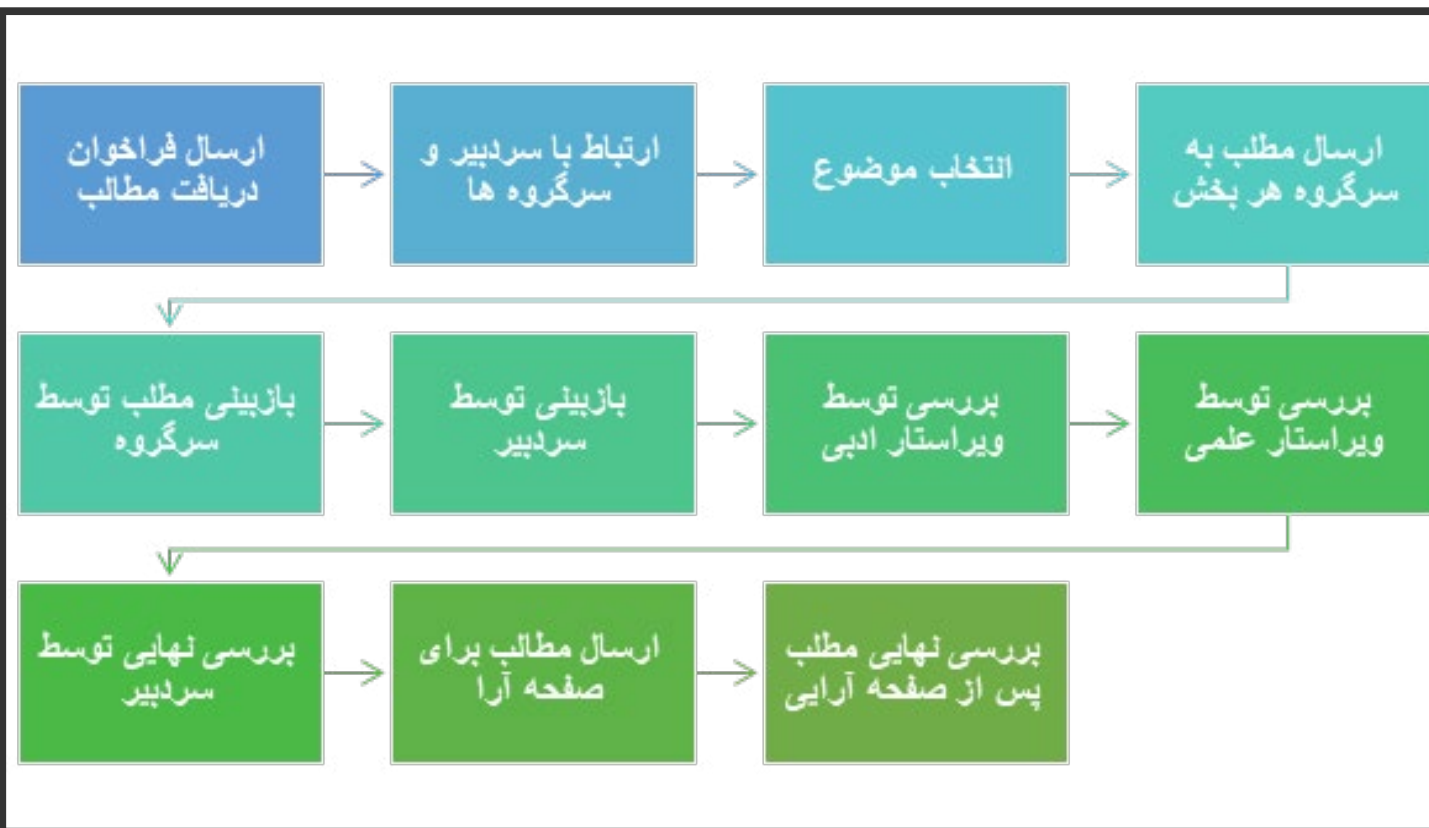
احسان موسوی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
محمد آزاد	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
مریم ساریخانی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه فردوسی مشهد
محسن ناظریان	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه فردوسی مشهد
علی حبیبی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
رسا سایبانی	مدیر هماهنگی، عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
نگین آقا داودی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
برتینا داودی	عضو تیم تحریر، عکاس	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه فردوسی مشهد
سهراب صمدی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه شهید بهشتی
کسرا دارابی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
نیما حقانی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
سیده حنانه سنایی	عضو تیم تحریر، عکاس	دانشجوی همکار	دانش آموخته کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
سپهر مفخمی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
مهراب بختیاری	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
شایان عبایی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
شیما استوار	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
نسترن مقدس جعفری	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
بهاره درزی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران

محمدجواد نصیری	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
امیرحسین ابوالحسنی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
سید فرزانه تاج بخش فخرآبادی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه فردوسی مشهد
مبین رحمانی دوست	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه فردوسی مشهد
امین بابایی انبوهی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
محمد فرح بخش	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه فردوسی مشهد
زهرا لمعه صده	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تفرش
فاطمه طالب زاده	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه تهران
محمد فرح بخش	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی پلیمر	دانشگاه فردوسی مشهد
مریم اکبری	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی مواد	دانشگاه شهید بهشتی
محمد رضا مدهوش دهکا	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
مرتضی ذکائیان	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
هاشم عطایی	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	دانش آموخته کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
محمد هادی علیزاده	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
احمد علیون	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی ارشد مهندسی شیمی	دانشگاه تهران
نفیسه خوش نویسان	عضو تیم تحریر	دانشجوی همکار	کارشناسی مهندسی شیمی	دانشگاه تهران

مجموعه های همکار بیرون دانشگاه



مجموعه های همکار بیرون دانشگاه	استاد مشاور
دانشگاه صنعتی شریف (۱ عضو هیات تحریر)	دکتر مستوفی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر (۱ ویراستار علمی، ۱ صفحه آرا، ۳ عضو هیات تحریر)	
دانشگاه علم و صنعت ایران (۱ ویراستار انگلیسی)	
دانشگاه جامع امام حسین (۲ عضو هیات تحریر)	
دانشگاه علوم پزشکی تهران (۱ عضو هیات تحریر)	
دانشگاه فردوسی مشهد (۳ عضو هیات تحریر)	
دانشگاه تفرش (۱ عضو هیات تحریر)	
دانشگاه شهید بهشتی (۱ عضو هیات تحریر)	



روند داوری:

در هر شماره با ارسال فراخوان در کانال انجمن علمی، بستری برای آشنایی با دانشجویان و علاقه‌مندان در تمامی دانشگاهها فراهم میشود و پس از تعیین موضوع، روند نگارش آغاز میشود. موضوعات بر اساس علاقه و سلیقه دانشجویان، پیشنهاد شده یا توسط خودشان انتخاب میشود. پس از مهلت مقرر، مطالب، ارسال شده و بلافاصله روند ویراستاری (ادبی و علمی) آغاز میشود. پس از مراحل ویراستاری ادبی و علمی و بازبینی های نهایی، مطالب همراه مشخصات نشریه و تصاویر مولفین برای صفحه آرا ارسال و در نهایت نشریه بازبینی و آماده انتشار می‌شود.

در این دوره انجمن تعداد ۹ دوره آموزشی با کیفیت مثال‌زدنی برگزار شد و علاوه بر دوره‌های شناخته‌شده معمول، دوره‌های ویژه‌ای برنامه‌ریزی و اجرا شد که استقبال بی‌نظیر شرکت‌کنندگان را در پی داشت. به علاوه پوشش خبری فعالیت‌های انجمن در خبرگزاری ایسنا ارائه شد. هم‌چنین با انتصاب دبیر انجمن به عنوان دبیر کمیته آموزش اتحادیه مهندسی شیمی، نفت و پلیمر وزارت علوم، امکان بهره‌مندی از دوره‌ها برای تمامی دانشجویان این سه رشته در سرتاسر کشور فراهم شد.

۱ و ۲- دوره متلب مقدماتی و پیشرفته: با توجه به اهمیت مدل‌سازی معادلات در رشته‌های مهندسی، دوره جامع متلب مقدماتی و متلب پیشرفته توسط مهندس محمد فلاح ارائه شد.

۳ و ۴- اسپن پلاس مقدماتی و پیشرفته: نرم‌افزار اسپن پلاس با توانایی بالا در مدل‌سازی پیشرفته در صنایع شیمیایی، سال‌هاست که مورد استقبال دانشجویان و هم‌چنین اساتید مهندسی شیمی قرار گرفته‌است. دوره فوق در دو بخش مقدماتی و پیشرفته توسط مهندس عباس احمدی برگزار شد.

۵- اسپن پلیمر: یکی از قسمت‌های مهم نرم افزار اسپن استفاده از بخش پلیمر می‌باشد که در زمینه شبیه‌سازی فرآیندهای تولید پلیمر در صنایع پتروشیمی ارائه شده‌است. این دوره توسط مهندس عباس احمدی ویژه دانشجویان مهندسی پلیمر و علاقمندان کار در صنعت پتروشیمی و پلیمر برگزار شد.

۶- مولدفلو: نرم افزار MOLDFLOW از شرکت Autodesk شناخته‌شده‌ترین نرم‌افزار شبیه‌سازی تزره پلاستیک‌ها محسوب می‌گردد. این نرم‌افزار با داشتن قابلیت‌هایی چون بانک اطلاعات مواد گسترده، آنالیز تمام مراحل فرآیند تزریق و رفع مشکلات فرآیند، مهندسين و طراحان را در تولید بهینه قطعات پلاستیکی صنعتی گوناگون یاری می‌دهد. مهندس امیرحسین یزدان بخش مدرس این دوره بودند. در این دوره دو مقاله معتبر داخلی توسط شرکت کنندگان برتر نگارش، و در ششمین همایش ملی پلیمر ایران (همپا ۱۴۰۰) منتشر شد.

