فصلنامه علمی - دانشجویی انجمن علمی دانشکده مهندسی شیمی و نفت دانشگاه تبریز

کیمیا

سال اول | شماره سوم | بهار ۱۴۰۴



مصاحبه با دکتر علی فرضی

کاربرد نانوفناوری در ذخیره کربن دی اکسید

کاربرد هوش مصنوعی در ذخیره زیرزمینی گاز

معرفی نرم افزار MATLAB

اخبار دانشکده


بسم الله الرحمن الرحيم
١٤٢٠



کیمیا

فصلنامه دانشجویی انجمن مهندسی شیمی و نفت | سال اول | شماره سوم | بهار ۱۴۰۴

شماره مجوز: ک ن ت ۱۲۲/۱ | تاریخ مجوز: ۱۴۰۳/۰۸/۲۹

صاحب امتیاز : انجمن علمی دانشکده مهندسی شیمی و نفت دانشگاه تبریز

مدیر مسئول : سالار مریوانی

سردبیر : الینا رحیم‌زاده

استاد مشاور : دکتر مهدی رضوی‌فر

ویراستار علمی : دکتر مهدی رضوی‌فر

ویراستار فنی : نسترن نظری

دبیر انجمن : کیمیا کریمی

طراح و صفحه‌آرا : نسترن نظری، هستی قضاتی و ثنا خیامی

هیئت تحریریه : دکتر مهدی رضوی‌فر، امیرعباس داودزاده، رویا پناهی، مبین صفوت، نسترن نظری، میثم غلامی‌پور، هستی قضاتی، فرزانه احمدان، نسیم یعقوبی، ندا معتمدی، سالار مریوانی

با اسکن کد مقابل می‌توانید به شماره‌های قبلی نشریه کیمیا دسترسی پیدا کنید!

فراخوان ارسال مقالات برای سومین شماره نشریه علمی کیمیا

سلام به همه دوستای عزیز و علاقه‌مند به دنیای مهندسی شیمی و نفت! 🌟
اگه شما هم مقاله، ایده، یا نوشته‌ای دارید که فکر می‌کنید حرفی برای گفتن داره، ما مشتاقیم توی دومین شماره نشریه علمی کیمیا، میزبان اثرتون باشیم.

چی مهمه برامون؟

ما مقالات رو بر اساس معیارهای زیر ارزیابی می‌کنیم:

۱. عنوان مقاله: جذاب باشه و حس کنجکاوی رو برانگیزه.
۲. نوآوری و کاربردی بودن: حرف جدیدی داشته باشه یا مشکلی رو حل کنه.
۳. ارتباط با مهندسی شیمی و نفت: به موضوعات این حوزه نزدیک باشه.
۴. منابع معتبر: رفرنس‌ها دقیق و درست باشن.
۵. نگارش: متن ساده و روان و بدون اشکال باشه.
۶. تصاویر و نمودارها: واضح و جذاب باشن و به فهم بهتر مطلب کمک کنن.

چرا بفرستید؟

مقالات شما توسط اساتید متخصص داوری میشه و اگه انتخاب بشه، به اسم خودتون چاپ میشه. این یعنی یه قدم عالی برای معرفی خودتون و ایده‌هاتون!

چطور ارسال کنیم؟

مقالتون رو در قالب فایل Word و PDF، همراه با مشخصات (نام، شماره تماس، ایمیل، رشته تحصیلی و سال ورودی) از طریق یکی از روش‌های زیر به ما ارسال کنید:

(بخش انجمن علمی) chemeng.tabrizu.ac.ir
chemicaleg.association.tu@gmail.com
m.razavifar@tabrizu.ac.ir

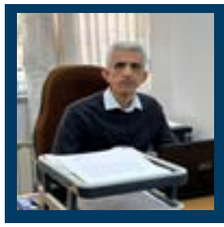
منتظرتون هستیم 😊

فهرست



سخن سردبیر

۷



مصاحبه با دکتر علی فرضی

۸



معرفی گرایش پلیمر در مهندسی شیمی

۱۴



معرفی گرایش حفاری در مهندسی نفت

۱۷



معرفی جامع زبان متلب

۲۱



کاربردهای هوش مصنوعی و رباتیک

۲۴



کاربرد نانوتکنولوژی در جذب و ذخیره‌سازی گاز کربن دی اکسید (CCS)

۲۸



کاربرد هوش مصنوعی در ذخیره‌سازی گاز در ساختارهای زیرزمینی

۳۸



پیشنهادات و انتقادات

۵۱



اخبار دانشگاه و دانشکده

۵۳



خیریه جمعیت طلوع پی‌نشان‌ها

۶۰



خیریه فرشتگان آسمانی بی‌صدا

۶۲

به نام خدا

سخن سردبیر

قرار بود شماره دوم، آخرین حضور من در جایگاه سردبیری این نشریه باشد. در آن شماره، با دلی پر از خاطره و سپاس، خداحافظی کردم. اما بعضی مسیرها آن‌قدر با دل و جان گره خورده‌اند که دل کندن از آن‌ها ساده نیست. نشریه، برای من فقط یک فعالیت علمی یا فرهنگی نبود؛ خانه‌ای بود برای رشد، تجربه و همراهی با ذهن‌های جوان و پرانرژی. با این حال، امروز بسیار خوشحال و مفتخرم که سومین شماره‌ی نشریه را پیش روی شما می‌گذاریم. این شماره، گامی دیگر در مسیر رشد و پویایی نشریه است؛ حاصل تلاش جمعی از دانشجویان پرتلاش و خلاق که با انگیزه و دقت، محتوایی ارزشمند را آماده کرده‌اند. روندی که آغاز شده، هر روز حرفه‌ای‌تر، هدفمندتر و با نشاط‌تر پیش می‌رود، و بودن در کنار این حرکت، برای من افتخاری دوباره بود.

حضورم در این شماره، نه از سر بازگشت به مسئولیتی گذشته، بلکه از دل سپردگی به مسیری است که ساختنش برایم معنا داشته. امیدوارم در شماره‌های آینده، شاهد در خشش بیشتر این مجموعه باشیم و نسل بعدی با قدرت، این راه را ادامه دهد.

با بهترین آرزوها،

الینا رحیم زاده

سردبیر نشریه علمی کیمیا





مصاحبه با دکتر علی فرضی

عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز

سوال ۱. لطفا درباره خودتان و مسیر تحصیلی و حرفه‌ای‌تان توضیح دهید

به نام خدا علی فرضی هستم. دوران ابتدایی و دبیرستان را در ارومیه گذراندم و در سال ۱۳۷۳ در رشته مهندسی شیمی دانشگاه شیراز پذیرفته شدم. در ۱۹ سالگی به شیراز رفتم و پس از چهار سال، در سال ۱۳۷۷ با گرایش صنایع پتروشیمی فارغ‌التحصیل شدم. همان سال، در مقطع کارشناسی ارشد مهندسی شیمی دانشگاه صنعتی اصفهان قبول شدم که حدود دو سال و نیم به طول انجامید. در سال ۱۳۸۰ وارد دوره دکتری همان دانشگاه شدم و تا سال ۱۳۸۶ مشغول تحصیل بودم. از سال ۱۳۸۵ به صورت حق‌التدریس در دانشگاه تبریز فعالیت کردم و از ۱۳۸۷ به عنوان عضو هیئت علمی رسمی در این دانشگاه مشغول به کار هستم.

سوال ۲. چه عواملی شما را به انتخاب رشته مهندسی شیمی ترغیب کرد؟

در سال سوم دبیرستان، معلم شیمی‌مان - که خدا رحمتشان کند - با اشتیاق فراوانی این رشته را معرفی کردند و به دانش‌آموزان انگیزه دادند. ایشان به مزایای مهندسی شیمی در صنایعی مانند پتروشیمی و پالایشگاه اشاره کردند. من نیز با علاقه‌ای که به شیمی داشتم، این رشته را انتخاب کردم. هرچند به کامپیوتر هم علاقه‌مند بودم، اما مهندسی شیمی را ادامه دادم و چون انتخابم کاملا از روی علاقه بوده از انتخاب خود راضی هستم

سوال ۳: به نظر شما چالش‌های اصلی دانشجویان مهندسی شیمی در ایران چیست؟

مهم‌ترین چالش، یافتن شغل مناسب پس از فارغ‌التحصیلی است. بسیاری از دانشجویان به دنبال درآمدی پایدار برای تشکیل خانواده هستند. هرچند مشاغل دولتی امنیت نسبی دارند، اما توصیه می‌کنم دانشجویان به فکر استقلال مالی باشند و در کنار شغل اصلی، مهارت‌های دیگری نیز کسب کنند تا وابستگی کمتری به سیستم دولتی داشته باشند و مجبور نشوند دستشان را برای حقوق دراز کنند و درکل داشتن مهارت‌های دیگر برای دانشجویان می‌تواند مفید باشد

سوال ۴: تحقیقات شما در زمینه مهندسی شیمی چه حوزه‌هایی را پوشش می‌دهد؟

همانطور که پیش‌تر هم گفتم علاوه‌بر مهندسی شیمی به کامپیوتر هم علاقه زیادی داشتم و اوایل دوره کارشناسی به سمت کارهای کامپیوتری رفتم. مثلا در همان اوایل یک نرم‌افزاری طراحی شده بود و من مستقیم به سراغ یادگیری آن رفتم.

اما در دوره کارشناسی چون سیستم‌های رایانه‌ای خیلی پیشرفت نکرده بود بیشتر کار آزمایشگاهی انجام میدادیم. از دوره کارشناسی ارشد، روی مدل‌سازی فرآیندهای شیمیایی کار کردم. در دکتری، به بهینه‌سازی داده‌های آزمایشگاهی با روش‌های آماری و مدل‌سازی پرداختم. هم‌اکنون نیز روی جذب گازهای آلاینده مانند CO_2 از هوا و طراحی جاذب‌های کم‌هزینه تحقیق می‌کنم. همچنین، به دلیل علاقه به کامپیوتر، بخشی از تحقیقاتم به مدل‌سازی با نرم‌افزارهای تخصصی اختصاص دارد.

سوال ۵. چگونه می‌توانیم از نتایج تحقیقات خود در صنعت بهره برداری کنیم؟

برای ورود به صنعت، وجود یک ایده، خلاقیت و نوآوری ضروری است که بتوان آن را در حوزه‌های صنعتی به کار گرفت. فعالیت‌هایی که در دوره کارشناسی انجام می‌شوند، غالباً جنبه تحقیقاتی دارند و جمع‌آوری مطالب به تنهایی نمی‌تواند منجر به پیشرفت‌های ملموس شود. متأسفانه، امکانات آزمایشگاهی به گونه‌ای نیست که در اختیار دانشجویان کارشناسی قرار گیرد و این امر مانع از بروز خلاقیت آن‌ها می‌شود. سیستم آموزشی به گونه‌ای طراحی شده است که اجازه خلاقیت را به دانشجویان نمی‌دهد و آن‌ها را در مسیر مشخصی که توسط استاد راهنما یا دانشکده تعیین شده، هدایت می‌کند. این موضوع به کاهش خلاقیت و تولید کارهای تکراری یا تنها کمی متفاوت منجر می‌شود که به اشتباه تحت عنوان مرز دانش شناخته می‌شوند. یکی از وظایف دانشگاه‌ها این است که بتوانند نقشی مؤثر در صنعت ایفا کنند. برای تحقق این هدف، لازم است فضایی برای بروز خلاقیت فراهم شود. به عنوان مثال، برگزاری جشنواره‌هایی مانند جشنواره حرکت یا مسابقات می‌تواند فرصتی برای دانشجویان باشد تا توانمندی‌های خود را در عمل نشان دهند. متأسفانه، نتایج پایان‌نامه‌ها معمولاً به شکل خاصی در نمی‌آید و بیشتر مقالاتی که از اساتید کشورهای دیگر استفاده می‌کنند، از اطلاعات گروه‌های بزرگ و معتبر بهره‌برداری می‌کنند. در حالی که در کشور ما، معمولاً مقالات تنها برای کسب امتیاز نوشته می‌شوند و کمتر به کاربرد عملی آن‌ها توجه می‌شود

سوال ۶. چه مهارت‌ها و دانش‌هایی برای دانشجویان مهندسی شیمی ضروری است؟

یکی از مهارت‌های اساسی که دانشجویان باید در کنار مطالب درسی خود فراگیرند، مهارت‌های ارتباطی است. این مهارت‌ها به اعتماد به نفس افراد کمک می‌کند و باعث می‌شود انسان از تأییدات بیرونی فاصله بگیرد. یکی از راه‌های مؤثر برای افزایش اعتماد به نفس، مطالعه در حوزه‌های غیر درسی است. به عنوان مثال، علاقه‌مندی به ادبیات، فلسفه و حتی متون دینی مانند قرآن می‌تواند به تقویت این مهارت‌ها کمک کند. زمانی که فرد اشعاری را حفظ کرده یا مطلبی را یاد گرفته و قادر است آن را بیان کند، این امر به افزایش اعتماد به نفس او کمک می‌کند. همچنین، یادگیری و مطرح کردن ایده‌ها و افکار شخصی می‌تواند موجب تقویت احساس خوداتکایی در فرد شود. بنابراین، اولین قدم در این مسیر، افزایش اعتماد به نفس و خوداتکایی است. علاوه بر این، دانشجویان باید به نیازهای تخصصی رشته خود توجه کنند. برای مثال، آشنایی با نرم‌افزارهای مختلف مرتبط با مهندسی شیمی، مانند نرم‌افزارهای شبیه‌سازی یا نرم‌افزارهای CFD (تحلیل دینامیک سیالات) ضروری است. هرچند ممکن است این نرم‌افزارها در ابتدا دشوار به نظر برسند، اما آشنایی ابتدایی با آن‌ها می‌تواند بسیار مفید باشد. علاوه بر این، یادگیری برنامه‌نویسی نیز اهمیت ویژه‌ای دارد. در دوره‌ای که هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی مصنوعی به سرعت در حال پیشرفت هستند، داشتن اطلاعات کافی در این زمینه‌ها برای دانشجویان ضروری است. نباید دانشجویان تنها به یادگیری تخصصی رشته مهندسی شیمی اکتفا کنند؛ بلکه باید تلاش کنند تا چندبعدی باشند و از تنوع مهارت‌ها بهره‌مند شوند. این رویکرد نه تنها به توسعه فردی آن‌ها کمک می‌کند، بلکه فرصت‌های شغلی بیشتری را نیز برایشان فراهم می‌آورد

سوال ۷. نظر شما درباره روند فعلی آموزش مهندسی شیمی در دانشگاه‌ها چیست؟

برخی دروس مهندسی شیمی، که به‌طور تقریبی به ۶۰ تا ۷۰ سال پیش بازمی‌گردد و همچنان ادامه دارد، دروس پایه‌ای و ضروری این رشته هستند. دروس اصلی مانند ترمودینامیک، انتقال حرارت، انتقال جرم و مدل‌سازی از جمله مواردی هستند که باید به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرند. با این حال، برخی از دروس ممکن است قابلیت ادغام داشته باشند. به‌عنوان مثال، معادلات دیفرانسیل و ریاضیات مهندسی می‌توانند به نحوی ترکیب شوند تا از تکرار مفاهیم جلوگیری شود. به نظر من فشرده‌سازی دوره کارشناسی به مدت سه سال به جای چهار سال می‌تواند امکان‌پذیر باشد، بدون آنکه استانداردهای آموزشی کاهش یابد. این امر می‌تواند به دانشجویان کمک کند تا در زمان کمتری تحصیلات خود را به اتمام برسانند. علاوه بر این، تغییرات مکرر در برنامه‌های درسی می‌تواند منجر به سردرگمی دانشجویان شود. بنابراین، نیاز به یک بازنگری اساسی در ساختار دوره‌های آموزشی احساس می‌شود. با توجه به پیشرفت فناوری و گسترش شبکه‌های اجتماعی، آگاهی و دسترسی دانشجویان به منابع آموزشی افزایش یافته است. این امر می‌تواند به آن‌ها این امکان را بدهد که برخی از دروس را خودشان تا حدی مدیریت کنند و نیازی به ارائه کلاس‌های درس برای همه مباحث نباشد. اصلاحات زیادی در برنامه‌های آموزشی مهندسی شیمی ضروری به نظر می‌رسد تا با نیازهای روز و توانایی‌های جدید دانشجویان همخوانی داشته باشد

سوال۸. چه توصیه‌ای برای دانشجویانی دارید که می‌خواهند آینده موفقی در این رشته داشته باشند؟

به نظر من موفقیت هر شخص به ویژگی‌ها و توانایی‌های شخصی او بستگی دارد و یادگیری مداوم یکی از کلیدهای اصلی برای رشد و پیشرفت است. در دنیای امروز که تغییرات سریع و فناوری‌های نوین به سرعت در حال ظهور هستند، توانایی یادگیری و انطباق با شرایط جدید برای من بسیار مهم است
همچنین، معتقدم که تقویت مهارت‌های ارتباطی و مدیریتی می‌تواند به دانشجویان کمک کند تا در محیط‌های کاری و اجتماعی بهتر عمل کنند. این مهارت‌ها نه تنها در روابط حرفه‌ای بلکه در روابط شخصی نیز تأثیرگذار هستند. ایجاد ارتباطات مؤثر و مثبت می‌تواند فرصت‌های جدیدی را برای همکاری و پیشرفت فراهم کند
به علاوه، دوره‌های سنی جوانی، به ویژه در سنین ۱۸ تا ۲۵ سالگی، زمان مناسبی برای یادگیری و رشد است. دانشجویان می‌توانند با استفاده از منابع مختلف، از جمله کتاب‌ها، دوره‌های آنلاین و تجربیات عملی، دانش و مهارت‌های خود را افزایش دهند. البته، نیاز به تفریح و استراحت نیز نباید نادیده گرفته شود. به نظر من تعادل بین کار و زندگی شخصی از اهمیت بالایی برخوردار است. اما باید توجه داشته باشید که استفاده بهینه از زمان و جلوگیری از اتلاف وقت در فعالیت‌هایی که ارزش افزوده کمی دارند، می‌تواند به موفقیتتان کمک کند. توجه به رشد شخصی و حرفه‌ای و سرمایه‌گذاری بر روی خود می‌تواند به دانشجویان کمک کند تا در آینده به اهدافشان دست یابند و زندگی رضایت‌بخشی داشته باشند

سوال۹. آیا برنامه‌ای برای همکاری با صنایع داخلی و خارجی دارید؟

متاسفانه عدم ارتباط موثر دانشگاه‌ها با صنایع داخلی یکی از مشکلاتی است که همواره با آن مواجه هستیم. من به شخصه سعی کردم که همیشه یک کاری با صنعت انجام بدیم اما امکان‌پذیر نبوده است. ولی من ناامید نشدم و هنوز در حال ادامه دادن هستیم. مثلا الان با یک صنعتی کاری را شروع کردیم اما به دلیل اینکه هنوز به جایی نرسیده ترجیح می‌دهم درباره آن صحبت نکنم
درباره صنایع خارجی هم، اصولا کسانی که داخل کشور هستند چندان نمی‌توانند با صنایع خارجی ارتباط بگیرند چون از لحاظ تکنولوژی در حدی نیستیم که بتوانیم مطرح کنیم. البته ما علم روز را تا حد زیادی داریم اما فقط به صورت تئوری نه عملی. بنابراین چندان نمی‌توان ارتباطی با صنایع گرفت

سوال ۱۰. آینده مهندسی شیمی را چگونه پیش‌بینی می‌کنید و چه تغییراتی در این حوزه انتظار دارید؟

هوش مصنوعی و فناوری‌های پیشرفته به‌طور فزاینده‌ای در حال تغییر نحوه انجام فرآیندها و تحقیقات در صنایع مختلف، از جمله صنایع شیمیایی و پتروشیمی هستند. استفاده از نرم‌افزارهای مدل‌سازی فرآیند مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند به بهینه‌سازی طراحی فرآیندها، پیش‌بینی رفتار مواد و کاهش زمان آزمایش‌ها کمک شایانی نماید. همچنین، رباتیک و اتوماسیون می‌توانند نقش مهمی در انجام آزمایشات و فرآیندهای تکراری ایفا کنند که به نوبه خود می‌تواند کارایی را افزایش داده و هزینه‌ها را کاهش دهد. با این حال، نیاز به دانش بنیادی و تخصص در مهندسی شیمی همچنان پابرجاست. مهندسان شیمی به عنوان حلقه واسط بین شیمیست‌ها و مهندسان دیگر، نقش بسیار حیاتی در طراحی، بهینه‌سازی و پیاده‌سازی فرآیندها دارند. دانش عمیق از اصول شیمی، ترمودینامیک، انتقال حرارت و جرم، و دیگر مباحث پایه‌ای برای درک صحیح فرآیندها و حل مشکلات پیچیده ضروری است
علاوه بر این، با توجه به پیچیدگی‌های موجود در صنایع پتروشیمی و تولید پلیمرها، همچنان نیاز به متخصصانی که توانایی ترکیب دانش علمی با مهارت‌های عملی را داشته باشند، وجود دارد. به همین دلیل، آموزش‌های پایه‌ای در مقاطع کارشناسی و دوره‌های پیشرفته‌تر در مقاطع تحصیلات تکمیلی همچنان اهمیت زیادی خواهند داشت. آینده مهندسی شیمی به‌طور قطع تحت تأثیر هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین قرار خواهد گرفت، اما همزمان نیاز به تخصص‌های بنیادی نیز ادامه خواهد یافت. این دو جنبه باید به‌صورت همزمان پیش بروند تا بهترین نتایج حاصل شود

