

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

IN THE NAME OF ALLAH



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان پژوهش‌های  
علمی و صنعتی ایران

طرح‌های برگزیده  
سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی  
بیست و نهمین جشنواره جوان خوارزمی

اسفند ۱۴۰۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ  
وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ  
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

خداوند کسانی از شما را که ایمان آورده‌اند بالا می‌برد و به کسانی که بهره‌ای از علم دارند درجات بزرگی می‌بخشد.

(سوره مجادله آیه ۱۱)





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان پژوهش‌های  
علمی و صنعتی ایران

# خبرنامه جشنواره‌های خوارزمی

ناشر: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

مدیرمسئول: دکتر علیرضا اللهیاری

تهیه و تدوین بخش فارسی: زویا رحیمی، فاطمه جسک، زهرا شکری

تهیه و تدوین بخش انگلیسی: دکتر مریم رضائی

طراح و صفحه‌آرا: کانون آگهی و تبلیغات رای‌بن

شمارگان: ۳۰۰ جلد

تاریخ انتشار: اسفند ۱۴۰۳

وبگاه جشنواره: [www.khwarizmi.ir](http://www.khwarizmi.ir)

وبگاه سازمان: [www.irost.org](http://www.irost.org)

پست الکترونیکی (بخش داخلی): [Khwarizmi\\_intl@irost.org](mailto:Khwarizmi_intl@irost.org)

پست الکترونیکی (بخش خارجی): [Khwarizmi@irost.org](mailto:Khwarizmi@irost.org)

# فهرست

سخن وزیر علوم، تحقیقات و فناوری	۶
سخن دبیر سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی	۷
طرح‌های برگزیده سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی	۸
طرح‌های برگزیده بیست و ششمین جشنواره جوان خوارزمی	۱۸
گزارش دبیرخانه	۲۸
آمار و نمودارهای جشنواره‌های خوارزمی	۳۲
هیئت داوران	۳۴
روسای گروه‌های تخصصی	۳۶
ستاد اجرایی	۳۷
پیام برگزیدگان خارجی دوره‌های قبل	۳۸
حامیان جشنواره‌های خوارزمی	۳۹
زندگی نامه خوارزمی	۵۰
چهار دهه برگزاری جشنواره بین‌المللی خوارزمی در گذر زمان (سی و هشتم سال افتخار)	۵۲

## سخن وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

بسم الله الرحمن الرحيم

جشنواره بین‌المللی خوارزمی، به عنوان نمادی درخشان از دستاوردهای انقلاب اسلامی ایران، با چهار دهه تجربه درخشان در برگزاری، به یکی از ارزشمندترین سرمایه‌های اجتماعی کشور در عرصه توسعه علم و فناوری تبدیل شده است. این رویداد معتبر علمی با گردهم‌آوردن برجسته‌ترین پژوهشگران و فناوران در حوزه‌های گوناگون علوم و فناوری، نقشی بی‌بدیل در پیشبرد اهداف علمی و نوآورانه کشور ایفا می‌کند.



جشنواره‌های خوارزمی با ایجاد سازوکارهای نوین و پاسخگویی به نیازهای ملی و بین‌المللی، همواره پویایی و اثربخشی خود را حفظ کرده است. این رویداد مهم، بستری مناسب برای شناسایی و معرفی دستاوردهای برتر علمی و فناورانه و حمایت از موفقیت‌های دانشمندان و نوآوران کشور فراهم می‌آورد. حضور مقتدرانه جمهوری اسلامی ایران در عرصه تحولات علمی منطقه‌ای و جهانی، دستیابی به استقلال اقتصادی، پاسخگویی به نیازهای اجتماعی و نیز تقویت و توسعه شرکت‌های دانش بنیان، از اولویت‌های راهبردی نظام علم و فناوری کشور است. در این راستا، تقدیر از تلاش‌های ارزشمند اندیشمندان و عالمان این مرز و بوم و حمایت هدفمند از پژوهشگران، نوآوران و فناوران، به‌ویژه در مسیر تجاری‌سازی یافته‌های علمی، ضرورتی انکارناپذیر برای توسعه پایدار کشور محسوب می‌شود. ایده‌های نوآورانه و پژوهش‌های کاربردی که در این جشنواره معرفی می‌شوند، به تجاری‌سازی محصولات دانش بنیان منجر شده و ضمن ایجاد اشتغال مولد و ارزش افزوده بالا، چشم‌انداز روشنی از آینده علمی کشور را ترسیم می‌کند.

بر خود لازم می‌دانم از تلاش‌های ارزشمند رئیس محترم سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، هیئت داوران، اعضای گروه‌های تخصصی، کارکنان پرتلاش دبیرخانه جشنواره و تمامی همکاران در بخش‌های مختلف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری که طی سی و هشت سال گذشته، برگزاری مستمر این رویداد وزین و پویا را میسر ساخته‌اند، صمیمانه قدردانی نمایم. امید است جشنواره بین‌المللی خوارزمی همچنان به عنوان پیشران توسعه علمی و فناورانه کشور و بستری برای گسترش همکاری‌های بین‌المللی، نقش آفرینی کند و شاهد درخشش هرچه بیشتر دانشمندان و فناوران ایران اسلامی در عرصه‌های ملی و بین‌المللی باشیم.