۷- پرومکس: شبیه‌سازی فرآیندها بهترین راه برای پیدا کردن دید به کلیت فرآیند و هم‌چنین انجام دقیق محاسبات با حداقل خطاهای محاسباتی، راه‌حل مناسبی برای امکان

سنجی، برآورد اقتصادی و مشاهده فرآورده فرآیند خواهد بود. این دوره با همت مهندس معین ورکیانی طراحی و برگزار شد.

۸- کامسول: نرم‌افزار کامسول یکی از ابزارهای قدرتمند جهت مدل‌سازی و شبیه‌سازی انواع پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی است که باتوجه به منطق حل معادلات دیفرانسیل بر پایه روش حل عددی، امکان محدود و هم‌چنین انجام محاسبات ریاضی در مقیاس وسیع توانسته امکان ارزشمند شبیه‌سازی فرآیندها برای افراد فعال در بحث تحقّف و پژوهش را فراهم کند. دوره کامسول در سه فصل مکانیک سیالات، انتقال حرارت و انتقال جرم توسط مهندس احمد عظیمی برگزار شد.

۹- لمپس: نرم افزار LAMMPS یک بسته نرم‌افزاری برای شبیه‌سازی دینامیک مولکولی است که مدل‌هایی از en-semble یا ذرات را در محیط آبی، جامد و گاز ارائه می‌دهد. دوره جامع نرم افزار لمپس توسط آقای دکتر فرخ یوسفی از اساتید به نام دینامیک مولکولی برای داوطلبان با تاکید بر دانشجویان تحصیلات تکمیلی برگزار شد.

وبینارها :

در بحبویه روزهای کرونایی که امکان برگزاری همایش‌های حضوری از ما سلب شد، وبینارهای مجازی کانون گرمی پیدا کرد. انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر نیز با تاکید بر دغدغه‌های دانشجویان اقدام به برگزاری وبینارهای ذیل نمود :

۱- کارگاه آموزش متد سرچ علمی ویژه رشته‌های مهندسی: در این کارگاه که توسط مهندس یزدان بخش دانشجوی مقطع دکتری دانشکده مهندسی پلیمر برگزار شد، به آشنایی با قواعد و روش‌های جستجوی علمی، معرفی سایت‌ها و پایگاه‌های علمی داخلی و بین‌المللی، معرفی سایت‌ها و درگاه‌های دانلود مقالات و کتب رایگان، معرفی ResearchGate شبکه اجتماعی ویژه محققین و پژوهشگران پرداخته شد.

۲- فرصت‌ها و چالش‌های تحصیل در خارج از کشور: این وبینار به صورت مشترک با دانشگاه امیرکبیر و با ارائه آقای دکتر سید علیرضا حجازی برگزار شد. در این وبینار علاوه بر بررسی دغدغه دانشجویان برای تحصیل در خارج از کشور گسترش فضای همکاری بین دو دانشگاه هدف قرار گرفت.

۳- وبینار آشنایی کامل با طرح‌های جایگزین خدمت، پروژه های کسر خدمت و امریه در ایران: آشنایی با طرح شهید صیاد شیرازی و پروژه های کسر خدمت، تفاوت پروژه‌های

کسر خدمت و جایگزین خدمت، شرایط احراز نخبگی جهت استفاده از طرح شهید صیاد شیرازی، توضیحات کامل در مورد مراحل اخذ پروژه‌های جایگزین خدمت، شرایط و نحوه اخذ پروژه‌های کسر خدمت و سازمان‌های ارائه‌دهنده پروژه‌های کسر خدمت از اهم سرفصل‌های این وبینار که توسط مهندس محسن ناظریان برگزار گردید، می‌باشند.

علی‌رغم شرایط حاکم با بهبود اوضاع پاندمی کرونا طی هماهنگی صورت گرفته با شرکت دایان پلیمر، انجمن علمی اقدام به برگزاری کارگاه یک روزه موفقیت در صنعت و بازار پلیمر ایران به صورت حضوری و با رعایت کلیه پروتکل‌های بهداشتی نمود. ارائه‌دهنده این کارگاه مهندس حامد حسینی ریاست هیئت مدیره شرکت دایان پلیمر و از دانش‌آموختگان دانشگاه تهران در رشته مهندسی پلیمر بودند.

ارتباط با صنعت :

به طور کلی فعالیت انجمن علمی در دو بخش بازدیدهای صنعتی و معرفی فرصت‌های کارآموزی به دانشجویان همگام با سیاست‌های دانشکده خلاصه می‌شود. با توجه به عدم امکان بازدید حضوری از صنایع مهندسی شیمی و پلیمر، انجمن علمی مصاحبه با افراد برجسته صنعتی و گردآوری تجربیات آن بزرگواران را در دستور کار خود قرارداد تا بتواند چراغ راه دانشجویان در ادامه مسیر شغلی خود باشد. در همین زمینه مصاحبه با جناب مهندس بحرینی مدیرعامل شرکت پلیمر آریاساسول، مصاحبه با مهندس حسینی رییس هیئت مدیره شرکت دایان پلیمر دی در صفحه اینستاگرام انجمن علمی منتشر شد. در آینده‌ی نزدیک نیز مصاحبه‌های دیگری از طرق مشابه منتشر خواهد شد و این روند پس از پاندمی کرونا نیز ادامه‌دار خواهد بود.