سوال ۱۱. اگر به گذشته برگردید و فرصتی برای تغییر مسیر شغلیتان داشته باشید آیا باز هم رشته مهندسی شیمی را انتخاب می‌کنید؟

به عنوان یک دانشجوی مهندسی شیمی، همواره در ذهنم این فکر وجود داشت که شاید بهتر بود به رشته کامپیوتر می‌رفتم. اما با گذشت زمان و در طول دوره تحصیل، متوجه شدم که هر رشته‌ای می‌تواند به پیشرفت‌های خاص خود بپردازد و رشته کامپیوتر نیز تنها در حوزه خود پیشرفت خواهد کرد. در حالی که من در رشته مهندسی شیمی تحصیل می‌کردم، توانستم به یادگیری نرم‌افزارها و برنامه‌نویسی بپردازم و این دو حوزه را با یکدیگر تلفیق کنم

با ادامه تحصیلات، به این نتیجه رسیدم که اگر به رشته‌های دیگر مانند مکانیک یا شیمی می‌رفتم، دامنه علم من محدودتر می‌شد. به همین دلیل، هیچ‌گاه از انتخاب خود پشیمان نیستم. البته مشکلات اقتصادی ممکن است باعث ناامیدی شوند، اما به طور کلی، مهندسی شیمی یکی از رشته‌های بسیار خوب و ارزشمندی است که دانشجویان می‌توانند انتخاب کنند

سوال ۱۲. با توجه به پیشرفت‌های فناوری و تغییرات اقلیمی، به نظرتان آینده مهندسی شیمی چه تغییراتی را به خود خواهد دید و این رشته چگونه می‌تواند به حل چالش‌های جهانی کمک کند؟

به نظر من افزایش گازهای گلخانه‌ای یکی از چالش‌های عمده‌ای است که باید به آن توجه ویژه‌ای داشته باشیم. وظیفه تمامی محققان این است که راه‌حل‌هایی برای کاهش مسائل محیط‌زیستی پیدا کنند. با توجه به روند جهانی به سمت انرژی‌های پاک، لازم است که در حال حاضر روش‌هایی ابداع کنیم تا انتشار گازهای گلخانه‌ای کاهش یابد یا حتی حذف شود. یکی از زمینه‌های مهمی که به نظر من در آینده رشته مهندسی شیمی باید به آن توجه شود، تولید محصولات جدید، به‌ویژه پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر است. به جای اینکه پلیمرها

ده‌ها سال طول بکشند تا تخریب شوند، باید به دنبال توسعه پلیمرهایی باشیم که در عرض یکی دو سال تخریب شوند و آلایندگی کمتری داشته باشند. علاوه بر این، هوش مصنوعی نیز یکی از زمینه‌های حیاتی است که کاربرد آن در تمامی گرایش‌های مهندسی روز به روز بیشتر می‌شود. از حوزه‌های مختلفی مانند کاغذ، نفت، پالایش و پتروشیمی، می‌توان انتظار داشت که هوش مصنوعی نقش مهمی ایفا کنند. حتی ممکن است در آینده گرایش هوش مصنوعی به گرایش‌های مهندسی در دوره ارشد اضافه شود به طور کلی، این موارد را مهم‌ترین چالش‌ها و فرصت‌ها در رشته مهندسی شیمی می‌دانم، هرچند ممکن است چالش‌های دیگری نیز وجود داشته باشد

سوال ۱۳. به عنوان یک پژوهشگر، بزرگترین دستاورد یا پروژه‌ای که تاکنون روی آن کار کرده‌اید چیست و چه تاثیری بر جامعه یا صنعت داشته است؟

من و بسیاری از اساتید دیگر بر این باوریم که مقالات علمی که منتشر می‌کنیم، اثر ملموسی در صنعت و جامعه ندارند. اما من شخصاً در پروژه‌هایی مشغول به کار هستم که هدف واقعی‌شان کاهش گازهای گلخانه‌ای، به ویژه دی‌اکسید کربن است. ما به دنبال این هستیم که واقعاً کار مؤثری انجام دهیم و فقط به نوشتن مقاله نپردازیم. در این راستا، ما از جاذب‌های کم‌هزینه استفاده می‌کنیم که خودشان آلایندگی ایجاد نکنند و سعی داریم تا حد امکان دی‌اکسید کربن بیشتری را از هوا جذب کنیم. همچنین، هدف ما این است که از دی‌اکسید کربن جذب‌شده، محصولاتی تولید کنیم. در پروژه‌های قبلی من، از جاذب‌های سطحی برای ساخت چیلرهای جذبی استفاده کردم. در این زمینه، همکاری مشترکی با یک محقق خارجی داشتم و همچنان در حال ادامه این پروژه هستیم. چیلرهای جذبی که طراحی می‌کنیم، نسبت به چیلرهای معمولی مانند اسپلیت‌ها هزینه‌های اولیه کمتری دارند، اما هزینه‌های سرمایه‌گذاری بالایی دارند. ما در تلاش هستیم که هزینه‌های سرمایه‌گذاری را کاهش دهیم تا این فناوری قابل استفاده در خانه‌ها شود. یکی از مزایای این چیلرها این است که می‌توانند مستقیماً از انرژی‌های تجدیدپذیر، مانند نور خورشید، استفاده کنند و نیازی به تولید برق به صورت گسترده ندارند. با این حال، متأسفانه کارهایی که واقعاً به درد صنعت بخورد، بسیار کم اتفاق می‌افتد

سوال ۱۴. چه نقش‌هایی را برای دانشگاه‌ها در ارتقاء پژوهش‌های کاربردی و ارتباط با صنعت می‌بینید؟

به نظر من، دانشگاه‌ها به تنهایی نمی‌توانند به اهداف خود برسند، زیرا اکثر آنها وابسته به دولت هستند. در واقع، دانشگاهی که بخواهد به صورت مستقل اقداماتی انجام دهد، وجود ندارد. برنامه کاری دانشگاه‌ها معمولاً تحت تأثیر وزارت علوم قرار دارد و در مسیر مشخصی حرکت می‌کند. در ۱۵ سال اخیر، این مسیر بیشتر به سمت تولید مقاله بوده تا اساتید بتوانند امتیاز بیشتری کسب کنند. در این شرایط، اساتید چندان به فکر ورود به پارک‌های فناوری یا پژوهشگاه‌ها نیستند. اگر دانشگاه‌ها به نوعی استقلال نصف و نیمه‌ای پیدا کنند، می‌توانند پیشرفت بیشتری داشته باشند. در دانشگاه‌های خارج از کشور، مانند آمریکا و کانادا، اساتید معمولاً پروژه‌های مستقیم از صنایع دریافت می‌کنند و بودجه‌ای برای آن پروژه‌ها دریافت می‌کنند. این بودجه به آنها امکان می‌دهد که چندین دانشجوی دکترا و ارشد استخدام کنند و حتی هزینه‌های کار آزمایشگاه را کاهش دهند. این نوع همکاری به دانشگاه‌ها کمک می‌کند تا پیشرفت کنند
به نظر من، دانشگاه‌ها باید حداقل ۵۰ درصد مستقل‌تر شوند و برنامه‌های مستقل‌تری داشته باشند تا بتوانند به طور مؤثر عمل کنند و به نیازهای صنعتی پاسخ دهند

سوال ۱۵. اگر بخواهید یک پیام خاص به دانشجویان جوان مهندسی شیمی، به ویژه در شرایط کنونی اقتصادی، منتقل کنید، چه چیزی را انتخاب می‌کنید؟

پیام من به دانشجویان این است که شرایط جامعه را نگاه نکنند و مایوس نشوند. ممکن است در عرض یک یا دو سال، تغییرات زیادی ایجاد شود. بنابراین، اتکای کامل به استخدام در یک نهاد دولتی نباید هدف شما باشد. به فکر این باشید که خودتان شغلی پیدا کنید یا کاری را شروع کنید. حتی اگر سرمایه کوچکی هم داشته باشید، می‌توانید آغاز کنید
الان که اکثر شما در دوران مجردی هستید و آزادی بیشتری دارید، زمان مناسبی است تا از انرژی و خلاقیت خود بهره ببرید. این فرصت‌ها در این سنین بسیار ارزشمند هستند. بعد از ۳۰ سالگی، تغییرات عمده در زندگی‌تان سخت‌تر می‌شود. بنابراین، از ۲۰ تا ۳۰ سالگی، باید برای آینده‌تان برنامه‌ریزی کنید و مسیر خود را بسازید. این دوران طلا است
هیچ وقت مایوس نشوید و به خودتان ایمان داشته باشید و با توکل بر خدا مسیرتان هموار می‌شود.



معرفی گرایش پلیمر در رشته مهندسی شیمی

مبین صفوت | دانشجوی کارشناسی | مهندسی شیمی | دانشگاه تبریز
Mobinsafvat@gmail.com

مقدمه:

گرایش پلیمر در مهندسی شیمی، به عنوان یکی از شاخه‌های حیاتی و رو به رشد مهندسی شیمی، به مطالعه، طراحی، تولید و فرآوری مواد پلیمری می‌پردازد. پلیمرها، ماکرومولکول‌هایی با کاربردهای گسترده در صنایع مختلف از جمله بسته‌بندی، خودروسازی، پزشکی، الکترونیک و ساختمان‌سازی هستند. این گستردگی کاربرد، ناشی از خواص منحصربه‌فرد پلیمرها نظیر انعطاف‌پذیری، استحکام، سبکی وزن، مقاومت شیمیایی و عایق الکتریکی است. مهندسان پلیمر، با بهره‌گیری از اصول مهندسی شیمی، نقش کلیدی در توسعه و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید پلیمر و بهبود خواص آن‌ها ایفا می‌کنند

اهمیت و جایگاه گرایش پلیمر:

اهمیت گرایش پلیمر در مهندسی شیمی را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود

الف- تنوع کاربرد: پلیمرها در طیف وسیعی از محصولات و صنایع حضور دارند و به دلیل قابلیت طراحی و تغییر خواص، می‌توانند جایگزین مناسبی برای مواد سنتی مانند فلزات، شیشه و چوب باشند

ب- نقش در توسعه پایدار: توسعه پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر و تجدیدپذیر، گامی مهم در جهت کاهش وابستگی به منابع نفتی و کاهش آلودگی محیط زیست است

ج- ایجاد ارزش افزوده: مهندسان پلیمر با طراحی و تولید پلیمرهای جدید با خواص ویژه، می‌توانند ارزش افزوده بالایی برای صنایع مختلف ایجاد کنند

د- پیشرفت فناوری: پلیمرها نقش کلیدی در توسعه فناوری‌های نوین نظیر نانوتکنولوژی، بیوتکنولوژی و انرژی‌های تجدیدپذیر ایفا می‌کنند

دروس تخصصی گرایش پلیمر:

دانشجویان گرایش پلیمر در مهندسی شیمی، دروس تخصصی متنوعی را در زمینه‌های زیر می‌گذرانند

الف- شیمی فیزیک پلیمرها: این درس به بررسی ساختار مولکولی پلیمرها، ترمودینامیک محلول‌های پلیمری، خواص انتقالی پلیمرها و روش‌های تعیین وزن مولکولی آن‌ها می‌پردازد

ب- سینتیک و مکانیسم پلیمریزاسیون: در این درس، انواع واکنش‌های پلیمریزاسیون (رادیکالی، یونی، زیگلر-ناتا و غیره)، سینتیک واکنش و عوامل مؤثر بر سرعت و کنترل واکنش پلیمریزاسیون مورد مطالعه قرار می‌گیرند

ج- مهندسی پلیمریزاسیون: این درس به طراحی راکتورهای پلیمریزاسیون، مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرآیندهای پلیمریزاسیون در مقیاس صنعتی می‌پردازد

د- خواص مکانیکی پلیمرها: در این درس، رفتار پلیمرها تحت بارگذاری‌های مختلف (کشش، فشار، خمش، ضربه و غیره)، مکانیزم‌های شکست و روش‌های بهبود خواص مکانیکی پلیمرها بررسی می‌شوند

ه- رئولوژی پلیمرها: این درس به بررسی رفتار جریان پلیمرها در حالت مذاب و محلول، اندازه‌گیری ویسکوزیته و خواص ویسکوالاستیک پلیمرها و کاربرد رئولوژی در طراحی فرآیندهای شکل‌دهی پلیمرها می‌پردازد

و- فرآیندهای شکل‌دهی پلیمرها: در این درس، روش‌های مختلف شکل‌دهی پلیمرها به محصولات نهایی (اکستروژن، تزریق، قالب‌گیری بادی، ترموفرمینگ و غیره)، اصول طراحی قالب و بهینه‌سازی فرآیند مورد مطالعه قرار می‌گیرند

ز-کامپوزیت‌های پلیمری: این درس به بررسی مواد کامپوزیتی (الیاف، رزین و مواد افزودنی)، روش‌های ساخت قطعات کامپوزیتی، خواص و کاربردهای کامپوزیت‌های پلیمری می‌پردازد

ح- مهندسی پلیمر: این درس شامل مباحث پیشرفته در زمینه پلیمرها، از جمله طراحی پلیمرها با خواص ویژه، استفاده از نانومواد در پلیمرها، پلیمرهای هوشمند و کاربردهای نوین پلیمرها در صنایع مختلف است

زمینه‌های تخصصی در مقاطع تحصیلات تکمیلی

فارغ‌التحصیلان گرایش پلیمر می‌توانند در مقاطع تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد و دکتری) در زمینه‌های تخصصی‌تری به تحصیل بپردازند، از جمله

الف- نانو پلیمرها: بررسی خواص و کاربردهای پلیمرها در مقیاس نانو، ساخت نانوکامپوزیت‌ها و استفاده از نانومواد برای بهبود خواص پلیمرها

ب-پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر: توسعه پلیمرهای قابل تجزیه توسط میکروارگانیسم‌ها، استفاده از منابع تجدیدپذیر برای تولید پلیمرها و بررسی کاربردهای آن‌ها در بسته‌بندی، کشاورزی و پزشکی

ج- پلیمرهای مهندسی: طراحی و تولید پلیمرهایی با خواص مکانیکی و حرارتی بالا برای کاربردهای خاص در صنایع خودروسازی، هوافضا و الکترونیک

د- بیوپلیمرها: استفاده از پلیمرهای طبیعی (پلی‌ساکاریدها، پروتئین‌ها و غیره) در کاربردهای مختلف از جمله دارورسانی، مهندسی بافت و صنایع غذایی

ه- پوشش‌های پلیمری: بررسی انواع پوشش‌های پلیمری، روش‌های اعمال پوشش، خواص و کاربردهای آن‌ها در صنایع مختلف

فرصت‌های شغلی:

فارغ‌التحصیلان گرایش پلیمر مهندسی شیمی می‌توانند در صنایع مختلفی مشغول به کار شوند، از جمله

الف- صنایع تولید مواد پلیمری: شرکت‌های تولیدکننده پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌وینیل کلراید (PVC)، پلی‌استایرن، پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) و سایر پلیمرهای پرکاربرد

ب- صنایع فرآوری پلیمر: شرکت‌های تولیدکننده محصولات پلاستیکی، لاستیکی، فیلم‌های بسته‌بندی، لوله‌های پلیمری، قطعات خودرو و سایر محصولات پلیمری

ج- صنایع رنگ و رزین: شرکت‌های تولیدکننده

انواع رنگ‌ها، رزین‌ها، چسب‌ها و پوشش‌ها

د- صنایع خودروسازی: بخش‌های تحقیق و توسعه و تولید قطعات پلیمری خودرو

ه- صنایع پزشکی: شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات پزشکی پلیمری (سرنگ، سوند، ایمپلنت و غیره)

و- صنایع بسته‌بندی: شرکت‌های تولیدکننده فیلم‌های بسته‌بندی، ظروف پلاستیکی و سایر محصولات بسته‌بندی

ز- شرکت‌های مهندسی مشاور: ارائه خدمات مشاوره در زمینه طراحی و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید و فرآوری پلیمر

ح- مراکز تحقیقاتی: انجام تحقیقات علمی و توسعه فناوری‌های نوین در زمینه پلیمر

مهارت‌های مورد نیاز:

برای موفقیت در گرایش پلیمر مهندسی شیمی، علاوه بر دانش فنی، به مهارت‌های زیر نیز نیاز است

الف- مهارت‌های حل مسئله: توانایی شناسایی و حل مسائل مربوط به تولید، فرآوری و خواص پلیمرها

ب- مهارت‌های کار تیمی: توانایی همکاری با سایر متخصصان (شیمی‌دان‌ها، مهندسان مکانیک، مهندسان برق و غیره) در پروژه‌های مختلف

ج- مهارت‌های ارتباطی: توانایی ارائه گزارش‌های فنی، برقراری ارتباط موثر با همکاران و مشتریان و ارائه نتایج تحقیقات به صورت شفاهی و کتبی

د- مهارت‌های نرم‌افزاری: آشنایی با نرم‌افزارهای شبیه‌سازی فرآیند، طراحی قالب و تحلیل داده‌ها

ه- مهارت‌های زبان انگلیسی: توانایی مطالعه مقالات علمی و برقراری ارتباط با متخصصان خارجی

چشم‌انداز آینده:

با توجه به رشد روزافزون جمعیت جهان و نیاز به مواد جدید با خواص بهبود یافته، تقاضا برای مهندسان پلیمر در آینده افزایش خواهد یافت. همچنین، توسعه فناوری‌های نوین نظیر نانوتکنولوژی، چاپ سه‌بعدی و پلیمرهای هوشمند، فرصت‌های شغلی جدیدی را در این زمینه ایجاد خواهد کرد

توصیه‌ها:

به دانشجویان علاقه‌مند به گرایش پلیمر توصیه می‌شود

_ در طول تحصیل، به دروس تخصصی این گرایش توجه ویژه‌ای داشته باشند

_ با شرکت در پروژه‌های تحقیقاتی و کارآموزی، تجربه عملی کسب کنند

_ در دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های تخصصی مربوط به پلیمر شرکت کنند

_ مهارت‌های نرم‌افزاری و زبان انگلیسی خود را تقویت کنند

_ با آخرین دستاوردهای علمی و فناوری در زمینه پلیمر آشنا باشند

نکات حائز اهمیت:

با توجه به روندهای زیر، انتظار می‌رود تقاضا برای مهندسان پلیمر در آینده افزایش یابد

الف- افزایش جمعیت جهان: افزایش جمعیت جهان به معنای افزایش تقاضا برای محصولات مختلف، از جمله محصولات پلیمری است

ب- توسعه پایدار: توجه به مسائل زیست‌محیطی و توسعه پایدار، باعث افزایش تقاضا برای پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر و تجدیدپذیر خواهد شد

ج- پیشرفت فناوری: توسعه فناوری‌های نوین نظیر نانوتکنولوژی، چاپ سه‌بعدی و پلیمرهای هوشمند، فرصت‌های شغلی جدیدی را در زمینه پلیمر ایجاد خواهد کرد

د-افزایش استفاده از پلیمرها در صنایع مختلف: پلیمرها به طور فزاینده‌ای در صنایع مختلف، از جمله خودروسازی، هوافضا، پزشکی، ساختمان‌سازی و الکترونیک، جایگزین مواد سنتی می‌شوند



معرفی گرایش حفاری در رشته مهندسی نفت

مبین صفوت | دانشجوی کارشناسی | مهندسی شیمی | دانشگاه تبریز
Mobinsafvat@gmail.com

مقدمه:

مهندسی حفاری نفت، به منزله قلب تپنده صنعت نفت و گاز، نقش حیاتی در استحصال منابع انرژی ایفا می‌نماید. بدون اجرای عملیات حفاری، توسعه میادین نفتی و گازی و به تبع آن، تولید انرژی، امری ناممکن خواهد بود. مهندس حفاری، به عنوان متخصص این حوزه، مسئولیت خطیر طراحی، برنامه‌ریزی، اجرا و نظارت بر تمامی مراحل حفاری یک حلقه چاه نفتی یا گازی را بر عهده دارد. این وظایف شامل انتخاب بهینه تجهیزات، مدیریت دقیق هزینه‌ها، رعایت الزامات ایمنی و ملاحظات زیست‌محیطی، و نیز حل مسائل و چالش‌های فنی پیچیده در حین عملیات حفاری می‌باشد

مبانی و اصول اولیه:

الف- هدف از حفاری: هدف نهایی از انجام عملیات حفاری، دستیابی به مخازن هیدروکربوری (نفت و گاز) واقع در اعماق زمین است. با این حال، اهداف دیگری نیز می‌توانند در این راستا مدنظر قرار گیرند، از جمله اکتشاف میادین جدید، تسهیل فرآیند تزریق آب یا گاز به مخزن جهت افزایش نرخ تولید، و یا دفع بهینه آب‌های شور حاصل از فرآیندهای بهره‌برداری.