در بخش کارآموزی انجمن علمی به عنوان تسهیل‌گر عمل‌کرده و تلاش می‌کند تا با برگزاری وبینارهای کارآمد، روند اخذ و گذراندن دوره کارآموزی را به دانشجویان معرفی کند. در همین رابطه سه وبینار متوالی تحت عناوین مهارت‌های نرم در دوره کارآموزی (دکتر ستوده)، کارآموزی از صفر تا صد (دکتر نجفی و نمایندگان سامانه های کاروژه و تلنت کوچ)، کارآموزی و آینده شغلی (مهندس مسگرپورا) برگزار گردید که با استقبال دانشجویان مواجه شد. هم‌چنین انجمن علمی با رایزنی با شرکت‌های فعال در زمینه مهندسی شیمی و پلیمر فرصت‌های کارآموزی دانشجویی را در اختیار دانشجویان عزیز قرار داد تا گام مهمی در راستای کاهش فاصله دانشگاه و صنعت برداشته شود.

روابط عمومی:

همکاران ما در گروه روابط عمومی پاسخگوی نظرات و پیشنهادات دانشجویان گرامی هستند. هم‌چنین این گروه با مدیریت فضای مجازی، مسئولیت مهمی در زمینه تبلیغات، اطلاع‌رسانی و پشتیبانی دوره‌ها و فعالیت‌های انجمن داشته و از هیچ تلاشی در این راه مضایقه نکرده‌اند.

در نهایت قصد دارم تشکر کنم از تمام کسانی که در امر خدمت‌رسانی و ارائه مطلوب برنامه‌های اجرا شده، ما را یاری کردند. هم‌چنین تشکر ویژه دارم از آقای دکتر ضرغامی ریاست محترم دانشکده، دکتر منصورپور معاونت آموزشی، دکتر توکلی معاونت پژوهشی، دکتر موسویان ریاست اسبق دانشکده، دکتر مستوفی استاد مشاور انجمن علمی، دکتر هاشمی مطلق مدیرگروه مهندسی پلیمر، دکتر سجادی مسئول روابط عمومی دانشکده، سایر اساتید محترم دانشکده، جناب مهندس مسگرپور رییس شاخه مهندسی شیمی کانون فارغ‌التحصیلان، مهندس امیرحسین یزدانبخش، مهندس عباس احمدی، مهندس محمد فلاح، دکتر فرخ یوسفی، مهندس معین ورکیانی، مهندس احمد عظیمی و سایر دوستانی که در فعالیت‌های پنجگانه انجمن ما را یاری نمودند.

اعضای انجمن علمی به همراه سمت:

دبیر:

علی گلستانی

نائب دبیر:

امیرحسین آئینی

ارتباط با صنعت:

کمال نصرتی

سردبیر نشریه:

بردیا ایراجیان

مسئول برگزاری کلاس‌ها:

امیرحسین فراش باشی مسجد

مسئول برگزاری همایش‌ها و وورک شاپ‌ها:

سحر زارع کلفتی

مسئول روابط عمومی:

حمید کوهپایی

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
ProMax**

اهمیت یادگیری شبیه سازی:
همواره احداث واحد های عملیاتی در صنعت هزینه های زیادی داشته و مقیر های بسیاری در عملکرد یک واحد تاثیر گذارند. لذا محاسبات حاکم بر مدل ریاضی یک فرایند لازم ست پیش از احداث واحد به دقت انجام شده تا هزینه ها به حداقل رسیده و عملکرد ها حداکثر برسد. شبیه سازی فرایند به بهترین راه برای پیدا کردن دید به کلیت فرایند و همچنین انجام دقیق محاسبات با حداقل خطا های محاسباتی راه حل مناسبی برای امکان سنجی، برآورد اقتصادی و مشاهده فرآورده فرایند خواهد بود.

مدرس: **مهندس وکیلانر**

تاریخ و ساعات برگزاری:
روزهای ۱۰ و ۱۱ و ۱۲ فروردین ماه
۱۹ فروردین ساعت ۱۵ تا ۲۰
۲۰ فروردین ساعت ۱۵ تا ۱۸

مبلغ ثبت نام (ریال):
۶۰۰۰۰۰
۹۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
Aspen Plus (مقدماتی)**

با توجه به اهمیت و کاربرد روز افزون نرم افزارهای طراحی فرایندهای شیمیایی، فراگیری این نرم افزارها برای دانشجویان و مهندسی شاغل در صنایع، به جهت ارتقا و دانش فنی آن ها مورد نیاز می باشد. در دوره Aspen Plus بر آنیم تا با ادغام هر دو جنبه تئوری و عملی، کاربرد مباحث تئوریک را به صورت عملی نشان دهیم. نرم افزار Aspen Plus با توانایی بالا در مدل سازی پیشرفته در صنایع شیمیایی سال هاست که مورد استقبال دانشجویان و همچنین اساتید مهندسی شیمی قرار گرفته است. این نرم افزار در دو سطح مقدماتی و پیشرفته در نظر گرفته شده است

مدرس: **مهندس احمد**

تاریخ و ساعات برگزاری:
از ۵ الی ۱۷ فروردین
روزهای فرد ساعت ۱۹ الی ۲۲

مبلغ ثبت نام (ریال):
۱۸۰۰۰۰۰
۲۲۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
MATLAB (مقدماتی)**

بسیاری از مسائل مهندسی شیمی، پلیمر و نفت نیازمند مدلسازی با استفاده از معادلات انتقال جرم، مونتوم، حرارت و روابط ترمودینامیکی هستند. اغلب، نتیجه این مدل سازی ها به صورت دستگاه معادلات جبری، معادلات دیفرانسیلی معمولی و معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی ظاهر می‌شوند که حل تحلیلی آنها غیرممکن بوده و برای حل نیازمند روش های عددی هستیم. نرم افزار MATLAB به دلیل داشتن توابع تعریف شده، یکی از بهترین و قدرتمندترین ابزارهای حل عددی معادلات می باشد. این نرم افزار در جوامع علمی مقبولیت بسیاری داشته و فراگیری آن برای هر دانشجوی مهندسی بسیار ضروری است

مدرس: **مهندس فلاح**

تاریخ و ساعات برگزاری:
روزهای زوج
از ۴ الی ۱۸ فروردین ساعت ۲۱ الی ۲۱

مبلغ ثبت نام (ریال):
۱۵۰۰۰۰۰
۱۹۰۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
MATLAB (مقدماتی)**

بسیاری از مسائل مهندسی شیمی، پلیمر و نفت نیازمند مدلسازی با استفاده از معادلات انتقال جرم، مونتوم، حرارت و روابط ترمودینامیکی هستند. اغلب، نتیجه این مدل سازی ها به صورت دستگاه معادلات جبری، معادلات دیفرانسیلی معمولی و معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی ظاهر می‌شوند که حل تحلیلی آنها غیرممکن بوده و برای حل نیازمند روش های عددی هستیم. نرم افزار MATLAB به دلیل داشتن توابع تعریف شده، یکی از بهترین و قدرتمندترین ابزارهای حل عددی معادلات می باشد. این نرم افزار در جوامع علمی مقبولیت بسیاری داشته و فراگیری آن برای هر دانشجوی مهندسی بسیار ضروری است

مدرس: **مهندس فلاح**

تاریخ و ساعات برگزاری:
روزهای زوج
از ۴ الی ۱۸ فروردین ساعت ۲۱ الی ۲۱

مبلغ ثبت نام (ریال):
۱۵۰۰۰۰۰
۱۹۰۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
COMSOL**

نرم افزار کامسول یکی از ابزارهای قدرتمند جهت مدل سازی و شبیه سازی انواع پدیده های فیزیکی و شیمیایی است که با توجه به منطق حل معادلات دیفرانسیل بر پایه روش های عددی المان محدود (Finite Element Method) و همچنین انجام محاسبات ریاضی در مقیاس وسیع توانسته امکان ارزشمند شبیه سازی فرایندها را به مهندسین، محققین و افراد فعال در بحث تحقیق و پژوهش بدهد. کاربرد این نرم افزار می تواند از طبقه وسیعی از مجموعه فیزیک ها تا ماکرول های موجود در کامسول برای مدل سازی انواع فرایندها استفاده کند و همین موضوع باعث شده تا مخاطبان این نرم افزار افراد بیشماری در رشته های مختلف مهندسی، علوم پایه و رشته های مرتبط باشند.

مدرس: **مهندس خلیلی**

تاریخ و ساعات برگزاری:
روزهای زوج
از ۶ اردیبهشت تا ۸ ساعت ۱۷ تا ۱۹

مبلغ ثبت نام (ریال):
۱۹۰۰۰۰۰
۲۳۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
Aspen Plus (پیشرفته)**

با توجه به اهمیت و کاربرد روز افزون نرم افزارهای طراحی فرایندهای شیمیایی، فراگیری این نرم افزارها برای دانشجویان و مهندسی شاغل در صنایع، به جهت ارتقا و دانش فنی آن ها مورد نیاز می باشد. در دوره Aspen Plus بر آنیم تا با ادغام هر دو جنبه تئوری و عملی، کاربرد مباحث تئوریک را به صورت عملی نشان دهیم. نرم افزار Aspen Plus با توانایی بالا در مدل سازی پیشرفته در صنایع شیمیایی سال هاست که مورد استقبال دانشجویان و همچنین اساتید مهندسی شیمی قرار گرفته است. این نرم افزار در دو سطح مقدماتی و پیشرفته در نظر گرفته شده است