ب- انواع چاه‌ها: بر اساس هدف مورد نظر، چاه‌ها به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند

1. **چاه اکتشافی:** این نوع چاه به منظور شناسایی و ارزیابی میادین نفتی و گازی جدید حفر می‌گردد.
2. **چاه توسعه‌ای:** در میادین کشف شده، به منظور افزایش سطح تولید و بهره‌برداری بهینه از منابع، چاه‌های توسعه‌ای حفر می‌شوند.
3. **چاه تزریقی:** به منظور تزریق سیالاتی نظیر آب یا گاز به داخل مخزن، به منظور حفظ

فشار و افزایش راندمان تولید، از چاه‌های تزریقی استفاده می‌گردد

۴. **چاه دفعی:** برای دفع ایمن و اصولی آب‌های شور و سایر پساب‌های حاصل از فرآیندهای تولید، چاه‌های دفعی حفر می‌شوند.

مراحل انجام عملیات حفاری:

حفاری یک حلقه چاه نفتی یا گازی، مشتمل بر مراحل گوناگونی است

الف- آماده‌سازی موقعیت حفاری: این مرحله شامل تسطیح و آماده‌سازی زمین، احداث جاده‌های دسترسی، حفر حوضچه نگهداری گل حفاری و استقرار ادوات و تجهیزات حفاری می‌باشد

ب- حفر چاه: با استفاده از دستگاه حفاری و مته، چاه به صورت تدریجی حفر می‌گردد. در طول فرآیند حفاری، گل حفاری به داخل چاه پمپ شده تا مته را خنک نموده و کُنده‌های حفاری را به سطح منتقل نماید

پ- لوله‌گذاری: پس از حفر هر بخش از چاه، لوله‌های جداری به داخل چاه فرستاده شده و با استفاده از سیمان، در موقعیت خود تثبیت می‌گردند. این عمل، پایداری دیواره چاه را تضمین نموده و از نشت سیالات به لایه‌های مختلف زمین جلوگیری می‌نماید

ت- سیمان‌کاری: فضای حلقوی بین لوله جداری و دیواره چاه با استفاده از سیمان پر می‌شود. این فرآیند، اتصال کامل لوله جداری به دیواره چاه را تضمین نموده و یک سد محکم و نفوذناپذیر ایجاد می‌نماید

ث- آزمایش چاه: پس از اتمام عملیات حفاری و لوله‌گذاری، آزمایش‌هایی بر روی چاه انجام می‌گیرد تا پتانسیل تولید و خصوصیات مخزن ارزیابی گردد

ج- تکمیل چاه: این مرحله شامل نصب تجهیزات مورد نیاز برای تولید نفت یا گاز از چاه می‌باشد. تجهیزات تکمیلی معمولاً شامل لوله‌های مغزی، پَکِر (Packer) و شیرهای سرچاهی است

تجهیزات مورد استفاده در حفاری:

الف-دستگاه حفاری: مجموعه‌ای عظیم از تجهیزات که به منظور حفر چاه مورد استفاده قرار می‌گیرد. دستگاه حفاری از اجزایی نظیر دکل حفاری، سیستم چرخشی، سیستم بالابری، سیستم پمپ گل و سیستم کنترل فوران تشکیل شده است. دستگاه‌های حفاری در انواع مختلفی (خشکی، دریایی و شناور) موجود می‌باشند

ب- مته حفاری: ابزاری که برای خرد کردن سنگ‌ها و پیشروی در اعماق زمین به کار می‌رود. مته‌ها در انواع گوناگونی (مخروطی، الماسی و PDC) طراحی و تولید می‌شوند

پ- لوله حفاری: رشته‌ای از لوله‌های فولادی که به منظور انتقال نیروی چرخشی از سطح زمین به مته و نیز انتقال گل حفاری به داخل چاه مورد استفاده قرار می‌گیرد

ت- گل حفاری: سیالی پیچیده با خواص مهندسی شده که وظایفی نظیر خنک‌سازی مته، انتقال کُنده‌های حفاری به سطح، کنترل فشار هیدروستاتیک چاه و پایداری دیواره چاه را بر عهده دارد. گل حفاری از ترکیباتی نظیر آب، رس، مواد شیمیایی و افزودنی‌های خاص تشکیل شده است

ث- لوله جداری: لوله‌هایی فولادی که به منظور محافظت از دیواره چاه و جلوگیری از ریزش آن، در داخل چاه نصب می‌گردند

ج- سیمان: ماده‌ای که برای تثبیت لوله‌های جداری در جای خود و ایجاد یک سد نفوذناپذیر بین لوله و دیواره چاه مورد استفاده قرار می‌گیرد

چ- سرچاهی: مجموعه‌ای از شیرها و اتصالات که در دهانه چاه نصب شده و وظیفه کنترل جریان سیالات خروجی از چاه و اتصال چاه به سیستم خطوط لوله را بر عهده دارد

ح- سیستم کنترل فوران: این سیستم شامل مجموعه‌ای از شیرها و ابزارهای مکانیکی است که در بالای چاه نصب می‌شوند تا در صورت بروز فشار غیرمنتظره، از فوران چاه جلوگیری کنند

چالش‌های پیش رو در حفاری:

حفاری، فرآیندی پیچیده و توأم با چالش‌های متعدد است. برخی از مهم‌ترین این چالش‌ها عبارتند از

الف- فشار بالای مخزن: در برخی از میادین، فشار داخل مخزن بسیار بالا بوده و کنترل آن مستلزم تمهیدات ویژه‌ای است

ب- دمای بالای مخزن: در برخی از میادین، دمای داخل مخزن بسیار بالا بوده و این امر می‌تواند به تجهیزات حفاری آسیب وارد نماید

ت- ناپایداری دیواره چاه: دیواره چاه ممکن است به دلایل مختلف، دچار ناپایداری شده و ریزش نماید. این پدیده می‌تواند منجر به گیر کردن لوله‌های حفاری و توقف عملیات گردد

ث- فوران چاه: حادثه‌ای بسیار خطرناک که در آن، نفت یا گاز به صورت غیرقابل کنترل از چاه فوران می‌نماید

ج- آلودگی زیست‌محیطی: عملیات حفاری می‌تواند منجر به آلودگی منابع آب، خاک و هوا گردد

فناوری‌های نوین در عرصه حفاری:

صنعت حفاری به طور پیوسته در حال تکامل بوده و فناوری‌های نوینی به منظور بهبود کارایی، کاهش هزینه‌ها و افزایش ایمنی در حال توسعه و به‌کارگیری هستند. برخی از این فناوری‌ها عبارتند از

الف- حفاری جهت‌دار: روشی از حفاری که در آن، چاه به صورت زاویه‌دار حفر می‌شود تا به مناطق بیشتری از مخزن دسترسی یافته و یا از موانع سطحی عبور نماید

ب- حفاری افقی: روشی از حفاری که در آن، چاه به صورت افقی در داخل مخزن حفر شده تا سطح تماس چاه با مخزن افزایش یافته و راندمان تولید بهبود یابد

پ- حفاری با فشار کنترل شده: روشی از حفاری که در آن، فشار داخل چاه به صورت دقیق کنترل شده تا از ناپایداری دیواره چاه و فوران جلوگیری گردد

ت- حفاری با لوله مغزی: روشی از حفاری که در آن، از یک لوله پیوسته و انعطاف‌پذیر به جای لوله‌های حفاری سنتی استفاده می‌گردد

ث- حفاری خودکار: استفاده از سیستم‌های خودکار به منظور کنترل و بهینه‌سازی فرآیندهای حفاری

نرم‌افزارهای تخصصی مورد استفاده در حفاری

مهندسان حفاری از نرم‌افزارهای گوناگونی به منظور طراحی، برنامه‌ریزی و تحلیل عملیات حفاری استفاده می‌نمایند. برخی از این نرم‌افزارها عبارتند از

۱. **Landmark Compass** : برای طراحی مسیر چاه و تحلیل نیروهای وارد بر لوله‌های حفاری.
۲. **Schlumberger DrillPlan:** برای برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی عملیات حفاری.
۳. **Halliburton OpenWells:** برای مدیریت داده‌های حفاری و تولید گزارش‌های مربوطه.
۴. **Petrel** : نرم‌افزاری جامع برای مدل‌سازی مخزن، شبیه‌سازی جریان سیالات و برنامه‌ریزی توسعه میدان.

فرصت‌های شغلی موجود:

فارغ‌التحصیلان گرایش حفاری مهندسی نفت می‌توانند در سازمان‌ها و شرکت‌های مختلفی مشغول به کار شوند

الف- شرکت‌های نفتی: شرکت‌هایی که در زمینه اکتشاف، تولید و فرآورش نفت و گاز فعالیت می‌نمایند

ب- شرکت‌های خدمات حفاری: شرکت‌هایی که خدمات حفاری، سیمان‌کاری، لوله‌گذاری و سایر خدمات مرتبط با حفاری را ارائه می‌نمایند

پ- شرکت‌های مهندسی مشاور شرکت‌هایی که خدمات مشاوره در زمینه حفاری را ارائه می‌نمایند

ت- مراکز تحقیقاتی: مراکزی که به تحقیق و توسعه در زمینه فناوری‌های حفاری مشغول هستند

مهندسان حفاری می‌توانند در عناوین شغلی

مختلـفی فعالیـت نماینـد، از جملـه

الـف- مهنـدس حفـاری: مسـئول طـراحی، برنامه‌ریـزی و نظـارت بـر عملیـات حفـاری

ب- سرپرسـت حفـاری: مسـئول مدیریـت و هماهنـگی فعالیت‌هـای تیـم حفـاری در موقعیـت چـاه

پ- مهنـدس سیـالات حفـاری: مسـئول طـراحی، آزمایـش و مدیریـت گل حفـاری

ت- مهنـدس سیمـان‌کاری: مسـئول طـراحی و اجـرای عملیـات سیمـان‌کاری

ث- مهنـدس کنتـرل فـوران: مسـئول پیشـگیری و کنتـرل فـوران چـاه

مهارت‌های ضروری:

بـه منظـور موفقیـت در گرایـش حفـاری مهنـدسی نفـت، علاوه بـر دانـش فـنی، تسـلط بـر مهارت‌هـای زیـر نیـز الـزامی اسـت

الـف- مهارت‌هـای حـل مسـئله: توانـایی تحلیـل و حـل مسـائل پیچیـده در شـرایط دشـوار

ب- مهارت‌هـای کار تیـمی: توانـایی همـکاری موثـر بـا سـایر متخصصـان در تیـم حفـاری

پ- مهارت‌هـای ارتبـاطی: توانـایی برقـراری ارتبـاط موثـر بـا افـراد مختلـف و ارائـه گزارش‌هـای فـنی

ت- مهارت‌هـای مدیریـتی: توانـایی مدیریـت زمـان، منابـع و افـراد در پروژه‌هـای حفـاری

ث- تسـلط بـه زبـان انگلیـسی: بـه منظـور مطالعـه منابـع علـمی، برقـراری ارتبـاط بـا متخصصان بین‌المللـی و فعالیـت در شـرکت‌های چندملیـتی

ج- مهارت‌هـای نرم‌افـزاری: آشـنایی بـا نرم‌افزارهـای تخصـصی مـورد اسـتفاده در صنعـت حفـاری

چشم‌انداز شغلی:

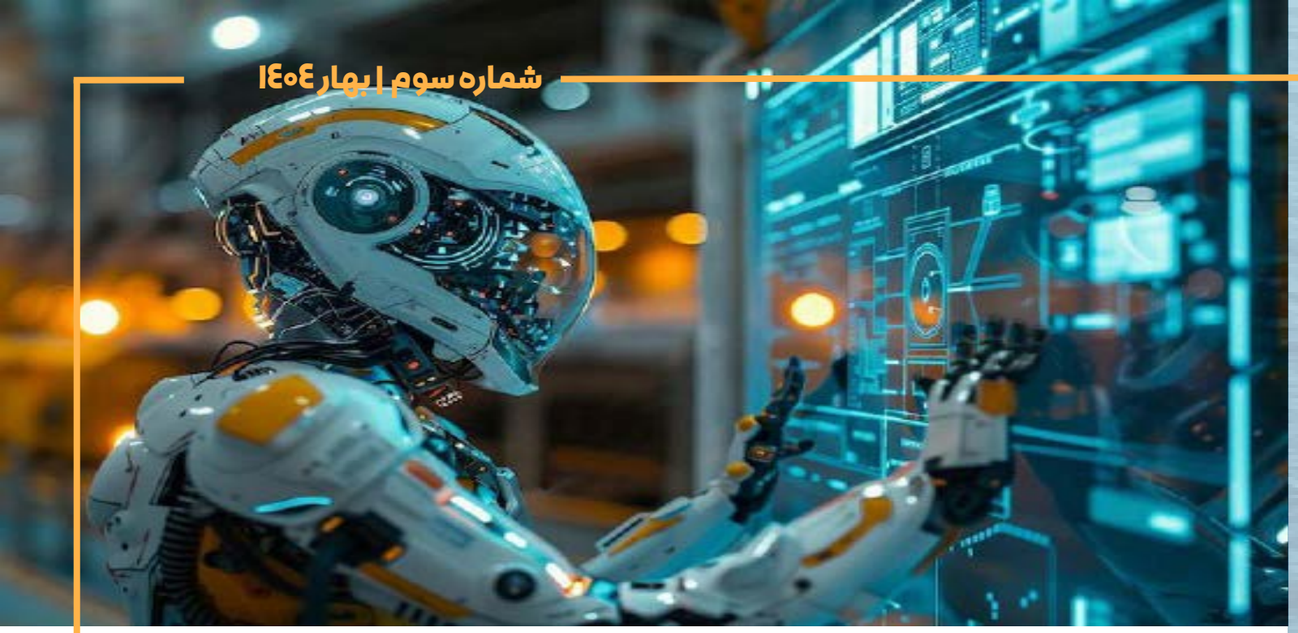
بـا توجـه بـه افزایـش تقاضـا بـرای انـرژی و توسـعه میادیـن نفـتی و گازی جدیـد، چشـم‌انداز شـغلی برای مهندسـان حفـاری روشـن و امیدوارکننـده اسـت. بـا ایـن حـال، بـه منظـور دسـتیابی بـه موفقیـت در ایـن حـوزه، می‌بایسـت همـواره دانـش و مهارت‌هـای خـود را بـه‌روز نگـه داشـته و بـا فناوری‌هـای نویـن آشـنا باشـید

نکات حائز اهمیت:

۱- حفـاری، فعالیـتی پرخطـر و تـوأم بـا مسـئولیت اسـت. مهندسـان حفـاری می‌بایسـت همـواره بـه ایمـنی و حفاظـت از محیـط زیسـت توجـه ویـژه‌ای مبـذول دارنـد

۲- فعالیـت در صنعـت حفـاری می‌توانـد دشـوار و طاقت‌فرسـا بـوده و نیازمنـد سـفر بـه مناطـق دورافتـاده و کار در شـرایط آب و هـوایی نامسـاعد باشـد

۳- بـه منظـور موفقیـت در ایـن رشـته، داشـتن علاقـه و اشـتیاق بـه صنعـت نفـت و گاز ضـروری اسـت



معرفی جامع زبان MATLAB

رویا پناهی | دانشجوی کارشناسی | مهندسی شیمی | دانشگاه تبریز
royapanahi.id@gmail.com

نرم‌افزار متلب (MATLAB) که مخفف "Matrix Laboratory" است، یک محیط برنامه‌نویسی و زبان برنامه‌نویسی است که به‌طور خاص برای محاسبات عددی، تحلیل داده‌ها، الگوریتم‌ها و ترسیم داده‌ها طراحی شده است. تاریخچه متلب به سال ۱۹۸۴ برمی‌گردد که توسط کلیدر (Cleve Moler) توسعه داده شد. او در آن زمان به عنوان استاد ریاضیات در دانشگاه نیومکزیکو مشغول به کار بود و هدف او ایجاد ابزاری برای آموزش محاسبات عددی به دانشجویان بود.

تاریخچه نرم افزار:

۱- سال‌های اولیه (۱۹۸۴): کلیدر متلب را به عنوان ابزاری برای کار با ماتریس‌ها و انجام محاسبات عددی ایجاد کرد. این نرم‌افزار ابتدا برای استفاده در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی طراحی شده بود.

۲- توسعه تجاری (۱۹۸۸): در این سال، کلیدر به همراه چند نفر دیگر شرکت MathWorks را تأسیس کردند و متلب به یک نرم‌افزار تجاری تبدیل شد. این تغییر باعث شد که متلب به تدریج به یکی از ابزارهای محبوب در صنایع مختلف و دانشگاه‌ها تبدیل شود.

۳- گسترش قابلیت‌ها: در طول سال‌ها، متلب به تدریج قابلیت‌های جدیدی مانند جعبه‌ابزارهای مختلف (Toolboxes) برای حوزه‌های خاص مانند پردازش سیگنال، کنترل، یادگیری ماشین و غیره را اضافه کرد. این جعبه‌ابزارها به کاربران امکان می‌دهد تا از ابزارهای تخصصی برای انجام تحلیل‌های خاص استفاده کنند.

۴- نسخه‌های جدید: هر ساله نسخه‌های جدیدی از متلب منتشر می‌شود که شامل بهبودهای عملکردی، رابط کاربری بهتر و ویژگی‌های جدید است. این نرم‌افزار همواره در حال توسعه و به‌روزرسانی است.

۵- استفاده در صنایع مختلف: متلب به‌طور گسترده‌ای در صنایع مختلف از جمله مهندسی، علوم داده، مالی، تصویرسازی و بسیاری دیگر مورد استفاده

قرار می‌گیرد.

به‌طور کلی، متلب به عنوان یک ابزار قدرتمند برای مهندسان و محققان در زمینه‌های مختلف شناخته می‌شود و به دلیل سادگی استفاده و قدرت بالای آن، در بسیاری از پروژه‌ها و تحقیقات علمی مورد توجه قرار گرفته است.
نرم‌افزار متلب (MATLAB) در مهندسی شیمی کاربردهای گسترده‌ای دارد که به مهندسان شیمی کمک می‌کند تا مسائل پیچیده را تحلیل کرده و فرایندهای شیمیایی را شبیه‌سازی کنند. در زیر به برخی از این کاربردها اشاره می‌شود:

الف- مدل‌سازی و شبیه‌سازی فرآیندها:

- **مدل‌سازی دینامیک سیالات:** شبیه‌سازی جریان سیالات در لوله‌ها، مخازن و تجهیزات مختلف.
- **مدل‌سازی واکنش‌های شیمیایی:** تحلیل و شبیه‌سازی واکنش‌های شیمیایی و دینامیک آنها با استفاده از معادلات دیفرانسیل.

ب- تحلیل داده‌ها:

- **تحلیل داده‌های تجربی:** پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایشگاهی برای استخراج اطلاعات مفید.
- **رگرسیون و مدل‌سازی آماری:** استفاده از روش‌های آماری برای مدل‌سازی رفتار سیستم‌های شیمیایی.

ج- بهینه‌سازی فرآیندها:

- **بهینه‌سازی پارامترهای فرآیند:** استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی برای تعیین بهترین شرایط عملیاتی یک فرآیند شیمیایی.
- **بهینه‌سازی طراحی تجهیزات:** طراحی و بهینه‌سازی راکتورها، میکسرها و دیگر تجهیزات شیمیایی.

د-کنترل فرآیند:

- **طراحی سیستم‌های کنترل:** طراحی و شبیه‌سازی سیستم‌های کنترل برای حفظ کیفیت و کارایی فرآیندها.
- **تحلیل پایداری:** بررسی پایداری سیستم‌های کنترل در شرایط مختلف.

ه- تحلیل حرارتی و ترمودینامیک:

- **محاسبات ترمودینامیکی:** محاسبه خواص ترمودینامیکی مواد و تحلیل چرخه‌های حرارتی.
- **شبیه‌سازی انتقال حرارت:** مدل‌سازی و شبیه‌سازی انتقال حرارت در فرآیندهای مختلف.

و- پردازش تصویر و بینایی ماشین:

- **تحلیل تصاویر میکروسکوپی:** پردازش تصاویر برای تحلیل ساختارهای میکروسکوپی و نانومواد.
- **کنترل کیفیت:** استفاده از تکنیک‌های پردازش تصویر برای بررسی کیفیت محصولات شیمیایی.

ز- مدل‌سازی سیستم‌های بیوشیمیایی:

- **مدل‌سازی واکنش‌های بیوشیمیایی:** شبیه‌سازی فرآیندهای بیوشیمیایی در زیست‌توده‌ها و سایر سیستم‌های زیستی.
- **تحلیل داده‌های ژنتیکی:** پردازش داده‌های مربوط به ژن‌ها و پروتئین‌ها برای تحقیقات بیوشیمیایی.

ح-آموزش و یادگیری:

- **آموزش مفاهیم مهندسی شیمی:** استفاده از متلب برای تدریس مفاهیم پیچیده مهندسی شیمی به دانشجویان با استفاده از شبیه‌سازی‌ها و تجزیه و تحلیل‌های بصری.

رفرنس های موجود برای رشته مهندسی شیمی:

در زمینه مهندسی شیمی و استفاده از متلب (MATLAB)، چندین کتاب وجود دارد که می‌تواند به دانشجویان و مهندسان شیمی کمک کند. در زیر به برخی از این کتاب‌ها اشاره می‌شود:

۱. MATLAB for Engineers" by Holly Moore:

این کتاب یک مقدمه جامع به متلب برای مهندسان است و شامل مثال‌های کاربردی در زمینه‌های مختلف مهندسی، از جمله مهندسی شیمی می‌باشد.

۲. Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design by Gavin Towler and Ray Sinnott:

این کتاب شامل مثال‌هایی از استفاده از متلب در طراحی فرآیندهای شیمیایی و تحلیل اقتصادی آنها است.