مدرس: **مهندس احمد**

تاریخ و ساعات برگزاری:
روزهای ۲۶ فروردین و ۳ و ۴ اردیبهشت ماه
۱۹ فروردین ساعت ۱۵ تا ۱۷

مبلغ ثبت نام (ریال):
۱۸۰۰۰۰۰
۲۲۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
MATLAB (پیشرفته)**

بسیاری از مسائل مهندسی شیمی، پلیمر و نفت نیازمند مدلسازی با استفاده از معادلات انتقال جرم، مونتوم، حرارت و روابط ترمودینامیکی هستند. اغلب، نتیجه این مدل سازی ها به صورت دستگاه معادلات جبری، معادلات دیفرانسیلی معمولی و معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی ظاهر می‌شوند که حل تحلیلی آنها غیرممکن بوده و برای حل نیازمند روش های عددی هستیم. نرم افزار MATLAB به دلیل داشتن توابع تعریف شده، یکی از بهترین و قدرتمندترین ابزارهای حل عددی معادلات می باشد. این نرم افزار در جوامع علمی مقبولیت بسیاری داشته و فراگیری آن برای هر دانشجوی مهندسی بسیار ضروری است

مدرس: **مهندس فلاح**

تاریخ و ساعات برگزاری:
روزهای زوج
از ۲۸ فروردین الی ۱۱ اردیبهشت ساعت ۱۹ الی ۲۲

مبلغ ثبت نام (ریال):
۱۷۵۰۰۰۰
۲۲۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
LAMMPS**

نرم افزار LAMMPS یک بسته نرم افزاری برای شبیه سازی دینامیک مولکولی است که مدل هایی از ensemble یا ذرات را در محیط آبی، جامد و گاز ارائه می دهد

این نرم افزار می تواند برای مدل های اتمی، پلیمرها، مولکول های بیولوژیکی، فلزها، گرانول ها، و سیستم های coarse-grained برای مدل سازی و استفاده از انواع فرورس فیلدها به کار رود

در حالت کلی LAMMPS از معادلات حرکت نیوتن برای مجموعه ای ذرات یا مولکول ها یا اتم ها از طریق نیروهای کوتاه برد یا بلند برد استفاده می کند

این نرم افزار یک نرم افزار بسیار برگزیده در بیولوژی، مولکولی و بیولوژی محاسباتی است

مدرس: **دکتر یوسف**

تاریخ و ساعات برگزاری:
۷ و ۱۱ فروردین
ساعت ۱۴ تا ۱۲

مبلغ ثبت نام (ریال):
۲۵۰۰۰۰۰
۳۳۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

انجمن علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

**دوره آموزش نرم افزار
MOLDFLOW**

پلاستیکا از مهمترین پلیمرهای تجاری هستند. یکی از مهمترین فرایندهای تولید قطعات پلاستیکی در اشکال و کاربردهای مختلف، فرایند تزریق پلاستیک می باشد. نرم افزار MOLDFLOW از شرکت Autodesk شناخته شده ترین نرم افزار شبیه سازی تزریق پلاستیک محسوب میگردد. این نرم افزار با داشتن قابلیت هایی چون بانک اطلاعات مواد گسترده، آنالیز تمام مراحل فرایند تزریق و رفع مشکلات فرایند، مهندسی و طراحان را در تولید بهینه قطعات پلاستیکی صنعتی گوناگون یاری میدهد

مزایای شرکت در دوره:
مناسب برای رشته های مهندسی پلیمر، مهندسی مکانیک (ساخت و تولید) و مهندسی مواد. آموزش پروژه محور بوده و بعد از دوره توانایی انجام پروژه های درسی، صنعتی و... برای شرکت کنندگان حاصل میگردد.

اعطای گواهی رسمی معتبر از دانشگاه تهران (اولین دوره MOLDFLOW برگزار شده توسط انجمن های علمی دانشگاه کل کشور)

شرکت در این دوره به تمامی دانشجویان مهندسی پلیمری که درس فرایندهای شکل دهی پیشرفته پلیمرها در مقطع کارشناسی ارشد را دارند توصیه میشود

مدرس: **مهندس یزدان بنفش**

تاریخ و ساعات برگزاری:
روزهای ۸ و ۱۰ و ۱۲ و ۲۶ فروردین ماه
ساعت ۱۳ الی ۱۵

مبلغ ثبت نام (ریال):
۱۲۰۰۰۰۰
۱۶۰۰۰۰۰

دانشجویی: آزاد

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره

جهت کسب اطلاعات بیشتر: دریافت برنامه کلاسی ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کانال تلگرام مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی آفاقی علی گکستانی 09213709302 تماس حاصل فرمایید

مدرک یا مهارت؟

شماره ۱۳ نشریه «میم»؛ ویژه نامه (ورودی های ۹۹) انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران منتشر شد.

به گزارش باشگاه دانشجویان ایسنا، "از ما گفتن بود..."، "هر آنچه که باید درباره دانشگاه تهران بدانید"، "گشتی در دانشگاه"، "توجه به دروس پایه"، "مدرک یا مهارت؟"، "دوستیابی"، "معرفی رشته مهندسی پلیمر"، "معرفی رشته مهندسی شیمی" و "چارت های درسی" از جمله مطالبی است که در این شماره منتشر شده است.

شماره ۱۳ نشریه «میم»، به صاحب امتیازی انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران و مدیر مسئولی علی گلستانی و سردبیری بردیا ایرجیان منتشر شده است.

انتهای پیام



دبیر معصومه نصیری

لینک کوتاه

<https://www.isna.ir/news>



گرمایش زمین، بحرانی جهانی

چهاردهمین شماره «میم»؛ نشریه انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران منتشر شد.

به گزارش باشگاه دانشجویان ایسنا، "محیط زیست: گرمایش زمین، یک بحران جهانی"، "مروری بر هیدروژل‌های نانوکامپوزیتی پایه نشاسته"، "الیاف بلندتر، استحکام بیشتر"، "Release for tissue Engineering Controlled Drug"، "آشنایی با دینامیک مولکولی"، "معرفی نرم افزار ۴۷ Origin" و "ارتباط با صنعت: مبدل های حرارتی" از جمله مطالب و مقالاتی است که در این شماره منتشر شده است.

شماره ۱۴ نشریه «میم»، به صاحب امتیازی انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران و مدیر مسئولی علی گلستانی و سردبیری بردیا ایرجیان منتشر شده است.

انتهای پیام



دبیر معصومه نصیری

لینک کوتاه <https://www.isna.ir/news>



کارگاه یک روزه
موفقیت در صنعت و بازار
پلیمر ایران

ارائه دهنده: مهندس حامد حسینی
دانش آموخته دانشگاه تهران
رئیس هیئت مدیره شرکت دایان پلیمر
مدیر بازرگانی شرکت GIPAC کانادا
بیش از ده سال سابقه کار داخلی و بین المللی در صنعت پلیمر

ویژه دانشجویان و دانش آموختگان
مهندسی پلیمر علاقه مند به ورود به بازار

پنجشنبه
۶ مهر
ساعت ۹ الی ۱۲

با اعطای گواهینامه الکترونیکی معتبر در پایان دوره جهت کسب اطلاعات بیشتر، دریافت برنامه کلاس ها و ثبت نام در دوره های آموزشی به سایت و یا کاتالوگ برنامه مراجعه نموده و یا با مسئول کارگاه های آموزشی انجمن علمی شیمی علی گلستانی 0213708392 تماس حاصل فرمایید.

SaCheEng UT IFE

نیمت علمی مهندسی شیمی، پلیمر و نفت
دانشگاه تهران با همکاری اتحادیه
مهندسی شیمی برگزار میکند

دوره آموزش نرم افزار
Aspen (Polymer)

یکی از قسمت های مهم نرم افزار Aspen استفاده از بخش Polymer می باشد که در زمینه شبیه سازی فرآیندهای تولید پلیمر در صنایع پتروشیمی ارائه شده است. به صورتی که کار کردن با آن مشابه موارد دیگر است با این تفاوت که مدل کردن واکنش ها برای کاربران امری متفاوت و نیازمند صرف وقت می باشد. پس از شبیه سازی فرآیند پلیمری به سهولت می توان روی پارامترهای تاثیرگذاری بر کیفیت پلیمر خروجی، فرآیند را مورد ارزیابی و بررسی قرار داد و شرایط بهینه جهت افزایش کیفیت را انتخاب نمود. لذا استفاده از این نرم افزار به مهندسین و محققین این حوزه کمک شایانی خواهد نمود.

پشت باز این دوره، دوره اسپنت پلاست مقدماتی میباشد

مدرسین
مهندس احمد

تاریخ و ساعات برگزاری
روزهای ۱۶ و ۲۳ و ۳۰ و ۲۴ و ۳۱ اردیبهشت ماه
ساعت ۱۶ تا ۱۹
ساعت ۹ تا ۱۲

مبلغ ثبت نام (ریال)
دانشجویی: 2000000
آزاد: 2400000

SaCheEng UT IFE

رایگان

انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
با همکاری انجمن علمی مهندسی شیمی دانشگاه تهران
برگزار می کند:

وبینار

فرصت ها و چالش های
تحصیل در خارج از کشور

Pros and cons of studying abroad.
Things you are going to gain, and things you are going to loose as well as the challenges you might face.