۳. Introduction to Chemical Engineering Computing by Bruce A. Finlayson:

این کتاب به بررسی روش‌های محاسباتی در مهندسی شیمی با استفاده از نرم‌افزار متلب می‌پردازد و شامل مثال‌های عملی و تمرینات است.

۴. Process Dynamics and Control» by Dale E. Seborg, Duncan A. Mellichamp, and Thomas F. Edgar:

این کتاب مباحث کنترل فرآیند را پوشش می‌دهد و شامل مثال‌هایی از شبیه‌سازی و تحلیل سیستم‌های کنترل با استفاده از متلب است.

۵. Chemical Engineering Computation with MATLAB by Chi T. Nguyen:

این کتاب به طور خاص به استفاده از متلب در محاسبات مهندسی شیمی پرداخته و شامل مثال‌ها و پروژه‌های عملی است.

۶. Numerical Methods for Chemical Engineering Applications in MATLAB» by William L. Luyben:

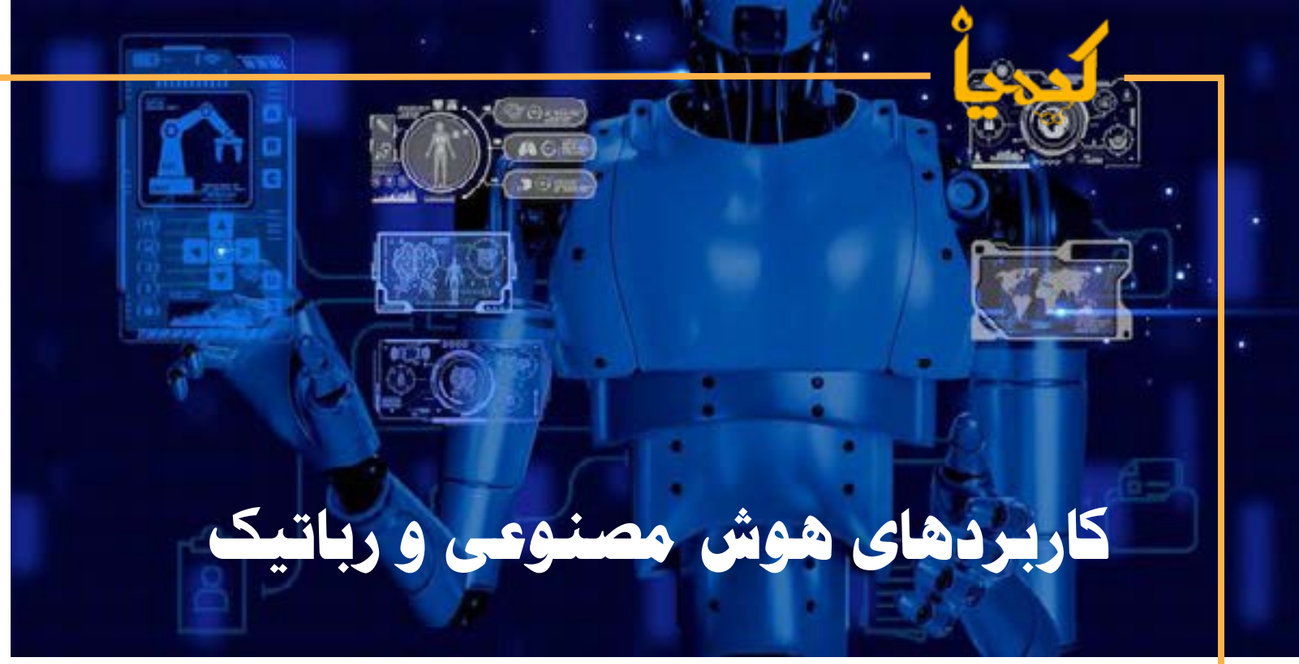
این کتاب بر روی روش‌های عددی در مهندسی شیمی تمرکز دارد و شامل مثال‌هایی از حل مسائل مختلف با استفاده از متلب است.

۷. Applied Numerical Methods with MATLAB for :Engineers and Scientists by Steven C. Chapra:

این کتاب به بررسی روش‌های عددی و کاربرد آن‌ها در مهندسی و علوم مختلف، از جمله مهندسی شیمی، می‌پردازد.

۸. Chemical Reaction Engineering by Octave Levenspiel:

اگرچه این کتاب به طور خاص بر روی متلب تمرکز ندارد، اما می‌تواند به عنوان منبعی برای یادگیری واکنش‌های شیمیایی و مدل‌سازی آنها با استفاده از متلب مورد استفاده قرار گیرد.



کاربردهای هوش مصنوعی و رباتیک

امیرعباس داودزاده | دانشجوی کارشناسی | مهندسی شیمی | دانشگاه تبریز

Amirabbas8284@gmail.com

هوش مصنوعی (AI) به شاخه‌ای از علوم کامپیوتر گفته می‌شود که هدف آن ساخت سیستم‌ها و ماشین‌هایی است که بتوانند کارهایی را انجام دهند که معمولاً نیاز به هوش انسانی دارند؛ مثل یادگیری، استدلال، حل مسئله، درک زبان، و تصمیم‌گیری. به طور خلاصه هوش مصنوعی یعنی توانایی ماشین‌ها برای تقلید یا شبیه‌سازی رفتارهای هوشمند انسانی

هوش مصنوعی (AI) کاربردهای گسترده‌ای در صنایع و حوزه‌های مختلف دارد.
در اینجا برخی از مهم‌ترین کاربردهای آن را بررسی می‌کنیم

۱. پزشکی و سلامت

تشخیص بیماری: تحلیل تصاویر پزشکی مانند MRI و CT اسکن برای شناسایی سرطان و بیماری‌های دیگر
دستیار پزشکی: چت‌بات‌های هوشمند برای پاسخگویی به سوالات بیماران
داروسازی: کشف داروهای جدید با شبیه سازی‌های کامپیوتری

۲. صنعت و تولید

اتوماسیون صنعتی: استفاده از ربات‌ها در خط تولید
کنترل کیفیت: شناسایی نقص در محصولات با بینایی کامپیوتری
نگهداری پیش‌بینی‌شده: پیش‌بینی خرابی ماشین‌آلات قبل از وقوع

۳. حمل‌ونقل و خودران‌ها

ماشین‌های خودران: خودروهایی که بدون راننده حرکت می‌کنند
مدیریت ترافیک: بهینه‌سازی مسیرها با داده‌های لحظه‌ای

۴. خدمات مالی و بانکداری

تشخیص تقلب: شناسایی تراکنش‌های غیرعادی.
مشاوره مالی: ربات‌های مشاور برای سرمایه گذاری
خدمات مشتریان: چت‌بات‌های بانکی برای پاسخگویی به مشتریان

۵. آموزش و یادگیری

معلم‌های مجازی: ربات‌هایی که به دانش‌آموزان آموزش می‌دهند
سیستم‌های توصیه‌ای: پیشنهاد منابع یادگیری بر اساس نیاز کاربران

۶. تجارت الکترونیک و بازاریابی

پیشنهاد محصولات: مانند سیستم توصیه‌گر آمازون و نتفلیکس
چت‌بات‌های فروش: پاسخگویی به سوالات مشتریان
تحلیل داده‌های مشتریان: برای بهینه‌سازی تبلیغات

۷. امنیت و نظارت

تشخیص چهره: در فرودگاه‌ها و سیستم‌های امنیتی
تحلیل ویدئوهای نظارتی: برای شناسایی رفتارهای مشکوک

۸. تولید محتوا و رسانه

ترجمه ماشینی: مانند گوگل ترنسلیت.
نوشتن خودکار متن: تولید اخبار و مقالات با هوش مصنوعی
ویرایش ویدئو و تصویر: بهبود کیفیت تصاویر و ویدئوها و ربات‌ها و هوش مصنوعی

۹. کشاورزی هوشمند

- پیش‌بینی شرایط جوی و تأثیر آن بر محصولات کشاورزی
- سیستم‌های آبیاری هوشمند برای کاهش مصرف آب
- شناسایی آفات و بیماری‌های گیاهی با کمک تحلیل تصاویر پهپاد

۱۰. هنر و خلاقیت

تولید موسیقی و آثار هنری: تولید خودکار موسیقی، نقاشی و حتی داستان‌نویسی با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق
ویرایش و بهینه‌سازی تصاویر و ویدئوها: ابزارهایی مانند Photoshop AI برای بهبود کیفیت تصاویر
تولید محتوای متنی: استفاده از مدل‌های زبان طبیعی برای نوشتن مقالات، گزارش‌ها و حتی کتاب‌ها

۱۱. محیط زیست و انرژی

- بهینه‌سازی مصرف انرژی در شهرهای هوشمند
- مدیریت منابع طبیعی و پیش‌بینی تغییرات اقلیمی
- شناسایی مناطق آلوده و مقابله با آلودگی هوا و آب

۱۲. بازی‌های رایانه‌ای و سرگرمی

بازی‌های ویدئویی هوشمند: بهینه‌سازی رفتار شخصیت‌های غیرقابل‌بازی (NPC) در بازی‌ها
تولید جلوه‌های ویژه سینمایی: استفاده از یادگیری عمیق برای ایجاد انیمیشن‌ها و جلوه‌های تصویری پیشرفته
ترجمه همزمان فیلم‌ها و بازی‌ها: استفاده از هوش مصنوعی برای دوبله و زیرنویس خودکار

ربات‌ها و هوش مصنوعی (AI) در کنار یکدیگر انقلابی در بسیاری از صنایع ایجاد کرده‌اند. ترکیب این دو فناوری باعث شده است که ربات‌ها هوشمندتر شوند و بتوانند وظایف پیچیده‌تری را انجام دهند

تفاوت بین رباتیک و هوش مصنوعی

رباتیک: شاخه‌ای از مهندسی است که به طراحی، ساخت و برنامه‌ریزی ربات‌ها می‌پردازد
هوش مصنوعی: شاخه‌ای از علوم کامپیوتر که به توسعه سیستم‌هایی می‌پردازد که می‌توانند یاد بگیرند، تصمیم‌گیری کنند و تعامل داشته باشند
ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی ترکیبی از این دو هستند که می‌توانند مستقل عمل کنند، یاد بگیرند و محیط خود را درک کنند

انواع ربات‌های هوشمند

۱. ربات‌های صنعتی

این نوع بیشتر توی کارخونه‌ها دیده می‌شوند. کارهایی مثل جوشکاری، مونتاژ، رنگ‌زدن یا بلند کردن اجسام سنگین رو خیلی دقیق و بدون خستگی انجام می‌دند
نمونه: ربات‌های شرکت Fanuc و ABB در خودروسازی

۲. ربات‌های پزشکی

داخل اتاق عمل یا بیمارستان استفاده می‌شوند. مثلا کمک به جراحی‌های دقیق یا دادن دارو به بیمار. این ها باعث می‌شوند کارهای پزشکی دقیق‌تر و ایمن‌تر انجام بشود.
نمونه: ربات داوینچی (Da Vinci) در جراحی‌های پیچیده

۳. ربات‌های خدماتی

این نوع ربات‌ها برای کمک توی کارهای روزمره طراحی شدن؛ مثل جاروبرقی‌های هوشمند، یا ربات‌هایی که توی رستوران یا هتل به مشتریان خدمات می‌دهند
نمونه: ربات سوفیا (Sophia) که توانایی مکالمه دارد

۴. ربات‌های خانگی

بعضی‌ها برای سرگرمی، آموزش یا کمک توی خونه طراحی شدن. مثلاً ربات‌هایی که با بچه‌ها بازی می‌کنند، زبان یاد می‌دند یا احساسات آدم رو تشخیص می‌دن
نمونه: جاروبرقی‌های هوشمند مانند Roomba.

۵. ربات‌های نظامی و امنیتی

این ربات‌ها برای مأموریت‌های خطرناک یا جنگی استفاده می‌شوند. می‌توانند شناسایی کنند، مین را خنثی کنند یا حتی حمله انجام بدند، بدون اینکه جان آدم‌ها به خطر بیفته
نمونه: ربات‌های Boston Dynamics برای عملیات نظامی

۶. ربات‌های انسان‌نما

تقلید از حرکات و رفتارهای انسان مانند ربات هومینوید آسیمو (ASIMO) ساخت هوندا

۷. ربات‌های خودمختار

شامل خودروهای خودران و پهپادهای تحویل کالا مانند خودروهای تسلا و پهپادهای Amazon Prime Air

کاربردهای هوش مصنوعی در رباتیک

۱. بینایی کامپیوتری

تشخیص اشیا و افراد برای هدایت ربات‌ها.
کاربرد: در ربات‌های جراحی و خودران‌ها.

۲. یادگیری ماشین

ربات‌ها می‌توانند با تجربه بهتر شوند.
کاربرد: بهبود مهارت‌های دستیارهای رباتیک.

۳. پردازش زبان طبیعی (NLP)

درک و پاسخ به زبان انسان.
کاربرد: ربات‌های چت مانند ChatGPT.

۴. سیستم‌های خودمختار

تصمیم‌گیری بدون نیاز به انسان.
کاربرد: ربات‌های جستجو و نجات.

نمونه هایی از تولیدات هنری هوش مصنوعی

در زیر چند نمونه از تولیدات هنری تولید شده توسط هوش مصنوعی را برای شما توضیح می‌دهم. بسیاری از این آثار توسط مدل‌های مولد مانند DALL-E، Midjourney یا Stable Diffusion خلق شده‌اند

تصویر شهری آینده‌نگر: این نوع تصویر معماری مدرن با المان‌های دیجیتال و نورپردازی‌های خیره‌کننده را نشان می‌دهد. در چنین تصاویری معماری سنتی با المان‌های فناوری ترکیب شده و حس یک شهر آینده را القا می‌کنند
پرتره سایبری: در این آثار، چهره‌های انسانی با جلوه‌های دیجیتال و افکت‌های سایبری بازنمایی می‌شوند. این سبک معمولا حس ارتباط انسان با فناوری و دنیای دیجیتال را به تصویر می‌کشد
منظره‌های طبیعت دیجیتال: تصاویر طبیعی که با استفاده از هوش مصنوعی بازسازی شده‌اند، ترکیبی از رنگ‌های زنده و طرح‌های انتزاعی هستند. این آثار می‌توانند حس طبیعت را با المان‌های مدرن و دیجیتال ادغام کنند

نتیجه‌گیری

هوش مصنوعی یک فناوری انقلابی است که تأثیرات گسترده‌ای بر صنایع مختلف گذاشته است. از پزشکی و حمل‌ونقل گرفته تا آموزش و امنیت، این فناوری با کمک یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و بینایی ماشین در حال تغییر شکل دادن به آینده‌ی جهان است



Applications of Carbon Capture and Storage

Nastaran Nazari | BSc student of Chemical Engineering | University of Tabriz
Nastaran.nazari.ac@gmail .com

Abstract:

Carbon capture and storage (CCS) is the capturing of carbon dioxide (CO2) from gas emissions, transporting it to the chosen storage sites, and holding it in isolation for a very long period. The intent of this process is to shield the atmosphere from increased CO_2 emissions from industrial and power-generating processes. It has a potential to contribute towards amelioration of climate change and further act against the greenhouse effect. However, these have been challenges notwithstanding advancements made and the effects of CCS upon the earth's atmosphere. In the meantime, nanotechnology also contributes in a significant way to address such challenges. Nanotechnology plays an important role in CCS and helps it to be effective in reducing global warming. This article explores nanotechnology and its applications in carbon capture and storage (CCS). The population is increasing, and global warming also has increased the demand for nanotechnology. In general, the integration of nanotechnology and CCS is very necessary and promises a better and cleaner future.

Keywords: Nanotechnology, Carbon capture, Climate change, Global warming, Carbon storage

Introduction:

Today, due to the ever-increasing population growth and human activities, the way we transform and use fossil fuel energy, the concentration of CO2 in the atmosphere has increased, and as a result, we see an increase in the earth›s heat. The Earth›s atmosphere is changing at an unprecedented speed, which poses a great threat to global health and security [1]. So we have to implement the right policies regarding the protection of the atmosphere. With considering that, CO2 gas is the most important driver of climate change, carbon capture and storage (CCS) is expected to play a key role in reducing climate change and global warming. Carbon capture and storage (CCS) is a process that includes separating CO2 gas from industrial and production sources and transporting it to storage sites and storing it in suitable underground locations to prevent its leakage into the atmosphere [2]. However, despite the progress and effects of CCS for the Earth›s atmosphere, it has challenges such as cost, erosion of absorbent materials, difficult separation of CO2 from other gases such as nitrogen and oxygen, and lack of absorbent materials with high absorption capacity. Meanwhile, nanotechnology has an important effect to solve these problems [3]. Nanotechnology uses materials and nanostructures to absorb, separate and store CO2 gas, and its purpose is to reduce the emission of CO2 into the atmosphere and reduce climate change. Nanotechnology can also be used in stable storage and be used as absorbent materials and nano membranes. By providing new methods and materials, nanotechnology has great potential to improve CO2 absorption, separation and storage processes. This technology can help reduce the negative effects of climate change and provide new solutions for managing greenhouse gases. Therefore, the use of nanotechnology is very necessary for global health and security [4].

What is nanotechnology?

Nanotechnology is the science of using materials at very small sizes in the range of 1 to 100 nanometers [5-6-7]. Materials at this scale, have unique physical, chemical, and biological properties that differ significantly from their bulk counterparts. Nanotechnology is concerned not only with miniaturization of materials but also with the precise manipulation of atoms and molecules to design and control the properties of nanomaterials and nano systems, and with its use, materials with desirable properties can be prepared at the desired scale. In general, materials at the nanoscale can have different properties than at larger sizes. Some materials become stronger, conduct electricity or heat better, or reflect light better. Others exhibit different magnetic properties, or are chemically activated in specific ways [8]. The reason for this behavior is that when materials have one or more dimensions below 100 nanometers, they no longer obey the normal laws of physics and chemistry. As a result, many materials sometimes begin to exhibit surprising properties. For example, silver enhances antimicrobial properties, inert materials such as platinum and gold become catalysts, while stable materials such as aluminum become combustible. These newly discovered properties of nanoscale materials have opened up exciting areas for study and application in areas that could improve the quality of human life in both energy and health [9].

Carbon capture and storage (CCS):

Carbon capture and storage (CCS) refers to the process of capturing carbon dioxide (CO2) gas from a source of emission, moving it to a location for storage, and then placing it in a state of isolation for a long period of time. Carbon capture and storage (CCS) involves three main steps such as: capture, transport and storage.

1. Capture:

CO2 emissions should be captured first before entering the atmosphere. There are three methods of CO2 capture: pre-combustion carbon capture, post-combustion carbon capture and the oxy-fuel combustion carbon capture method [10]. We can see these methods and their processes in Figure 1.

- **Pre-Combustion Capture:** It consists of the partial oxidation of fossil fuel before its combustion, which results in a mixture of hydrogen and CO2. The separation of CO2 is done before the burning of hydrogen.
- **Post-Combustion Capture:** In this method, the CO2 is separated from the flue gases after the combustion of fossil fuels. Most of the processes carry out the separation using chemical solvents for CO2 absorption, usually amines.
- **Oxy-Fuel Combustion:** This technology involves the burning of fossil fuels in pure oxygen instead of air; this produces a flue gas that is mainly CO2 and water vapor. This makes CO2 much easier to capture.

is available at some commercial applications, but it remains expensive and inefficient, so energy loss is the net effect [17]. Presently, developing green materials that can be used for CCS at a low cost and having high retention and adsorption capacity with selective adsorption is the prime challenge before researchers [18]. Nanomaterials with active surface structures and enhanced affinity for targeted molecules through functionalization can help achieve direct air capture (DAC) of CO2, directly reducing atmospheric CO crappy concentrations. It holds great promise in CCS [19]. Nanomaterials (such as nano porous materials, nano-metal-organic mameworks, etc.) can serve as very efficient adsorbents to recover CO2 separated from industrial emissions and atmosphere, thus enabling the separation and recovery of CO2 Certain nanomaterials (eg., nanocatalysts) can chemically react with CO2, in order to form stable compounds and thus be involved in CO2, capture and conversion. Nanoparticles might substantially augment store potential and reduce risk levels associated with storage projects. In addition, advances in materials like zeolites, metal-organic frameworks (MOFs), and carbon nanotubes through Nanotechnology might improve efficiency in capturing CO2. There are innate chemical and physical properties of these materials that make them capable of specifically capturing the CO2 molecules and relying on enhanced process efficiency overall. Nanotechnology can improve safety through the manufacture of materials that are more corrosion and degradation resistant. For example, nanomaterial-made coatings can be used to shield pipelines and storage facilities from corrosive attack by CO2, which would hinder leakages and assure the permanence of storage conditions for CO2 over time. A possible example is engineered nanomaterials, which may be designed to hold huge amounts of CO2 compactly. For instance, a nanoporous material may trap the CO2 molecules within its structure, increasing the overall storage capacity and making it easier to manage the captured CO2. Such technology can help comply with regulatory requirements through more efficient and safer methods of CO2 capture, transport, and storage. Nanomaterials will help address regulatory concerns and help in the uptake of these technologies as they enhance the overall effectiveness and safety of CCS.

Conclusion:

In this article, nanotechnology and its role in carbon capture and storage (CCS) are investigated. Carbon capture and storage (CCS) is a process that includes separating CO2 gas from industrial and production sources and transporting it to storage sites and storing it in suitable underground locations to prevent its leakage into the atmosphere. However, despite the progress and effects of CCS for the Earth›s atmosphere, it has challenges such as cost, erosion of absorbent materials, difficult separation of CO2 from other gases such as nitrogen and oxygen, and lack of absorbent materials with high absorption capacity. Today, by using nano technology, we can overcome these challenges and make significant progress in carbon capture and storage (CCS). Nanotechnology uses materials and nanostructures to absorb, separate and store CO2 gas, and its purpose is to reduce the emission of CO2 into the atmosphere and reduce climate change. Nanotechnology can also be used in stable storage and be used as absorbent materials and nano membranes. By providing new methods and materials, nanotechnology has great potential to improve CO2 absorption, separation and storage processes. This technology can help reduce the negative effects of climate change and provide new solutions for managing greenhouse gases. we conclude that the use of nanotechnology is necessary for global health and security.

References:

[1]. Wennersten, R., Sun, Q. and Li, H., 2015. The future potential for Carbon Capture and Storage in climate change mitigation–an overview from perspectives of technology, economy and risk. Journal of cleaner production, 103, pp.724-736.
[2]. Shahbazi, A. and Nasab, B.R., 2016. Carbon capture and storage (CCS) and its impacts on climate change and global warming. J. Pet. Environ. Biotechnol, 7(9).
[3]. Saleh, T.A., 2022. Nanomaterials and hybrid

2. Transport:

Upon capturing the CO2, its next task is to be transported for storage. Pipelines are regarded as the standard mode of transportation; however, if the distance and volume of CO2 warrant it, the gas may alternatively be transported by ships or trucks. The transport infrastructure must consider the safe and efficient handling of CO2.

3. Storage:

Storage is the last step of the process. in this step we store the captured CO2 into the geological formations deep underground. The CO2 is injected into these formations where it can be stored indefinitely. We put monitoring systems in these places to make sure that the CO2 does not leak back into the atmosphere [12]. Geological formations include:

- Depleted oil and gas reservoirs
- Saline aquifers
- Unmineable coal seams

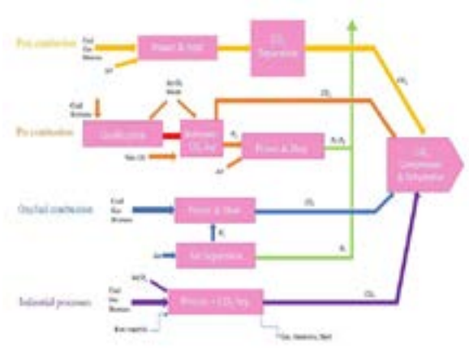


Figure 1. Overview of CO2 capture and processes and systems [11]

CCS applications, advantages and challenges:

As mentioned in the text, Carbon Capture and Storage (CCS), refers to a set of technologies aimed at capturing carbon dioxide (CO2) emissions from sources like power plants and industrial processes, transporting it to a storage site, and storing it underground to prevent it from entering the atmosphere. This process has applications in coal power plants, enhanced oil recovery (EOR) and petrochemical industries. This process includes many advantages too. These advantages are:

- Mitigation of climate change
- Utilization of existing infrastructure
- Support for fossil fuels transition
- Enhancement of energy security
- Enviromental protection [13-14]
-

Nonetheless, notwithstanding the advances made in CCS technology and its related effects, several challenges can be identified. By and large, the high cost stands out as the most significant barrier to large-scale implementation of CCS. Capturing, transporting, and storing CO2 are expensive processes that make it rather unattractive for industries and governments to consider. In addition, safety issues arise from the transport and storage of the captured CO2, such as leaks and corrosion of pipelines. In summary, we face technological challenges in carbon capture and storage, as conventional methods for capturing carbon, such as chemical absorption, are energy-intensive and not very efficient. Other challenges include the erosion of absorbent materials, difficulty in separating CO2 from other gases like nitrogen and oxygen, limited storage capacity, and a lack of absorbent materials with high absorption capacity [15].

Applications of nanotechnology in carbon capture and storage (CCS):

Carbon capture and storage (CCS) is a promising strategy to mitigate the greenhouse gas CO2 concentration of the atmosphere and one of the most visible means among many others in the portfolio available for CO2 emissions reduction and climate change mitigation. CCS technologies involve removing CO, from power generation and other industrial processes and subsequently conveying it to suitable sites for long-term storage [16]. CO capture technology



کاربردهای جذب و ذخیره‌سازی گاز کربن دی اکسید (CCS)

نسترن نظری | دانشجو کارشناسی | مهندسی شیمی | دانشگاه تبریز
nastaran.nazari.ac@gmail.com

چکیده:

جذب و ذخیره کربن (CCS) عبارت است از گرفتن دی اکسید کربن (CO_2) از انتشار گاز، انتقال آن به مکان های ذخیره سازی انتخاب شده و نگهداری آن در انزوا برای مدت بسیار طولانی. هدف از این فرآیند محافظت از جو در برابر افزایش CO، انتشار گازهای گلخانه ای از فرآیندهای صنعتی و تولید برق است. این پتانسیل برای کمک به بهبود تغییرات آب و هوا و اقدام بیشتر در برابر اثر گلخانه ای دارد. با این حال، علی رغم پیشرفت های انجام شده و اثرات CCS بر جو زمین، اینها چالش هایی بوده اند. در این میان، فناوری نانو نیز به نحو قابل توجهی در رفع چنین چالش هایی کمک می کند. نانوتکنولوژی نقش مهمی در CCS ایفا می کند و به آن کمک می کند تا در کاهش گرمایش جهانی موثر باشد. این مقاله به بررسی فناوری نانو و کاربردهای آن در جذب و ذخیره کربن (CCS) می‌پردازد. جمعیت در حال افزایش است و گرمایش جهانی نیز تقاضا برای فناوری نانو را افزایش داده است. به طور کلی، ادغام فناوری نانو و CCS بسیار ضروری است و آینده بهتر و پاک تری را نوید می دهد

کلیدواژه: نانوتکنولوژی، جذب کربن. تغییرات آب و هوا، گرمایش جهانی، ذخیره کربن

مقدمه:

امروزه با توجه به رشد روزافزون جمعیت و فعالیت های انسانی، نحوه تبدیل و استفاده از انرژی سوخت های فسیلی، غلظت CO_2 در جو و در نتیجه افزایش گرمای زمین افزایش یافته است. جو زمین با سرعت بی سابقه ای در حال تغییر است که تهدید بزرگی برای سلامت و امنیت جهانی است [۱]. پس باید سیاست های درستی را در خصوص حفاظت از جو اجرا کنیم. با توجه به اینکه گاز CO_2 مهم ترین محرک تغییر اقلیم است، انتظار می رود جذب و ذخیره کربن (CCS) نقش کلیدی در کاهش تغییرات آب و هوا و گرم شدن کره زمین داشته باشد. جذب و ذخیره کربن (CCS) فرآیندی است که شامل

nanocomposites for CO 2 capture and utilization: environmental and energy sustainability. RSC advances, 12(37), pp.23869-23888.
[4]. Giraldo, L.J., Franco, C.A. and Cortés, F.B., 2023. A perspective on nanotechnology applied to carbon capture, use and storage in the oil and gas industry. Dyna, 90(SPE230), pp.18-21.
[5]. Ghernaout, D., Alghamdi, A., Touahmia, M., Aichouni, M. and Ait Messaoudene, N., 2018. Nanotechnology phenomena in the light of the solar energy. Journal of Energy, Environmental & Chemical Engineering, 3(1), p.1.
[6]. Ghernaout, D., Alghamdi, A., Touahmia, M., Aichouni, M. and Ait Messaoudene, N., 2018. Nanotechnology phenomena in the light of the solar energy. Journal of Energy, Environmental & Chemical Engineering, 3(1), p.1.
[7]. Serrano, E., Rus, G. and Garcia-Martinez, J., 2009. Nanotechnology for sustainable energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13(9), pp.2373-2384.
[8]. Hussein, A.K., 2015. Applications of nanotechnology in renewable energies—A comprehensive overview and understanding. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 42, pp.460-476.
[9]. Suh, W.H., Suslick, K.S., Stucky, G.D. and Suh, Y.H., 2009. Nanotechnology, nanotoxicology, and neuroscience. Progress in neurobiology, 87(3), pp.133-170.
[10]. Madejski, P., Chmiel, K., Subramanian, N. and Kuś, T., 2022. Methods and techniques for CO2 capture: Review of potential solutions and applications in modern energy technologies. Energies, 15(3), p.887.
[11]. Metz, B., Davidson, O., De Coninck, H.C., Loos, M. and Meyer, L., 2005. IPCC special report on carbon dioxide capture and storage. Cambridge: Cambridge University Press.
[12]. Al-Shafi, M., Massarweh, O., Abushaikha, A.S. and Bicer, Y., 2023. A review on underground gas storage systems: Natural gas, hydrogen and carbon sequestration. Energy Reports, 9, pp.6251-6266.
[13]. Osman, A.I., Hefny, M., Abdel Maksoud, M.I.A., Elgarahy, A.M. and Rooney, D.W., 2021. Recent advances in carbon capture storage and utilisation technologies: a review. Environmental Chemistry Letters, 19(2), pp.797-849.
[14]. Plasynski, S.I., Litynski, J.T., McIlvried, H.G. and Srivastava, R.D., 2009. Progress and new developments in carbon capture and storage. Critical Reviews in Plant Science, 28(3), pp.123-138.
[15]. Bahman, N., Al-Khalifa, M., Al Baharna, S., Abdulmohsen, Z. and Khan, E., 2023. Review of carbon capture and storage technologies in selected industries: potentials and challenges. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 22(2), pp.451-470.
[16]. Kumar, R., Mangalapuri, R., Ahmadi, M.H., Vo, D.V.N., Solanki, R. and Kumar, P., 2020. The role of nanotechnology on post-combustion CO2 absorption in process industries. International Journal of Low-Carbon Technologies, 15(3), pp.361-367.
[17]. Subraveti, S.G., Rodríguez Angel, E., Ramírez, A. and Roussanaly, S., 2023. Is carbon capture and storage (CCS) really so expensive? An analysis of cascading costs and CO2 emissions reduction of industrial CCS implementation on the construction of a bridge. Environmental Science & Technology, 57(6), pp.2595-2601.
[18]. Ojeda, M., Mazaj, M., Garcia, S., Xuan, J., Maroto-Valer, M.M. and Logar, N.Z., 2017. Novel amine-impregnated mesostructured silica materials for CO2 capture. Energy Procedia, 114, pp.2252-2258.
[19]. Pajuelo-Corral, O., Seco, J.M. and Cepeda, J., 2022. Recent Advancement in Nanomaterials for Carbon Capture and Storage. In Handbook of Energy Materials (pp. 1-34). Singapore: Springer Nature Singapore.

جداسازی گاز CO_2 از منابع صنعتی و تولیدی و انتقال آن به مکان‌های ذخیره‌سازی و ذخیره آن در مکان‌های زیرزمینی مناسب برای جلوگیری از نشت آن به جو است (۲). اما علیرغم پیشرفت و اثرات CCS برای جو زمین، چالش هایی از جمله هزینه، فرسایش مواد جاذب، جداسازی دشوار CO_2 از سایر گازها مانند نیتروژن و اکسیژن و کمبود مواد جاذب با ظرفیت جذب بالا دارد. در این میان، فناوری نانو تأثیر مهمی برای حل این مشکلات دارد [۳۱. نانوتکنولوژی از مواد و نانوساختارها برای جذب، جداسازی و ذخیره گاز CO_2 استفاده می کند و هدف آن کاهش انتشار CO_2 در جو و کاهش تغییرات آب و هوایی است، نانوتکنولوژی همچنین می تواند در ذخیره سازی پایدار و به عنوان مواد جاذب و غشاهای نانو استفاده شود. نانوتکنولوژی با ارائه روش‌ها و مواد جدید، پتانسیل بالایی برای بهبود فرآیندهای جذب، جداسازی و ذخیره‌سازی CO_2 دارد. این فناوری می تواند به کاهش اثرات منفی تغییرات اقلیمی کمک کند و راه حل های جدیدی برای مدیریت ارائه دهد. گازهای گلخانه ای بنابراین استفاده از فناوری نانو برای سلامت و امنیت جهانی بسیار ضروری است [۴]

فناوری نانو چیست؟

نانوتکنولوژی علم استفاده از مواد در اندازه های بسیار کوچک در محدوده ۱ تا ۱۰۰ نانومتر ۱۵-۶-۷۱ است. مواد در این مقیاس دارای خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی منحصر به فردی هستند که به طور قابل توجهی با همتایان عمده خود متفاوت است. نانوتکنولوژی نه تنها به کوچک سازی آن می پردازد مواد بلکه با دستکاری دقیق اتم ها و مولکول ها برای طراحی و کنترل خواص. از نانومواد و سیستم های نانو و با موادی با خواص مطلوب می توان در مقیاس دلخواه تهیه کرد. به طور کلی، مواد در مقیاس نانو می توانند خواص متفاوتی نسبت به اندازه های بزرگتر داشته باشند. برخی از مواد قوی تر می شوند، جریان الکتریسیته یا گرما را بهتر هدایت می کنند یا نور را بهتر منعکس می کنند. برخی دیگر خواص مغناطیسی متفاوتی از خود نشان می دهند یا به روش های خاصی از نظر شیمیایی فعال می شوند [۸]. دلیل این رفتار این است که وقتی مواد یک یا چند بعد زیر ۱۰۰ نانومتر دارند، دیگر از قوانین عادی فیزیک و شیمی تبعیت نمی کنند. در نتیجه، بسیاری از مواد گاهی اوقات شروع به نشان دادن خواص شگفت انگیز می کنند. به عنوان مثال، نقره خواص ضد میکروبی را افزایش می دهد، مواد بی اثر مانند پلاتین و طلا تبدیل به کاتالیزور می شوند، در حالی که مواد پایدار مانند آلومینیوم قابل احتراق می شوند. این ویژگی‌های جدید کشف‌شده مواد در مقیاس نانو، زمینه‌های هیجان‌انگیزی را برای مطالعه و کاربرد در زمینه‌هایی باز کرده است که می‌تواند کیفیت زندگی انسان را هم در انرژی و هم در سلامت بهبود بخشد [۹]

جذب و ذخیره‌سازی گاز کربن دی اکسید (CCS)

جذب و ذخیره کربن (CCS) به فرآیند جذب گاز دی اکسید کربن (CO_2) از منبع انتشار، انتقال آن به مکانی برای ذخیره سازی و سپس قرار دادن آن در حالت ایزوله برای مدت زمان طولانی اشاره دارد. جذب و ذخیره کربن (CCS) شامل سه مرحله اصلی مانند: جذب، حمل و نقل و ذخیره سازی است

۱. جذب کردن:

قبل از ورود به اتمسفر ابتدا باید انتشار CO_2 را ضبط کرد. سه روش برای جذب CO_2 وجود دارد: جذب کربن قبل از احتراق، جذب کربن پس از احتراق و احتراق سوخت اکسی[۱۰]. ما می توانیم این روش ها و فرآیندهای آنها را در شکل ۱ مشاهده کنیم

۱،۱. جذب قبل از احتراق: شامل اکسیداسیون جزئی سوخت فسیلی قبل از احتراق آن است که در مخلوطی از هیدروژن و CO_2 دوباره جذب می شود. جداسازی CO_2 قبل از سوزاندن هیدروژن انجام می شود

۱،۲. جذب پس از احتراق: در این روش پس از احتراق سوخت های فسیلی، CO_2 از گازهای دودکش جدا می شود. اکثر فرآیندها جداسازی را با استفاده از حلال های شیمیایی برای جذب CO_2 انجام می دهند که معمولاً آمین ها هستند

۱،۳. احتراق سوخت اکسی: این فناوری شامل سوزاندن سوخت های فسیلی در اکسیژن خالص به جای هوا است، این گاز دودکش تولید می کند که عمدتاً CO_2 و بخار آب است. این امر جذب CO_2 را بسیار آسان تر می کند

۲. انتقال:

پس از گرفتن CO_2، وظیفه بعدی آن این است که برای ذخیره سازی منتقل شود. خطوط لوله به عنوان روش استاندارد حمل و نقل در نظر گرفته می شود. با این حال، اگر فاصله و حجم CO_2 آن را تضمین کند، گاز ممکن است به طور متناوب توسط کشتی ها یا مسیرها حمل شود. زیرساخت های حمل و نقل باید مدیریت ایمن و کارآمد CO_2 را در نظر بگیرند

۳. ذخیره سازی:

ذخیره سازی آخرین مرحله از فرآیند است، در این مرحله ما CO_2 جذب شده را در سازندهای زمین شناسی در اعماق زیرزمین ذخیره می کنیم. CO_2 به این سازندها تزریق می شود که می تواند به طور نامحدود ذخیره شود. ما سیستم‌های نظارتی را در این مکان‌ها قرار می‌دهیم تا مطمئن شویم که CO_2 دوباره به جو نشت نمی‌کند[۱۲]. سازندهای زمین شناسی عبارتند از

- مخازن نفت و گاز تخلیه شده
- سفره های آب شور
- درزهای زغال سنگ غیرقابل استخراج

کاربردهای CCS، مزایا و چالش ها:

همانطور که در متن ذکر شد، جذب و ذخیره‌سازی کربن (CCS)، به مجموعه‌ای از فن‌آوری‌ها اشاره می‌کند که با هدف جذب انتشار دی‌اکسید کربن (CO_2) از منابعی مانند نیروگاه‌ها و فرآیندهای صنعتی که آن را به محل ذخیره‌سازی منتقل می‌کنند، و ذخیره آن در زیر زمین برای جلوگیری از ورود آن به اتمسفر است. این فرآیند در نیروگاه های زغال سنگ، افزایش بازیافت نفت (EOR) و صنایع پتروشیمی کاربرد دارد. این فرآیند شامل مزایای بسیاری نیز می شود. این مزایا عبارتند از

- کاهش تغییرات آب و هوایی
- استفاده از زیرساخت های موجود
- حمایت از انتقال سوخت های فسیلی
- افزایش امنیت انرژی
- حفاظت از محیط زیست [۱۳-۱۴]

با این وجود، علی‌رغم پیشرفت‌های صورت گرفته در فناوری CCS و اثرات مرتبط با آن، می‌توان چندین چالش را شناسایی کرد. به طور کلی، هزینه بالا به عنوان مهم ترین مانع برای اجرای در مقیاس بزرگ CCS برجسته می شود. جذب، انتقال و ذخیره دی‌اکسید کربن فرآیندهای گران‌قیمتی هستند که توجه آن‌ها را برای صنایع و دولت‌ها غیرجذاب می‌کنند. علاوه بر این، مسائل ایمنی از حمل و نقل و ذخیره سازی CO_2 جذب شده مانند نشت و خوردگی خطوط لوله ناشی می شود. به طور خلاصه، ما با چالش‌های تکنولوژیکی در جذب و ذخیره‌سازی کربن مواجه هستیم، زیرا روش‌های مرسوم برای جذب کربن، مانند جذب شیمیایی، انرژی بر بوده و کارآمد نیستند. چالش‌های دیگر عبارتند از فرسایش مواد جاذب، مشکل در جداسازی CO_2 از سایر موارد مانند نیتروژن و اکسیژن، ظرفیت ذخیره‌سازی محدود، و کمبود مواد جاذب با ظرفیت جذب بالا (۱۵).