دکتر سید علیرضا حجازی

فارغ التحصیل دکترا از دانشگاه آلبرتا کانادا و
پسا دکترا کالج امپریال لندن در سال ۲۰۱۸

عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی شیمی
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تاریخ: پنجشنبه، ۳۱ تیر ماه
ساعت ۱۸

کسب اطلاعات بیشتر از طریق آیدی زیر:
@saCHE_AUT_admin

وبینار آشنایی کامل
با طرح های جایگزین
خدمت، پروژه های کسر
خدمت و امریه در ایران

پنجشنبه
۱۱ شهریور
ساعت ۱۸

ارائه دهنده
مهندس محسن ناظریان
دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس
برگرفته طرح شهید صیاد شیرازی بنیاد ملی نخبگان
فعال و پژوهشگر حوزه نخبگان

دانشگاه تهران
رایگان
سایر ۱۰ هزار تومان

نشریه دانشجویی «میم» منتشر شد

هفدهمین شماره نشریه «میم»؛ ویژه نامه ورودی های جدید (۱۴۰۰) به صاحب امتیازی انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران منتشر شد.

به گزارش باشگاه دانشجویان ایسنا، "مصاحبه با دکتر عابدیان/استاد علوم مهندسی دانشکده فنی دانشگاه تهران"، "معرفی دانشگاه تهران و دانشکده فنی"، "معرفی کتابخانه دانشجویی دانشکده فنی"، "معرفی نوارخانه ۱۶ آذر"، "تاتر فنی"، "معرفی نرم افزارهای پرکاربرد"، "راهنمای خرید لپ تاپ"، "معرفی رشته مهندسی شیمی"، "معرفی رشته مهندسی پلیمر"، "مهارت های نرم" و "چارت های درسی و توضیحات آن" از جمله مطالب و مقالاتی است که در این شماره می خوانیم.

شماره ۱۵ نشریه «میم»، به صاحب امتیازی انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران و مدیر مسئولی علی گلستانی و سردبیری بردیا ایرجیان منتشر شده است.

انتهای پیام



لینک کوتاه <https://www.isna.ir/news>

نشریه دانشجویی «میم» منتشر شد

فناوری نانوحباب در ساخت امولسیونها

پانزدهمین شماره «میم» نشریه انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران منتشر شد.

به گزارش باشگاه دانشجویان ایسنا، "انتخاب استاد و موضوع پایان نامه"، "مصاحبه با دکتر امید توکلی"، "فناوری نانوحباب در ساخت امولسیونها"، "نانوامولسیون چیست؟"، "کاربردهای نانوامولسیون در صنعت"، "پلی اورتان ها"، "رزین های کومارن ایندن"، "مروری بر الیاف متداول"، "معرفی نرم افزار ProMax" و "معرفی تیم اسوالد و ون وایلن" از جمله مطالب و مقالاتی است که در این شماره منتشر شده است.

شماره ۱۵ نشریه «میم»، به صاحب امتیازی انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران و مدیر مسئولی علی گلستانی و سردبیری بردیا ایرجیان منتشر شده است.

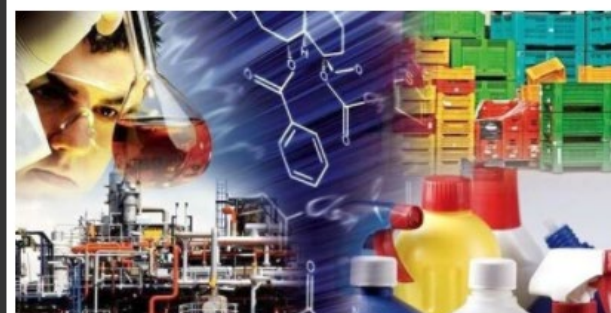
انتهای پیام



دبیر معصومه نصیری

لینک کوتاه <https://www.isna.ir/news>

کارگاه «موفقیت در صنعت و بازار پلیمر ایران» برگزار می‌شود



انجمن علمی مهندسی شیمی و پلیمر دانشگاه تهران، با همکاری شرکت دایان پلیمر، کارگاه موفقیت در صنعت و بازار پلیمر ایران را برگزار می‌کند.

به گزارش باشگاه دانشجویان ایسنا، این برنامه روز سه‌شنبه ششم مهرماه، ساعت ۹ الی ۱۱ با تدریس مهندس حامد حسینی - دانش‌آموخته دانشگاه تهران، به صورت حضوری، با رعایت کلیه پروتکل های بهداشتی و با ظرفیت محدود در محل شرکت دایان

پلیمر واقع در جردن تهران، برای دانشجویان و دانش‌آموختگان علاقه‌مند ورود به بازار کار برگزار می‌شود.

علاقه‌مندان می‌توانند جهت ثبت‌نام و کسب اطلاعات بیشتر به شناسه haghfs @ مراجعه کنند.

اعلام مقالات نهایی پذیرفته شد همایش ملی پلیمر

<http://www.hampa.sut.ac.ir/fa/news.php?rid=49>

تصویری از الیاف و ذرات میکروپلاستیک زیر میکروسکوپ. اکثر پلیمرها تمایل دارند در زیر نور فرابنفش (UV-light) بدرخشند که با استفاده از میکروسکوپ BX53 Olympus تصویر برداری شده است.