کاربردهای نانوتکنولوژی در جذب و ذخیره کربن (CCS):

جذب و ذخیره‌سازی کربن (CCS) یک استراتژی امیدوارکننده برای کاهش غلظت گازهای گلخانه‌ای CO_2 در جو و یکی از قابل مشاهده‌ترین ابزارها در میان بسیاری دیگر در مجموعه موجود برای کاهش انتشار CO_2 و کاهش تغییرات آب و هوایی است. فن‌آوری‌های CCS شامل حذف

CO از تولید برق و سایر فرآیندهای صنعتی و متعاقباً انتقال آن به مکان‌های مناسب برای ذخیره‌سازی طولانی‌مدت است [۱۶]. فناوری کپتاره CO در برخی از کاربردهای تجاری موجود است، اما همچنان گران و ناکارآمد است، بنابراین اتلاف انرژی اثر خالص آن است [۱۷]. در حال حاضر، توسعه مواد سبز که می توانند برای CCS با هزینه کم مورد استفاده قرار گیرند و دارای ظرفیت نگهداری و جذب بالا با جذب انتخابی باشند، چالش اصلی پیش روی محققان است [۱۸]. نانومواد با ساختارهای سطح فعال و میل ترکیبی افزایش یافته برای مولکول های هدف از طریق عامل دار کردن می توانند به جذب مستقیم هوا از CO2 کمک کنند. به طور مستقیم غلظت‌های بد CO اتمسفر را کاهش می‌دهد[۱۹] . نانومواد (مانند مواد نانو متخلخل، نانومواد آلی-آلی و غیره) می توانند به عنوان جاذب بسیار کارآمد برای بازیابی CO_2 جدا شده از انتشارات صنعتی و اتمسفر، در نتیجه جداسازی و بازیابی CO_2 را امکان پذیر کنند. ترکیبات و در نتیجه در جذب و تبدیل نانوذرات ممکن است به طور قابل توجهی پتانسیل ذخیره سازی را افزایش دهند و سطوح خطر مرتبط با پروژه های ذخیره سازی را کاهش دهند خواص این مواد که آنها را قادر می سازد به طور خاص مولکول های CO_2 را جذب کنند و به طور کلی بر بازده فرآیند افزایش یافته تکیه کنند. نانوتکنولوژی می‌تواند ایمنی را از طریق ساخت موادی که در برابر خوردگی و تخریب مقاوم‌تر هستند، بهبود بخشد. به عنوان مثال، پوشش‌های ساخته‌شده با نانومواد را می‌توان برای محافظت از خطوط لوله و تأسیسات ذخیره‌سازی در برابر حملات خورنده CO_2 استفاده کرد که مانع از نشت می‌شود. و از ماندگاری شرایط نگهداری CO_2 در طول زمان اطمینان حاصل کنید. یک مثال ممکن، نانومواد مهندسی شده است که ممکن است برای نگهداری مقادیر زیادی از CO_2 به صورت فشرده طراحی شوند. به عنوان مثال، یک ماده نانومتخلخل ممکن است مولکول های CO_2 را در ساختار خود به دام بیاندازد، ظرفیت ذخیره سازی کلی را افزایش داده و مدیریت CO_2 جذب شده را آسان تر می کند. چنین فناوری می‌تواند از طریق روش‌های کارآمدتر و ایمن‌تر جذب، حمل و نقل و ذخیره‌سازی CO_2 به رعایت الزامات قانونی کمک کند

نانومواد به رفع نگرانی‌های نظارتی و کمک به جذب این فناوری‌ها کمک می‌کنند زیرا اثربخشی و ایمنی کلی CCS را افزایش می‌دهند

نتیجه‌گیری:

در این مقاله، فناوری نانو و نقش آن در جذب و ذخیره کربن (CCS) مورد بررسی قرار گرفته است. جذب و ذخیره کربن (CCS) فرآیندی است که شامل جداسازی گاز CO_2 از منابع صنعتی و تولیدی و انتقال آن به مکان‌های ذخیره‌سازی و ذخیره آن در مکان‌های زیرزمینی مناسب برای جلوگیری از نشت آن به جو است. اما علیرغم پیشرفت و اثرات CCS برای جو زمین، چالش هایی از جمله هزینه، فرسایش مواد جاذب، جداسازی دشوار CO_2 از سایر گازها مانند نیتروژن و اکسیژن و کمبود مواد جاذب با ظرفیت جذب بالا دارد. امروزه با استفاده از فناوری نانو می‌توان بر این چالش‌ها غلبه کرد و پیشرفت چشمگیری در جذب و ذخیره‌سازی کربن (CCS) داشت. نانوتکنولوژی از مواد و نانوساختارها برای جذب، جداسازی و ذخیره گاز CO_2 استفاده می کند و هدف آن کاهش انتشار CO_2 در جو و کاهش تغییرات آب و هوایی است

نانوتکنولوژی را می توان در ذخیره سازی پایدار نیز به کار برد و از آن به عنوان مواد جاذب و غشای نانو استفاده کرد. نانوتکنولوژی با ارائه روش‌ها و مواد جدید، پتانسیل بالایی برای بهبود فرآیندهای جذب، جداسازی و ذخیره‌سازی CO_2 دارد. این فناوری می تواند به کاهش اثرات منفی تغییرات اقلیمی و ارائه راه حل های جدید برای مدیریت گازهای گلخانه ای کمک کند، نتیجه می گیریم که استفاده از فناوری نانو برای سلامت و امنیت جهانی ضروری است

منابع:

[1]. Wennersten, R., Sun, Q. and Li, H., 2015. The future potential for Carbon Capture and Storage in climate change mitigation–an overview from perspectives of technology, economy and risk. Journal of cleaner production, 103, pp.736-724.

[2]. Shahbazi, A. and Nasab, B.R., 2016. Carbon capture and storage (CCS) and its impacts on climate change and global warming. J. Pet. Environ. Biotechnol, 9)7).

[3]. Saleh, T.A., 2022. Nanomaterials and hybrid nanocomposites for CO 2 capture and utilization: environmental and energy sustainability. RSC advances, 37)12), pp.23888-23869.

[4]. Giraldo, L.J., Franco, C.A. and Cortés, F.B., 2023. A perspective on nanotechnology applied to carbon capture, use and storage in the oil and gas industry. Dyna, 90(SPE230), pp.21-18.

[5]. Ghernaout, D., Alghamdi, A., Touahmia, M., Aichouni, M. and Ait Messaoudene, N., 2018. Nanotechnology phenomena in the light of the solar energy. Journal of Energy, Environmental & Chemical Engineering, 1)3), p.1.

[6]. Ghernaout, D., Alghamdi, A., Touahmia, M., Aichouni, M. and Ait Messaoudene, N., 2018. Nanotechnology phenomena in the light of the solar energy. Journal of Energy, Environmental & Chemical Engineering, 1)3), p.1.

[7]. Serrano, E., Rus, G. and Garcia-Martinez, J., 2009. Nanotechnology for sustainable energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 9)13), pp.2384-2373.

[8]. Hussein, A.K., 2015. Applications of nanotechnology in renewable energies—A comprehensive overview and understanding. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 42, pp.476-460.

[9]. Suh, W.H., Suslick, K.S., Stucky, G.D. and Suh, Y.H., 2009. Nanotechnology, nanotoxicology, and neuroscience. Progress in neurobiology, 3)87), pp.170-133.

[10]. Madejski, P., Chmiel, K., Subramanian, N. and Kuś, T., 2022. Methods and techniques for CO2 capture: Review of potential solutions and applications in modern energy technologies. Energies, 3)15), p.887.

[11]. Metz, B., Davidson, O., De Coninck, H.C., Loos, M. and Meyer, L., 2005. IPCC special report on carbon dioxide capture and storage. Cambridge: Cambridge University Press.

[12]. Al-Shafi, M., Massarweh, O., Abushaikha, A.S. and Bicer, Y., 2023. A review on underground gas storage systems: Natural gas, hydrogen and carbon sequestration. Energy Reports, 9, pp.6266-6251.

[13]. Osman, A.I., Hefny, M., Abdel Maksoud, M.I.A., Elgarahy, A.M. and Rooney, D.W., 2021. Recent advances in carbon capture storage and utilisation technologies: a review. Environmental Chemistry Letters, 2)19), pp.849-797.

[14]. Plasynski, S.I., Litynski, J.T., McIlvried, H.G. and Srivastava, R.D., 2009. Progress and new developments in carbon capture and storage. Critical Reviews in Plant Science, 3)28), pp.-123 138.

[15]. Bahman, N., Al-Khalifa, M., Al Baharna, S., Abdulmohsen, Z. and Khan, E., 2023. Review of carbon capture and storage technologies in selected industries: potentials and challenges. Reviews in Environmental Science and Bio/ Technology, 2)22), pp.470-451.

[16]. Kumar, R., Mangalapuri, R., Ahmadi, M.H., Vo, D.V.N., Solanki, R. and Kumar, P., 2020. The role of nanotechnology on post-combustion CO2 absorption in process industries. International Journal of Low-Carbon Technologies, 3)15), pp.367-361.

[17]. Subraveti, S.G., Rodríguez Angel, E., Ramírez, A. and Roussanaly, S., 2023. Is carbon capture and storage (CCS) really so expensive? An analysis of cascading costs and CO2 emissions reduction of industrial CCS implementation on the construction of a bridge. Environmental Science & Technology, 6)57), pp.2601-2595.

[18]. Ojeda, M., Mazaj, M., Garcia, S., Xuan, J., Maroto-Valer, M.M. and Logar, N.Z., 2017. Novel amine-impregnated mesostructured silica materials for CO2 capture. Energy Procedia, 114, pp.2258-2252.

[19]. Pajuelo-Corral, O., Seco, J.M. and Cepeda, J., 2022. Recent Advancement in Nanomaterials for Carbon Capture and Storage. In Handbook of Energy Materials (pp. 34-1). Singapore: Springer Nature Singapore.



Application of artificial intelligence in gas storage in underground structures

Hasti Ghozati, Farzaneh Ahmadan, Nasim Yaghoubi & Neda Motamedi
| BSc students of Chemical Engineering | University of Tabriz

Introduction:

1. Artificial Intelligence (AI):

Artificial Intelligence (AI) is the intelligence that emerges from machines, in the natural intelligence exhibited by living organisms including humans, but first of all it should be understood that the word intelligence indicates the possibility of reasoning and whether AI can achieve the ability to reason or not is itself a matter of dispute among researchers. Leading AL books define this field as the study of (intelligent agents): any system that understands its environment and takes actions that maximize its chances of achieving its goals.
Some well-known sources use the term (AI to describe a machine that imitates cognitive functions) from the
human mind, such as learning or problem solving, however this definition has been rejected by mainstream researchers in the field of AL.Artificial intelligence became an academic discipline in 1956, and in the years since, it has experienced several waves of optimism and disappointment and funding shortages, followed by new technologies and renewed success and research funding.
AL research has tried and failed to develop a variety of approaches since its inception, including brain simulation, modeling of problem-solving by the human brain, formal logic, large databases of knowledge, and mimicking animal behavior.
In the first decades of the 21st century, machine learning, which heavily relies on mathematical statistics, dominated the field, and this technology has proven to be highly successful, helping to solve several challenging problems in industry and academia.
The oil and gas petrochemical industry has traditionally used big data from sensors, tools, and processes.With the advent of artificial intelligence, this vast amount of data has become a treasure trove of insights that can be used
to optimize operations, increase efficiency, and reduce costs [1].

2. Investigating the application of artificial intelligence in gas storage:

2.1. Chimney Carbon Storage (CCS):

Implementation of artificial intelligence in CCS provides a promising path to increase performance and reduce the cost of absorption, transfer and storage of carbon dioxide. By maximizing artificial intelligence tools, different processes in CCS can be optimized and made it more appropriate to combat climate change. This section examines how (AI) is applied to the 3 main stages of CCS: collection,transportation and storage.

A) Capture:

Artificial intelligence optimizes carbon dioxide absorption in different ways. For example, the absorption of chemicals has a 20 % reduction in operating costs due to artificial intelligence management. Direct air absorption (DAC), while costing ($ 100 - $ 600 per ton), benefits from the optimization of artificial intelligence -based process and reduces costs by 20 %.The membrane separation improves 10 % in the purity of carbon dioxide, which potentially reduces the absorption costs of $ 20 per tonne. Artificial intelligence can help create and develop innovative materials for carbon dioxide. The integration of artificial intelligence simulations and machine learning models allows researchers to quickly find the best materials for future CCS technologies.
Artificial intelligence sensors provide real -time monitoring capabilities for recording systems, capable of detecting changes to carbon dioxide and adjusting the collection mechanisms in those situations. For full use of artificial intelligence, the collection process should focus the most attention on maintenance.collecting technologies such as after combustion, they spend from at least $ 3 to $ 10 per tonne of carbon dioxide before combustion and combustion.

Only in 2023, a 48 percent increase in CO2 recruitment was observed through CCS, which attracted 361 million tonnes per year. The calculations shown in the following extent proves the costs of widespread maintenance in the CCS each year, which vary from $ 1.08 billion to $ 1.5 billion. Fortunately, artificial
intelligence can analyze the data from sensors and other surveillance devices to anticipate the need for
maintenance. It can also identify problems before becoming critical, reduce the time of failure, and prevent costly emergency repairs.
$ 1083000000 $ = min = 361000000 × 3 $
3610000000 $ = max = 361000000 × 10 $
In addition, artificial intelligence is capable of developing precise simulations of a variety of collecting technologies that allow researchers to digitally examine the configurations at no cost and other physical test constraints. These simulations can help identify the most efficient and cost -effective CO2 absorption methods.
Artificial intelligence model the interactions in the CO2 collection process to predict new materials and methods and make the development of CO2 techniques cheaper.Simply put, the integration of artificial intelligence technologies in how CO2 is absorbed increases efficiency and at the same time reduces costs. Using artificial intelligence optimization and sensor technology, CCS can make it much better for reliability, efficiency and growth. These new advances improve CCS's outlook as a solution to help fight climate change by reducing greenhouse gas emissions. Artificial intelligence greatly helps to absorb CCS and is equally valuable for transportation and storage. [2]

B) Transportation:

The transportation process is one of the important aspects of CCS because without it, CO2 cannot be stored underground, and if carbon dioxide is not stored safely on the ground, there is a risk of entering
the atmosphere. The optimization of artificial intelligence -based pipelines reduces transportation costs by up to 15 % and saves $ 15 million annually on the $ 100 million pipeline system.
Similarly, the analysis of artificial intelligence forecasting for maintenance can reduce operational failure time and reduce costs by up to 20 %.

proves the relationship between surveillance systems by integrating data from multiplayers to provide rapid evaluation of internal conditions of storage locations. Regular search of changes helps you discover strange symptoms that may predict future challenges. The ability of systems to find processes and patterns using artificial intelligence sensor data can be used for initial warnings about leakage or hive problems, and as we act sooner, we can act quickly to manage the risks of CO2 leakage and keep storage locations reliable and safe.
Artificial intelligence helps analyze different scenarios, informs you of better risk planning and safety improvement. The framework that these models use to analyze CO2 storage risks consider various elements, including geological features and previous trades. With a precise view of what may happen, artificial intelligence improves both decision -making and risk management.

Artificial intelligence enhances CCS storage phase by activating complex processes and giving enlightening data.
Thanks to site selection, prediction modeling, monitoring and risk assessment capabilities, CCS is a much better and scalability for carbon management. As we continue to develop artificial intelligence, its integration into CCS methods essentially affects our progress and climate change challenges and CO2 storage efficiency. Artificial intelligence reduces costs and increases efficiency at all stages of CCS. In collection, artificial intelligence -based optimization reduces energy consumption by up to 20 % and reduces costs by $ 10 per tonne. In transportation, artificial intelligence logistics reduces delays by up to 15 % and saves $ 15 million annually on the $ 100 million pipeline system. In storage, modeling minimizes leakage risks and reduces maintenance cost by up to 40 %. These partnerships emphasize the evolutionary potential of artificial intelligence for scalable CCS. [2]

2.2. H2 storage (HUS):

Green hydrogen, obtained by electrolysis of water using renewable sources such as solar and wind energy, is a promising replacement for fossil fuels. To achieve any definite efficiency, the cost of energy is higher than other forms of hydrogen production, resulting in a more expensive product. From the buyer's point of view, merely financially, buying green hydrogen is a less attractive offer and other forms of hydrogen are superior.
The emerging artificial intelligence (AL) is a powerful tool to overcome this challenge and accelerate the progress significantly increase the efficiency and profitability of this process
through the following. [3]

2.2.3. Design and operational operations:

Digital Simulator: Virtual simulated models can be used to test and optimize designs before construction, reduce risks and costs, and increase overall efficiency.

Data Analysis: Artificial intelligence can analyze sensor data in real-time to observe performance continuously, predict failures, and automatically adjust settings for production optimization.
Automation: Artificial intelligence can automate control and monitoring, increase safety, and reduce human workforce.
Researchers at the Argon National Laboratory at the US Department of Energy have already shown the benefits of using artificial intelligence for the hydrogen economy. Artificial intelligence, which tasked with examining organic molecules for the suitable liquid for hydrogen transport (to make it safe and easier to transport), reduced the field's artificial intelligence from 160 billion to 41 molecules in just 14 hours. It is expected that a regular computer -based analysis takes 5 years to achieve the same result. [3]

2.2.2. Benefits of using artificial intelligence in green hydrogen projects:

More efficient design: Artificial intelligence can be used to design green hydrogen installations with
greater performance than less materials. This can help reduce construction costs and increase hydrogen

By analyzing traffic and land data, artificial intelligence increases truck and train efficiency, reducing fuel consumption and travel time.
There are three main methods of CO2 transportation in CCS: pipelines, ships, trucks and train. Each of the
transportation methods have advantages and disadvantages.
Pipelines are the most common and cost -effective CO2 transfer method. While they can move large volumes of CO2 in long distances, they are used only in North America and Europe. In addition, there are many general concerns about pipelines such as possible leaks, accidents, disruptions, and so on.
Ships are used to transport CO2 across water where pipelines may not be possible. Currently, ships are mainly used in northern Europe.The general welcome of the CO2 pipelines, especially in northern Europe, is generally low. The area has led to alternative methods such as transportation. Designs such as Northern Lights are designed to overcome the resistance of pipeline projects by offering CO2 by sea. Although it looks safer, this method of transportation requires specialized ships and infrastructure.
Trucks and trains are also used for CO2 transport but are less used. They are used to transfer a small amount of CO2 at short distances. However, this method incur higher operational costs and releases more CO2, which optimizes it for large -scale operations.
CCS transportation may greatly increase by using artificial intelligence in different ways. By studying land and climate, optimization of the artificial intelligence pipeline reduces transportation costs by up to 15 %. The ability to monitor and predict pipeline failures reduces leakage risks by up to 80 % and saves $ 8 million on annual maintenance costs. Similarly, artificial intelligence supplies for ships and trucks reduce the release of CO2 caused by transportation by up to 10 %. Also, examining our ability to predict equipment failure, artificial intelligence helps us to prevent leakage. Artificial intelligence systems can detect leakage or other problems in the moment so that we can respond quickly.
Using artificial intelligence, ships can effectively travel, reduce the need for fuel and transport time, while consider the weather and oceanic flows. Using machine learning can help us predict when ships need
maintenance and this reduces the chance of accidents. CCS supply chain management can be collected from the data of each stage of CO2 by artificial intelligence and can be collected through transportation, to the last point of storage, collecting and analyzing the hive, and this ensures that the process angles are slowly executed and the most efficient.
Artificial intelligence technology can optimize truck and train routes by focusing on traffic and road conditions, which helps reduce fuel and travel time, such as transportation methods, artificial intelligence can predict time to repair and maintain to reduce the risk of interruptions, and to enhance time management, and to integrate the ccs. In general, artificial intelligence can help the widespread acceptance of CCS and help fight climate change. [2]

C) Storage:

The CCS storage phase includes several methods such as location selection, tracking and risks
evaluation. Artificial intelligence technology has proven that it is a key system to improve processes and enhance safety and reliability. Artificial Intelligence examines a large set of data to find the best places for storage so that geological manufacturers can keep CO2 safe for long periods. Complex machine learning formulas evaluate the geological properties of rocks- composition and porosity- to evaluate their feasibility for storage. Artificial intelligence can predict a global constant by analyzing geological properties such as porosity and fault lines.Thanks to machine learning, we can understand how CO2 behaves after storage, meaning we can simulate it more effectively in geological systems. These predictable algorithms allow us to predict how CO2 circulation changes over time and points to the dangers of leakage or pressure. By thinking about issues in advance, engineers can improve storage and internal measures to improve the facilities for greater durability. Artificial intelligence im-

production.

Optimal Operations: Artificial intelligence can be used to monitor and control green hydrogen facilities in real-time. This can help improve efficiency and reduce breakdown time.

Forecasting and Maintenance: Artificial intelligence can be used to predict equipment failure and preventive maintenance planning. Ufalmore can help reduce maintenance costs and extend the lifespan of the facility.

Discovering new materials: Artificial intelligence can be used to detect new and better materials for use in hydrogen storage and transportation. This can help reduce costs and make hydrogen transport safer. [3]

2.2.3. The challenges and limitations of using artificial intelligence:

(CCS): Introducing artificial intelligence in CCS technologies opens many opportunities to improve efficiency and save money, with many challenges solving. Artificial intelligence may save us on collection costs, but the costs of DAC and BECCS technology are still very high. In addition, the combination of artificial intelligence in the CCS process is complex and requires a lot of money and time.
Sighting these challenges highlights the potential of artificial intelligence to effectively deal with them. For example, the rate of pipeline failure in CCS systems is currently approximately 5 %, which results in the annual cost of repair and operational casualties. Artificial intelligence -based predictive analysis has the potential to reduce these failures by up to 80 % and save $ 8 million annually, while also improving operational reliability. This savings emphasize the importance of integrating artificial intelligence to reduce the risks in CCS operations.
Data quality is important for successful use of artificial intelligence in CCS. Artificial intelligence systems rely on large amounts of accurate and reliable data for effective performance, but the difference in the data collection process can disrupt performance. Some of the challenges of data integration include different data format, incomplete data set, and errors, and to address these issues, the implementation of standard data collection protocols and advanced algorithms can significantly increase reliability and effectiveness of artificial intelligence.
Artificial intelligence has the potential to help reduce carbon absorption costs, but there are many technical,
logistical and economic barriers to scalability. In order for artificial intelligence technology to be used in CCS factories, we must balance the regulations and public support. Examination of complex surveillance frameworks can waste a lot of time and resources, and public trust is important for successful CCS projects. In order to address public concerns, implementation of unlucky dashboards that display CCS operations and reduced greenhouse gas emissions can increase transparency and build trust.
Participating communities through educational educational associations to open associations can help eliminateany environmental and environmental concerns. In the supervisory sector, coordinating frameworks throughout the areas is very important to ensure efficient implementation of reinforced CCS with artificial intelligence.
General questions about storage and transportation and environmental risks should be dealt with clearly with this effectiveness.
CCS risks to the environment means that we need to be careful and think about risk management. Artificial
intelligence can monitor real -time and follow CO2 leaks, but these efforts do not eliminate all risks. The long -term flexibility of storage facilities depends on the planning of response and monitoring. While artificial intelligence certainly improves CCS technologies, there are basic challenges that alone cannot solve them completely. Coping costs, quality of data, and environmental risks can improve artificial intelligence as an asset in CCS and ultimately strive to combat climate change. [4]

(HUS):

1) Cost: Development and implementation of

artificial intelligence systems can be costly.

2) Complexity: Artificial intelligence systems can be complex and require a great deal of expertise to use and maintain them.

3) Reliability: Artificial intelligence systems require high quality data for training and performance, if the data is inaccurate or incomplete, artificial intelligence systems may not provide accurate results.

Despite these challenges, artificial intelligence is a powerful tool that can help overcome the barriers to hydrogen development. By investing in research and development as well as responsible use of artificial intelligence, we can use this technology to create a more sustainable future. [3]

References:

[1]. https://eljournal.ir/fa/page.php?rid=2
[2]. https://.sciencedirect.com/science/article/pii
[3]. https://tejaratnews.com
[4].https://nhsjs.com/2025/ai-driven-solutions-quantitative-and-case-study-analysis-for-transforming-ccs-technologies/



کاربرد هوش مصنوعی در ذخیره گاز در ساختار های زیرزمینی

هستی قضاتی، فرزانه احمدان، نسیم یعقوبی و ندا معتمدی | دانشجویان کارشناسی | مهندسی شیمی | دانشگاه تبریز

مقدمه :

۱. هوش مصنوعی (AI)

هوش مصنوعی هوشی است که توسط ماشین ها ظهور پیدا می کند، در قابل هوش طبیعی که توسط جانداران شامل انسان ها نمایش می یابد اما پیش از هر چیز باید این موضوع را دانست که کلمه هوش، نشان دهنده امکان استدلال است و اینکه آیا هوش مصنوعی می تواند به توانایی استدلال دست یابد یا خیر، خود موضوع اختلاف محققان است. کتاب های هوش مصنوعی پیشرو این شاخه را به عنوان شاخه مطالعه بر روی (عوامل هوشمند) تعریف می کنند: هر سامانه ای که محیط خود را درک کرده و کنش هایی را انجام می دهد که شانسش را در دستیابی به اهدافش بیشینه می سازد.
برخی از منابع شناخته شده از اصطلاح (هوش مصنوعی جهت توصیف ماشینی استفاده می کنند که عملکرد های شناختی) را از روی ذهن انسان ها تقلید می کنند، همچون یادگیری و یا حل مسئله، با این حال این تعریف توسط محققان اصلی در زمینه هوش مصنوعی رد شده است
هوش مصنوعی در سال ۱۹۵۶ میلادی تبدیل به شاخه ای آکادمیک شد و در سال های پس از آن چندین موج خوش بینی را تجربه کرده و مجدد دچار امواج نا امیدی و کمبود بودجه شد، سپس فناوری های جدیدی در پی آن آمده و موفقیت و بودجه های تحقیقاتی مجدداً احیا گشته اند.
تحقیقات هوش مصنوعی ره یافت های متفاوتی را از زمان تأسیس خود امتحان کرده و آن ها را کنار گذاشته است، ره یافت هایی چون، شبیه سازی مغز، مدلسازی حل مسئله توسط مغز انسان، منطق صوری، بانک های اطلاعاتی بزرگ دانش و تقلید رفتار جانداران
در اولین دهه های قرن ۲۱ میلادی، یادگیری ماشینی که شدیداً آمار ریاضیاتی بهره می برد در این حوزه غلبه داشت و این فناوری اثبات کرد

که بشدت موفق است و به حل چندین مسئله چالش برانگیز در صنعت و فضای آکادمیک کمک نمود.
صنعت نفت و گاز پتروشیمی به طور سنتی از داده های عظیم حسگر ها، ابزار ها و فرآیند های مختلف بهره می بردند. با ظهور هوش مصنوعی این حجم عظیم از داده ها به گنجینه ای از بینش تبدیل شده است که می تواند برای بهینه سازی عملیات، افزایش کارایی و کاهش هزینه ها استفاده شود

۲. بررسی کاربرد هوش مصنوعی در ذخیره سازی گاز

۱،۲. ذخیره سازی کربن گاز دودکش:

پیاده سازی هوش مصنوعی در جذب و ذخیره کربن یک مسیر امیدوار کننده برای افزایش کارایی و کاهش هزینه های جذب، انتقال و ذخیره سازی کربن دی اکسید ارائه می دهد. با به حداکثر رساندن ابزار هوش مصنوعی، فرایند های مختلف در جذب و ذخیره کربن را می توان بهینه کرد و آن را به روشی مناسب تر برای مبارزه با تغییرات آب و هوایی تبدیل کرد. این بخش به بررسی چگونگی اعمال هوش مصنوعی در سه مرحله جذب و ذخیره کربن می پردازد: جمع آوری، حمل و نقل و ذخیره سازی

الف) ذخیره سازی:

هوش مصنوعی جذب کربن دی اکسید را در روش های مختلف بهینه می کند. به عنوان مثال، جذب مواد شیمیایی ۲۰ درصد کاهش در هزینه های عملیاتی به دلیل مدیریت انرژی با هدایت هوش مصنوعی دارد. جذب مستقیم هوا ، در حالی که هزینه بر (۱۰۰ – ۶۰۰ دلار در هر تن) است، از بهینه سازی فرآیند مبتنی بر هوش مصنوعی سود می برد و هزینه ها را تا ۲۰ درصد کاهش می دهد.
جداسازی غشاء باعث بهبود ۱۰ درصد در سطح خلوص کربن دی اکسید می شود که به طور بالقوه هزینه های جذب را ۲۰ دلار در هر تن کاهش می دهد. هوش مصنوعی می تواند به ایجاد طراحی و توسعه مواد نوآورانه برای گرفتن کربن دی اکسید کمک کند. ادغام شبیه سازی های هوش مصنوعی و مدل های یادگیری ماشینی به محققان این امکان را می دهد تا به سرعت بهترین مواد را برای فناوری های آینده جذب و ذخیره کربن بیابند.
حسگرهای هوش مصنوعی قابلیت های نظارت در زمان واقعی را برای سیستم های ضبط فراهم می کنند، قادر به تشخیص تغییرات در سطح کربن دی اکسید و تنظیم مکانیسم های جمع آوری در آن موقعیت ها هستند. برای استفاده کامل از هوش مصنوعی، فرآیند جمع آوری باید بیشترین توجه خود را به نگهداری معطوف کند. با توجه به شکل(۱) فناوری های جمع آوری مانند پس از احتراق ، پیش از احتراق و احتراق سوخت از حداقل ۳ دلار تا ۱۰ دلار به ازای هر تن کربن دی اکسید برای نگهداری هزینه می کنند
تنها در سال ۲۰۲۳، ۴۸ درصد افزایش در جذب کربن دی اکسید از طریق جذب و ذخیره کربن مشاهده شده که ۳۶۱ میلیون تن در سال را جذب کرد.. محاسبات نشان داده شده درمعادلات زیر هزینه های نگهداری گسترده در جذب و ذخیره کربن را در هر سال ثابت می کند که از هر ۱/۰۸ میلیارد دلار تا ۳/۶ میلیارد دلار متغییر است. خوشبختانه هوش مصنوعی می تواند داده ه ای حسگر ها و سایر دستگاه های نظارتی را برای پیش‌بینی زمان نیاز به تعمیر و نگهداری تجزیه وتحلیل کند. همچنین می تواند مشکلات را قبل از بحرانی شدن شناسایی کند، زمان خرابی را کاهش دهد و از تعمیرات اضطراری پر هزینه جلوگیری کند

$$\min = \$۱۰۸۳۰۰۰۰۰۰ = ۳۶۱۰۰۰۰۰۰ \times \$۳$$
$$\max = \$۳۶۱۰۰۰۰۰۰۰ = ۳۶۱۰۰۰۰۰۰ \times \$۱۰$$

علاوه بر این هوش مصنوعی توانایی توسعه شبیه سازی های دقیق از انواع فناوری های جمع آوری را دارد که به محققان این امکان را می دهد تا پیکربندی های مختلف را به صورت دیجیتالی بدون هزینه ها و سایر محدودیت های آزمایش فیزیکی بررسی کنند. این شبیه سازی ها می

توانند به شناسایی کارآمد ترین و مقرون به صرفه ترین روش های جذب کربن دی اکسید کمک کنند. هوش مصنوعی تعاملات در فرآیند جمع آوری کربن دی اکسید را برای پیش‌بینی مواد و روش های جدید مدل سازی می کند و توسعه تکنیک های جذب و ذخیره سازی را ارزان تر می کنند.
به بیان ساده، ادغام فناوری های هوش مصنوعی در نحوه جذب کربن دی اکسید کارایی را افزایش می دهد و در عین حال هزینه ها را کاهش می دهد. با استفاده از هوش مصنوعی برای بهینه سازی و فناوری حسگر، میتوان جذب و ذخیره سازی را در قابل اعتماد بودن، کارآمد بودن و رشد بسیار بهتر ساخت. این پیشرفت های جدید چشم انداز جذب و ذخیره سازی را به عنوان راه حلی برای کمک به مبارزه با تغییرات آب و هوایی با کاهش انتشار گاز های گلخانه ای بهبود می بخشد. هوش مصنوعی تا حد زیادی به جذب و ذخیره سازی کمک می کند و به همان اندازه برای حمل ونقل و ذخیره سازی ارزشمند است

ب) حمل و نقل:

فرآیند حمل و نقل یکی از جنبه های مهم جذب و ذخیره سازی است زیرا بدون آن، کربن دی اکسید را نمی توان در زیر زمین ذخیره کرد و اگر دی اکسید کربن به طور ایمن در زمین ذخیره نشود، خطر ورود آن به جو وجود دارد. بهینه سازی مسیر خط لوله مبتنی بر هوش مصنوعی هزینه های حمل و نقل را تا ۱۵ درصد کاهش می دهد و سالانه ۱۵ میلیون دلار برای سیستم خط لوله ۱۰۰ میلیون دلاری صرفه جویی می کند.
به طور مشابه، تجزیه و تحلیل پیش بینی هوش مصنوعی برای تعمیر و نگهداری می تواند زمان خرابی عملیات را کاهش دهد و هزینه ها را تا ۲۰ درصد کاهش دهد
با تجزیه و تحلیل داده های ترافیک و زمین، هوش مصنوعی کارایی کامیون و قطار را افزایش می‌دهد، مصرف سوخت و زمان سفر را کاهش می دهد
سه روش اصلی حمل و نقل کربن دی اکسید در جذب و ذخیره سازی وجود دارد: خطوط لوله، کشتی، کامیون و قطار. هر یک از روش های حمل و نقل دارای مزایا و معایبی هستند.
خطوط لوله رایج ترین و مقرون به صرفه ترین روش انتقال کربن دی اکسید است. در حالی که آنها می توانند حجم زیادی از کربن دی اکسید را در مسافت های طولانی جا به جا کنند، فقط در آمریکای شمالی و اروپا استفاده می شوند. علاوه بر این نگرانی های عمومی زیادی در مورد خطوط لوله مانند نشت احتمالی، حوادث، اختلال و... وجود دارد
کشتی ها برای انتقال کربن دی اکسید در سراسر آب هایی که خطوط لوله ممکن است امکان پذیر نباشد، استفاده می شود. درحال حاضر، کشتی ها عمدتا در شمال اروپا استفاده می شوند
استقبال عمومی از خطوط لوله کربن دی اکسید به ویژه در شمال اروپا، عموما کم است. این منطقه را به کشف روش های جایگزینی مانند حمل و نقل سوق داده است.طرح هایی مانند نور های شمالی برای غلبه به مقاومت پروژه های خط لوله با پیشنهاد ارسال کربن دی اکسید از طریق دریا طراحی شده اند. اگرچه اینگزینه ایمن تر به نظر می رسد، این روش حمل و نقل به کشتی ها و زیر ساختهای تخصصی نیاز دارد.
کامیون و قطار ها نیز برای حمل و نقل کربن دی اکسید استفاده می شوند اما کمتر مورد استفاده قرار می گیرند. آنها برای انتقال مقدار کمی از کربن دی اکسید در فواصل کوتاه استفاده می شوند. با این حال این روش هزینه های عملیاتی بالاتری را متحمل می شود و کربن دی اکسید بیش تری را منتشر می کند،که آن را برای عملیات در مقیاس بزرگ کمتر بهینه می کند.
حمل و نقل ممکن است از طریق استفاده از هوش مصنوعی در روش های مختلف تا حد زیادی افزایش می یابد. با مطالعه زمین و آب و هوا، بهینه سازی مسیر خط لوله هوش مصنوعی هزینه های حمل و نقل را تا ۱۵ درصد کاهش می دهد. توانایی هوش مصنوعی و برای نظارت و پیش بینی خرابی های خط لوله، خطرات نشت را تا ۸۰ درصد کاهش می دهدو ۸ میلیون دلار در هزینه های نگهداری سالانه صرفه جویی می

کند. به طور مشابه، تدارکات با هوش مصنوعی برای کشتی ها و کامیون ها، انتشار کربن دی اکسید ناشی از حمل و نقل را تا ۱۰ درصد کاهش می دهد. همچنین، بررسی توانایی خود در پیش بینی خرابی تجهیزات، هوش مصنوعی به ما کمک می کند از نشت و خرابی جلوگیری کنیم. سیستم های هوش مصنوعی می توانند نشت یا سایر مشکلات را به طور در لحظه شناسایی کنند تا بتوانیم به سرعت پاسخ دهیم.
با استفاده از هوش مصنوعی، کشتی ها می توانند به طور موثری سفر خود را طی کنند، نیاز به سوخت و زمان حمل و نقل را کاهش دهند، در حالی که آب و هوا و جریا ن های اقیانوسی را در نظر بگیرند. استفاده از یادگیری ماشینی می توانند به ما کمک کند پیش بینی کنیم که کشتی ها چه زمانی نیاز به تعمیر و نگهداری دارند و این امر احتمال تصادفات را کاهش می دهد. مدیریت زنجیره تامین در کربن دی اکسید را می توان با استفاده از داده های هر مرحله از کربن دی اکسید توسط هوش مصنوعی می تواند داده ها را از جمع آوری و از طریق حمل ونقل، تا آخرین نقطه ذخیره سازی، جمع آوری و تجزیه تحلیل کند و این تضمین میکند که تام زوایای فرآیند به آرامی اجرا شود و کارآمد ترین آن ها باشد
فناوری هوش مصنوعی می تواند مسیر های کامیون و قطار را با تمرکز بر ترافیک و شرایط جاده بهینه سازی کند، که به کاهش سوخت و زمان سفر کمک می کند، درست مانند روش های حمل و نقل، هوش مصنوعی می تواند زمان نیاز به تعمیر و نگهداری را پیش بینی کند تا خطر وقفه ها را کاهش دهد و مدیریت زمان را تقویت کند در نتیجه، با ادغام هوش مصنوعی در روش های حمل و نقل، فرآیند کلی جذب و ذخیره سازی کربن می تواند بسیار کارآمدتر، ایمن تر و قابل اطمینان تر باشد. به طور کلی، هوش مصنوعی می تواند به پذیرش گسترده جذب و ذخیره سازی کربن و کمک به مبارزه با تغییرات آب و هوایی کمک کند

پ) ذخیره سازی:

مرحله ذخیره سازی جذب و ذخیره سازی کربن شامل چندین روش پیشرفته مانند انتخاب مکان، ردیابی و ارزیابی خطرات است. فناوری هوش مصنوعی ثابت کرده است که یک سیستم کلیدی برای بهبود فرآیندها و تقویت ایمنی و قابلیت اطمینان است. هوش مصنوعی مجموعه داده های بزرگی را برای یافتن بهترین مکان ها برای ذخیره سازی بررسی می کند که سازندهای زمین شناسی می توانند کربن دی اکسید را برای دوره های زمانی طولانی ایمن نگه دارند. فرمول های پیچیده یادگیری ماشینی ویژگی های زمین شناسی سنگ ها –ترکیب و تخلخل- را برای ارزیابی امکان پذیری آن ها برای ذخیره سازی ارزیابی می کنند. هوش مصنوعی می تواند ثابت جهانی را با تجزیه و تحلیل ویژگی های زمین شناسی مانند تخلخل و خطوط گسل پیش بینی کند
به لطف یادگیری ماشینی، می توانیم درک کنیم کربن دی اکسید پس از ذخیره سازی چگونه رفتار می کند، به این معنی که می توانیم آن را به طور موثرتری در سیستم های زمین شناسی شبیه سازی کنیم. این الگوریتم های پیش بینی کننده به ما اجازه می دهند تا پیش بینی کنیم که چگونه گردش کربن دی اکسید در طول زمان تغییر می کند و به خطرات مرتبط با نشت یا ایجاد فشار اشاره می کند. با فکر کردن از قبل در مورد مسائل، مهندسان می توانند چیدمان های ذخیره سازی و اقدامات داخلی را برای دوام بیشتر تسهیلات بهبود بخشید. هوش مصنوعی ارتباط سیستم های نظارتی را با ادغام داده ها از چندین حسگر برای ارائه ارزیابی سریع شرایط داخلی مکان های ذخیره سازی بهبود می بخشد. جست و جوی مرتب تغیرات به شما کمک می کند تا علائم عجیبی را کشف کنید و ممکن است چالش های آینده را پیش بینی کند. توانایی سیستم ها برای یافتن روند ها و الگو ها با استفاده از داده های حسگر با هوش مصنوعی می تواندچارچوب هایی برای هشدار های اولیه در مورد نشت و یا مشکلات ایجاد کند و وقتی زودتر اقدام کنیم، می توانیم به سرعت وارد عمل شویم تا خطرات نشت کربن دی اکسید را مدیریت کنیم و مکان های ذخیره سازی را قابل اعتماد و ایمن نگه داریم. هوش مصنوعی به تجزیه و تحلیل سناریو

های مختلف کمک می کند، برنامه ریزی ریسک بهتر و بهبود ایمنی را به شما اطلاع می دهد. چارچوبی که این مدل ها برای تحلیل ریسک های ذخیره سازی کربن دی اکسید استفاده می کنند، عناصر مختلفی از جمله ویژگی های زمین شناسیو ورند های قبلی را در نظر می گیرد. با یک دید دقیق از آن چه ممکن است اتفاق بیوفتد، هوش مصنوعی هم تصمیم گیری و هم مدیریت ریسک را بهبود می بخشد.
هوش مصنوعی فاز ذخیره سازی را با فعال کردن اتوماسیون فرآیند های پیچیده و دادن داده های روشنگر افزایش می دهد. به لطف انتخاب سایت، مدل سازی پیش بینی، نظارت و قابلیت های ارزیابی ریسک، جذب و ذخیره سازی کربن گزینه بسیار بهتر و مقیاس پذیری برای مدیریت کربن است. همان طور که توسعه هوش مصنوعی را ادامه می دهیم، ادغام آن در روش های جذب و ذخیره سازی کربن اساسا بر پیشرفت ما و چالش های تغییر آب و هوا و ایمنی کارایی ذخیره سازی کربن دی اکسید تاثیر گذارد
هوش مصنوعی هزینه ها را کاهش می دهد و کارایی را در تمام مراحل جذب و ذخیره سازی کربن افزایش می دهد. در جمع آوری، بهینه سازی مبتنی بر هوش مصنوعی مصرف انرژی را تا ۲۰ درصد کاهش می دهد و هزینه ها را ۱۰ دلار در تن کاهش می دهد. در حمل و نقل، لجستیک هوش مصنوعی تاخیر ها را تا ۱۵ درصد کاهش می دهد و سالانه ۱۵ میلیون دلار برای سیستم خط لوله ۱۰۰ میلیون دلاری صرفه جویی می کند. در ذخیره سازی، مدل سازی پیش بینی خطرات نشت را به حداقل می رساند و هزینه نگهداری را تا ۴۰ درصد کاهش می دهد. این مشارکت ها پتانسیل تحول آفرین هوش مصنوعی برای پذیرش جذب و ذخیره سازی کربن مقیاس پذیر تاکید می کند

۲,۲. ذخیره سازی زیر زمینی هیدروژن:

هیدروژن سبز که از طریق الکترولیز آب با استفاده از برق تولید شده از منابع تجدید پذیر مانند انرژی خورشیدی و بادی به دست می آید به عنوان جایگزینی پاک برای سوخت های فسیلی نوید بخش است. برای دستیابی بر هر بازدهی معین، هزینه انرژی بالاتر از سایر اشکال تولید هیدروژن است و در نتیجه محصول گران تری به وجود می آید. از دیدگاه خریدار، صرفا از نظر مالی، خرید هیدروژن سبز پیشنهاد کمتر جذابی است وسایر اشکال هیدروژن برتری دارند
هوش مصنوعی در حال ظهور به عنوان ابزاری قدرتمند برای غلبه بر این چالش و تسریع پیشرفت هیدروژن سبز است. هوش مصنوعی می تواند از طریق موارد زیر به طور قابل توجهی کارایی و سودآوری را در این فرآیند افزایش دهد

۲,۲,۱. طراحی و عملیات کار آمدتر:

همزاد دیجیتالی: مدل های شبیه سازی شده مجازی از تاسیسات هیدروژن را می توان برای آزمایش و بهینه سازی طراحی ها قبل از ساخت، کاهش خطرات و هزینه ها، و افزایش کارایی کلی استفاده کرد

تجزیه و تحلیل داده ها: هوش مصنوعی می تواند داده های حسگر را در زمان واقعی تجزیه و تحلیل کند تا عملکرد را به طور مداوم رصد کند، خرابی ها را پیش بینی کند و تنظیمات را برای بهینه سازی تولید به طور خودکار انجام دهد.

اتوماسیون: هوش مصنوعی می توان وظیفه کنترل و نظارت را خودکار کند، ایمنی را افزایش دهد و نیاز به نیروی کار انسانی را کاهش دهد. محققان آزمایشگاه ملی آرگون در وزارت انرژی آمریکا قبلا مزایای استفاده از هوش مصنوعی را برای اقتصاد هیدروژنی نشان داده اند. هوش مصنوعی که وظیفه بررسی مولکول های آلی برای مناسب بودن مایعات برای حمل هیدروژن (برای ایمن تر و آسان تر کردن حمل ونقل) مولکول های آلی را بر عهده داشت، هوش مصنوعی میدان را از ۱۶۰ میلیارد احتمال به ۴۱ مولکول تنها در ۱۴ ساعت کاهش داد. پیش بینی می شود که یک تحلیل معمولی مبتنی بر کامپیوتر ۵ سال طول می کشد تا به همان نتیجه برسد

۲,۲,۲. مزایای استفاده از هوش مصنوعی در پروژه های هیدروژن سبز:

طراحی کارآمدتر: هوش مصنوعی می تواند برای طراحی تاسیسات هیدروژن سبز با کارایی بیشتر از مواد کمتر استفاده شود. این امر می تواند به کاهش هزینه های ساخت و همچنین افزایش تولید هیدروژن کمک کند.

عملیات بهینه: هوش مصنوعی می تواند برای نظارت و کنترل تاسیسات هیدروژن سبز در زمان واقعی استفاده شود. این امر می تواند به بهبود کارایی و کاهش زمان خرابی کمک کند

پیش بینی و نگهداری: هوش مصنوعی می تواند برای پیش بینی خرابی تجهیزات و برنامه ریزی تعمیر و نگهداری پیشگیرانه استفاده شود. ای نامر می تواند به کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری و افزایش طول عمر تاسیسات کمک کند

کشف مواد جدید: هوش مصنوعی می تواند برای کشف مواد جدید و بهتر برای استفاده در ذخیره سازی و حمل ونقل هیدروژن استفاده شود. این امر می تواند به کاهش هزینه ها و ایمن تر کردن حمل و نقل هیدروژن کمک کند [۳]

۲,۲,۳. چالش ها و محدودیت های استفاده از هوش مصنوعی

جذب و ذخیره سازی کربن: معرفی هوش مصنوعی در فناوری های جذب و ذخیره سازی کربن فرصت های زیادی را برای بهبود کارایی و صرفه جویی در هزینه ها باز می کند، با این چالش های متعددی باید حل شود. هوش مصنوعی ممکن است ما را در هزینه های جمع آوری صرفه جویی کند، اما هزینه های فناوری DAC و BECCS هنوز بسیار بالا است. علاوه بر این، ترکیب هوش مصنوعی در فرآیند جذب و ذخیره سازی کربن پیچیده است و به پول و زمان زیادی احتیاج دارد
کمی کردن این چالش ها پتانسیل هوش مصنوعی برای مقابله موثر با آن ها را برجسته می کند. به عنوان مثال، نرخ شکست خط لوله در سیستم های جذب و ذخیره سازی کربن در حال حاضر تقریبا ۵ درصد است که منجر به هزینه های سالانه ۱۰ میلیون دلاری تعمیرات و تلفات عملیاتی می شود. تجزیه و تحلیل پیش بینی کننده مبتنی بر هوش مصنوعیو سیستم های پایش بلا درنگ این پتانسیل را دارند که این خرابی ها را تا ۸۰ درصد کاهش دهند و سالانه ۸ میلیون دلار صرفه جویی کنند و در عین حال قابلیت اطمینان عملیاتی را بهبود بخشند. این صرفه جویی در هزینه به اهمیت ادغام هوش مصنوعی برای کاهش خطرات در عملیات جذب و ذخیره سازی کربن تاکید می کند
برای کاربرد موفقیت آمیز هوش مصنوعی در جذب و ذخیره سازی کربن ، کیفیت داده مهم است. سیستم های هوش مصنوعی برای عملکرد موثر بر مقادیر زیادی از داده های دقیق و قابل اعتماد متکی هستند، اما اختلاف در فرآیند جمع آوری داده ها می تواند عملکرد را مختل کند. برخی از چالش های یکپارچه سازی داده ها شامل فرمت داده های متفاوت، مجموعه داده های ناقص و خطاها هستندو برای رسیدگی به این مسائل، اجرای پروتکل های استاندارد جمع آوری داده ها و الگوریتم های پیش رفته پاک سازی داده ها می تواند به طور قابل توجهی قابلیت اطمینان و همچنین اثر بخشی هوش مصنوعی را افزایش دهد.
هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که با کاهش هزینه های جذب کربن کمک کند، اما موانع فنی، لجستیکی و اقتصادی زیادی در راه مقیاس پذیری وجود دارد. برای اینکه فناوری هوش مصنوعی در کارخانه های جذب و ذخیره سازی کربن به کار گرفته شود، باید بین رعایت مقررات و حمایت عمومی تعادل برقرار کنیم. بررسی چارچوب های نظارتی پیچیده می تواند زمان و منابع زیادی را هدر دهد و اعتماد عمومی برای پروژه های موفق جذب و ذخیره سازی کربن مهم است. به منظور رفع نگرانی های عمومی، پیاده سازی داشبورد های بلا درنگ که عملیات جذب و ذخیره سازی کربن و کاهش انتشار گاز های گلخانه ای را نمایش می دهند، می تواند شفافیت را افزایش داده و اعتماد ایجاد کند
مشارکت دادن جوامع از طریق مکپین های آموزشی به انجمن های باز می تواند به رفع هر

گونه نگرانی ایمنی و زیست محیطی کمک کند. در بخش نظارتی، هماهنگ کردن چارچوب ها در سراسر مناطق برای اطمینان از اجرای کارآمد جذب و ذخیره سازی کربن تقویت شده با هوش مصنوعی بسیار مهم است. سوالات عمومی در مورد ذخیره سازی و حمل و نقل و خطرات زیست محیطی باید به طور شفاف با این اثربخشی رسیدگی شود

خطرات جذب و ذخیره سازی کربن برای محیط زیست به این معنی است که ما باید نظارت دقیق داشته باشیم و در مورد مدیریت ریسک فکر کنیم. هوش مصنوعی می تواند در زمان واقعی نظارت کند و نشت های کربن دی اکسید را پی بینی کند، اما این تلاش ها همه خطرات را از بین نمی برد. انعطاف پذیری طولانی مدت تاسیسات ذخیره سازی به برنامه ریزی پاسخ و نظارت مستقر بستگی دارد. در حالی که هوش مصنوعی مطمئنا فناوری های جذب و ذخیره سازی کربن را بهبود می بخشد، چالش های اساسی وجود دارد که به تنهایی نمی تواند آنها را به طور کامل حل کند. مقابله با هزینه ها، کیفیت داده ها و خطرات زیست محیطی می تواند هوش مصنوعی را به عنوان یک دارایی در جذب و ذخیره سازی کربن و در نهایت تلاش برای مبارزه با تغییرات آب و هوای را بهبود بخشد

ذخیره سازی زیرزمینی هیدروژن:

۱) هزینه: توسعه و پیاده سازی سیستم های هوش مصنوعی می تواند پر هزینه باشد.
۲) پیچیدگی: سیستم های هوش مصنوعی می توانند پیچیده باشند و نیاز به تخصص زیادی برای استفاده و نگهداری از آنها دارند
۳) قابلیت اطمینان: سیستم های هوش مصنوعی به داده های با کیفیت بالا برای آموزش و عملکرد نیاز دارند، اگر داده های نادرست و یا ناقص باشند، سیستم های هوش مصنوعی ممکن است نتایج دقیقی ارائه ندهد

با وجود این چالش ها هوش مصنوعی یک ابزار قدرتمند است که می تواند به غلبه بر موانع پیش روی توسعه هیدروژن کمک کند. با سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و همچنین با استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی، می توانیم از این فناوری برای ایجاد یک آینده پایدار تر استفاده کنیم

منابع:

[1]. https://eljournal.ir/fa/page.php?rid=2
[2]. https://.sciencedirect.com/science/article/pii
[3]. https://tejaratnews.com
[4].https://nhsjs.com/2025/ai-driven-solutions-quantitative-and-case-study-analysis-for-transforming-ccs-technologies/

انتقادات و پیشنهادات



انتقادات:

۱. کمبود مشاوره شغلی: برخی دانشجویان از کمبود مشاوره‌های شغلی و راهنمایی در زمینه انتخاب مسیر شغلی خود ابراز نارضایتی کرده‌اند.

۲. کمبود امکانات رفاهی: برخی دانشجویان از عدم وجود امکانات رفاهی مناسب، مانند فضاهای استراحت و کتابخانه انتقاد کرده‌اند.

۳. فاصله بین دانشکده و صنعت: ایجاد فاصله بین محتوای درسی و نیازهای واقعی صنعت می‌تواند بر توانمندی‌های دانشجویان تأثیر منفی بگذارد.

۴. عدم توجه به پژوهش‌های بین‌المللی: نیاز به تقویت فعالیت‌های پژوهشی در سطح بین‌المللی و ایجاد همکاری‌های علمی با دانشگاه‌های خارجی وجود دارد.

پیشنهادات:

۱. برنامه‌های کارآموزی و صنعتی: ایجاد و تقویت ارتباطات با صنایع و شرکت‌های فعال در زمینه مهندسی شیمی و تقید به منظور برگزاری برنامه‌های کارآموزی می‌تواند به دانشجویان کمک کند تجربیات عملی کسب کنند.

۲. تنوع در روش‌های تدریس: استفاده از روش‌های تدریس نوین مانند یادگیری مبتنی بر پروژه (PBL) و کارگاه‌های عملی می‌تواند به افزایش درک دانشجویان از مفاهیم کمک کند.

۳. گسترش امکانات آزمایشگاهی: بهروزرسانی و گسترش امکانات آزمایشگاهی و تحقیقاتی می‌تواند به پژوهش‌های علمی و تجربی دانشجویان کمک کند.

۴. تقویت شبکه فارغ‌التحصیلان: ایجاد یک شبکه قوی از فارغ‌التحصیلان برای اشتراک‌گذاری تجربیات و فرصت‌های شغلی می‌تواند برای دانشجویان بسیار مفید باشد.

اخبار دانشگاه و دانشکده



برگزاری مراسم افطاری ساده در دانشکده مهندسی شیمی و نفت

مراسم افطاری ساده با حضور جمعی از اعضای هیأت رئیسه و مدیران دانشگاه، اساتید، کارکنان و دانشجویان دانشکده مهندسی شیمی و نفت در دانشگاه تبریز برگزار شد. این مراسم در ۱۹ اسفند ۱۴۰۳ با هدف ایجاد فضای صمیمی و افزایش ارتباطات اجتماعی میان اعضای دانشگاه برگزار گردید. حاضران در این مراسم با صرف افطار، لحظاتی را در کنار یکدیگر سپری کردند و به تبادل نظر درباره فعالیت‌ها و برنامه‌های آینده پرداختند. دانشکده مهندسی شیمی و نفت دانشگاه تبریز از تمامی شرکت‌کنندگان کمال تشکر را دارد و امیدوار است که اینگونه مراسم‌ها در آینده نیز ادامه یابد



انتشار شماره دوم فصلنامه علمی کیمیا

فصلنامه علمی کیمیا شماره دوم خود را منتشر کرد. این شماره شامل مقالات پژوهشی متنوعی است که به بررسی جدیدترین تحقیقات در حوزه مهندسی شیمی و نفت می‌پردازد. در این شماره، مقالاتی از اساتید و دانشجویان برجسته به چاپ رسیده است که موضوعاتی متنوع را پوشش می‌دهد. همچنین، بخش‌هایی به معرفی پروژه‌های دانشجویی و مصاحبه با اساتید دانشکده مهندسی شیمی و نفت اختصاص یافته است. فصلنامه کیمیا با هدف ارتقاء سطح علمی دانشجویان و پژوهشگران و ایجاد بستری برای تبادل نظر علمی منتشر می‌شود و امیدوار است که مورد توجه خوانندگان قرار گیرد. علاقه‌مندان می‌توانند نسخه الکترونیکی این شماره را از وب‌سایت دانشکده دانلود کنند و از مقالات آن بهره‌مند شوند



برگزاری دوره آشنایی با آزمون IELTS در دانشگاه تبریز

انجمن علمی مهندسی شیمی و نفت دانشگاه تبریز با همکاری شاخه دانشجویی انجمن گاز در دانشگاه تبریز دوره آشنایی با آزمون IELTS برگزار کرد این دوره را مهندس ارشد غفاری که دارای نمره ۸ در آزمون IELTS بود در تاریخ ۱ اردیبهشت تدریس کرد و فرصتی مناسب برای دانشجویان و علاقه‌مندان به این آزمون فراهم شد.



برگزاری دوره مقدماتی پایپینگ در دانشگاه تبریز

دوره مقدماتی پایپینگ با استقبال خوب دانشجویان عزیز در روز شنبه ۱۸ اسفند ۱۴۰۳ در دانشکده مهندسی شیمی و نفت برگزار شد. این دوره به تدریس دکتر مجید احمدلوی داراب، عضو هیات علمی دانشگاه تبریز، انجام گرفت. دانشجویان شرکت‌کننده با مباحث پایه‌ای پایپینگ آشنا شدند و از تجربیات علمی دکتر احمدلوی بهره‌مند شدند.



برگزاری کارگاه مهارت‌های نرم در حرفه مهندسی شیمی در دانشگاه تبریز

انجمن علمی مهندسی شیمی و نفت دانشگاه تبریز با همکاری کانون کارآفرینی مدیریت امور فناوری و انجمن گاز در تاریخ ۱۶ اردیبهشت کارگاهی تخصصی در زمینه مهارت‌های نرم و کاربردهای آن در حرفه مهندسی شیمی توسط دکتر حسن اقدسی‌نیا عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز برگزار کرد و فرصتی ارزشمند برای دانشجویان و علاقه‌مندان این حوزه ایجاد کرد.



برگزاری دوره مقاله‌نویسی در دانشگاه تبریز

دوره مقاله‌نویسی با تدریس دکتر مریم طهماسب‌پور، عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی شیمی و نفت دانشگاه تبریز، به منظور ارتقاء مهارت‌های نوشتاری دانشجویان و پژوهشگران در زمینه نگارش مقالات علمی و پژوهشی در تاریخ‌های ۲۵ و ۲۶ فروردین ۱۴۰۴ در دانشکده مهندسی شیمی و نفت برگزار شد. خانم دکتر طهماسب‌پور با تجربه‌ی علمی و پژوهشی خود در زمینه‌های مختلف مهندسی شیمی، به ارائه نکات کلیدی و راهکارهای مؤثر برای نوشتن مقالات با کیفیت بالا پرداخته و به سوالات شرکت‌کنندگان پاسخ دادند. این دوره فرصت مناسبی برای ارتقاء مهارت‌های علمی و پژوهشی دانشجویان و پژوهشگران بود

برگزاری نشست تخصصی استعدادهای درخشان در دانشگاه تبریز

گروه حمایت از استعدادهای درخشان دانشگاه تبریز به مناسبت روز سرآمدی آموزش نخبگان و استعدادهای درخشان نشستی تخصصی با محوریت آشنایی با قوانین و آیین‌نامه‌های مرتبط و تسهیلات بنیاد ملی نخبگان در تاریخ ۹ اردیبهشت برگزار کرد این نشست با سخنرانی دکتر مهدی رضوی فر استاد مشاور استعدادهای درخشان دانشکده مهندسی شیمی و نفت دانشگاه تبریز همراه بود این رویداد فرصتی مناسب برای دانشجویان و علاقه‌مندان به بهره‌مندی از حمایت‌های ویژه نخبگان فراهم کرد.



جمعیت طلوع بی‌نشان‌ها

این سرا را سزا بیش از این است...

جمعیت طلوع بی نشان‌ها سازمانی است مردم نهاد، غیر دولتی و غیر سیاسی که از سال ۱۳۸۷ با نگاه مسئولانه نسبت به آسیب‌های اجتماعی کوشیده است، فضایی را فراهم کند که افراد با پذیرش سهم انسانی و اجتماعی خود در تولید و گسترش آسیب‌های اجتماعی که زاده بی‌تفاوتی انسان‌ها نسبت به یکدیگر است، نقش موثری در پیشگیری و درمان آسیب‌های اجتماعی ایفا کند. طلوع با تمرکز بر موضوع کارتن خوابی و اعتیاد و حمایت از زنان، مردان و کودکان آسیب دیده از این معضل، فعالیت خود را در هفت حوزه جذب سرپناه، درمان، آموزش، اشتغال، بازگشت به خانواده و بازگشت به بدنه جامعه متمرکز کرده است

طلوع در طول سال‌های خدمت‌رسانی عاشقانه و صادقانه به بی‌پناهان اجتماعی، امروز به پایگاهی استوار و سرپناهی امن در میان آسیب دیدگان معضل کارتن خوابی و بیماری اعتیاد بدل شده‌است و امیدوار است درسایه آگاهی اجتماعی انسان‌ها و با حمایت های همه جانبه این سازمان هیچ انسانی در ناامنی خیابان‌های شب را به صبح نرساند

حمایت از افراد درگیر با آسیب‌های اجتماعی به ویژه کارتن خوابی و اعتیاد از یک سو و گسترش حساسیت اجتماعی افراد جامعه نسبت به یکدیگر و همچنین تغییر دیدگاه جامعه نسبت به آسیب دیدگان اجتماعی که می تواند مهم ترین عامل قطع چرخه تولید آسیب باشد، ماموریت این سازمان است

جمعیت طلوع بی نشان‌ها حامی افرادی است. که در چرخه آسیب‌های اجتماعی گرفتار شده‌اند. و به‌دلیل بی تفاوتی جامعه و بحران های اجتماعی روز به روز بر تعداد آن‌ها افزوده می شود. جمعیت طلوع بی نشان‌ها می‌کوشد در بحبوحه افزایش کمی و کیفی آسیب‌دیدگان از کارتن خوابی همواره ستونی محکم و استوار در حمایت از این افراد باشد و یا نظم و استمرار در سه‌شنبه‌های مهرورزی و حضور در پاتوق های کارتن خوابی و بخش غذای گرم با ایجاد دلگرمی برای این افراد یادآوری کند که هرآینه که فردی از آسیب دیدگان عزم بازگشت به زندگی اجتماعی را داشته باشد، طلوع دستش را خواهد گرفت و پا به پایش تا بهبودی و بازگشت به جامعه همراه خواهد بود

جمعیت طلوع بی نشان‌ها با راه‌اندازی و ارتقای پروژه‌های پیشگیرانه درتلاش است که ضمن کمک به افراد آسیب‌دیده از کارتن خوابی و خانواده‌هایشان با حضور پویا و موثر در نقاط آسیب‌خیز و توانمندسازی و آموزش کودکان و نوجوانان در معرض آسیب، از ورود افراد به چرخه کارتن خوابی و اعتیاد جلوگیری کند

در سال ۱۳۸۴ تعدادی از مهرورزان با ایمان به بهبودی و با نیت حمایت و جلب اعتماد افراد بی خانمان و کمک به فرایند بهبودی با توزیع تعدادی غذا درمیان آنها آیینی را پایه‌گذاری کردند که اکنون پس از قریب به بیست سال هر هفته سه‌شنبه شب و بدون وقفه با نام " آیین مهرورزی" برگزار می شود سازمان مردم نهاد جمعیت طلوع بی نشان‌ها به‌عنوان تنها حامی تخصصی در زمینه معضل کارتن خوابی می‌کوشد تا با حفظ و اشاعه آیین مهرورزی نگاه جامعه را به موضوع اعتیاد و کارتن خوابی تغییرداده و کمک کند تا افراد بیشتری با مشارکت در این فرآیند وارد چرخه درمان و بهبودی شوند

نحوه کمک به جمعیت طلوع بی‌نشان‌ها :

***پرداخت از طریق انتقال به شماره کارت‌های موسسه:**

***اطلاعات حساب:**

۱. بانک صادرات

۶۰۳۷-۶۹۱۱-۹۹۵۰-۱۲۶۳

۶۰۳۷-۶۹۱۹-۹۰۵۵-۴۴۶۱

۲. بانک پاسارگاد

۵۰۲۲-۲۹۷۰-۰۰۰۱-۲۶۵۳

به نام موسسه جمعیت طلوع بی‌نشان‌ها

ایران از یاد بردنی نیست و ایران تنها نخواهد ماند.

خیریه فرشتگان آسمانی بی‌صدا

خیریه فرشتگان آسمانی بی‌صدا فعالیت خود را آغاز نموده و با خیرین گرامی و شهروندان عزیز تعامل ایجاد نموده و امید دارد که بتواند با دستان مهربان مردم گره‌گشای مشکلات نیازمندان و فرشتگان آسمانی باشد و همه مردم باهم در پی بهبود بیماران و شاد کردن دل خانواده‌های این عزیزان باشند

راه‌های کمک به خیریه فرشتگان آسمانی بی‌صدا:

بانک تجارت به نام خیریه فرشتگان آسمانی بی‌صدا:

6037-6919-9041-1340

کیمیا

KIMIA

NUMBER 3

CHEMICAL AND PETROLEUM ENGINEERING
STUDENT ASSOCIATION JOURNAL
UNIVERSITY OF TABRIZ