حسین سیمایی  
وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

# سخن دبیر سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

## به نام خداوند دانا

جشنواره بین‌المللی خوارزمی، مزین به نام یکی از پرآوازه‌ترین چهره‌های علمی ایران و جهان، با عزمی راسخ در راستای شناسایی و معرفی طرح‌های نوآورانه، بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای به جامعه علمی و صنعتی، گام‌های استواری برداشته است. این رویداد فاخر، فراتر از یک گردهمایی علمی، بستری برای گسترش تعاملات علمی و فناورانه در سطوح ملی و بین‌المللی فراهم آورده و به تقویت دیپلماسی علمی و فرهنگی کشور نیز یاری رسانده است.



جشنواره خوارزمی هر ساله، با میزبانی از اندیشمندان و فناوران برجسته داخلی و بین‌المللی، فضایی پویا برای تبادل افکار، ایده‌ها و تجربیات خلق می‌کند. این همایش، تصویری شایسته از ایران و دستاوردهای سترگ علمی و فناوری آن، پیش چشم جوامع علمی و بین‌المللی می‌گشاید. با تأکید ویژه بر نوآوری‌های علمی و فناوری‌های نوین، جشنواره نقشی محوری در ترویج دانش و فناوری در ایران و سراسر جهان ایفا می‌کند و به مثابه نمادی از پیشرفت علمی و فناوری این مرز و بوم، خودنمایی می‌نماید. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، به عنوان متولی و مجری این رخداد علمی بین‌المللی، همواره کوشیده است تا با بهره‌گیری از پویایی و ظرفیت‌های این جشنواره، به شناسایی و معرفی سرمایه‌های ارزشمند انسانی و علمی کشور همت گمارد و پاسدار ارزش‌ها و دستاوردهای حاصل از این رقابت علمی باشد.

جشنواره امسال، با استقبال پرشور دانشمندان و فناوران داخلی و بیش از سی کشور خارجی و ارائه ده‌ها طرح ارزشمند، به ارزیابی آخرین دستاوردهای علمی و فناوری‌های پیشرفته پرداخته است. ایجاد فضایی رقابتی برای بررسی دقیق طرح‌ها و گفتگوهای تخصصی در حوزه فناوری‌های نوظهور، فرصتی مغتنم فراهم می‌سازد تا با ارائه راهکارهایی موثر و پایدار، به چالش‌های پیش روی جامعه بشری پاسخ داده و در مسیر حل مسائل علمی و فنی جهان، گام‌هایی استوار برداریم. همچنین، ایجاد ارتباطات موثر و همکاری‌های چندجانبه، نه تنها به ارتقای سطح دانش و توانمندی‌های علمی و فنی می‌انجامد، بلکه می‌تواند منشأ اثرات مثبت و ماندگار در توسعه ملی، منطقه‌ای و جهانی باشد.

در این مجال، بر خود فرض می‌دانم از وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، همکاران گرانقدرم در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، دبیرخانه دائمی جشنواره‌های خوارزمی، هیئت داوران ارجمند، اعضای محترم گروه‌های تخصصی و نیز نهادها و موسسات حمایت‌کننده ملی و بین‌المللی، صمیمانه سپاسگزاری نمایم. از خداوند متعال، سلامتی و سرفرازی فرهیختگان و ارزش‌آفرینان این سرزمین پاک را مسئلت دارم.

با احترام

علیرضا عشوری

دبیر سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان پژوهش‌های  
علمی و صنعتی ایران

# طرح‌های برگزیده سی‌وهشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی



## نقش ماندگار در توسعه علوم و فناوری



پژوهشگر | استاد سعید سهراب پور

تخصص | مهندسی مکانیک

موسسه علمی | دانشگاه صنعتی شریف

### زندگی نامه و دست آوردها

استاد سعید سهراب پور در سال ۱۳۲۲ در تهران متولد شد. وی تحصیلات متوسطه را در دبیرستان البرز در تهران به پایان رساند و سپس در رشته مهندسی مکانیک در دانشگاه تهران ادامه تحصیل داد. در سال ۱۳۴۴، با دریافت مدرک کارشناسی از دانشکده فنی دانشگاه تهران، با رتبه اول بورس تحصیلی دولت ایران، برای ادامه تحصیلات به دانشگاه برکلی کالیفرنیا رفت. او در سال ۱۳۵۰ موفق به اخذ مدرک کارشناسی ارشد و دکترای خود در رشته مهندسی مکانیک از این دانشگاه گردید.

در طول دوران تحصیل در ایالات متحده، استاد سهراب پور با شهید دکتر مصطفی چمران آشنا شد و در جلسات هفتگی فرهنگی و سیاسی ایشان شرکت کرد. این تعامل تأثیر عمیقی بر نگرش و جهان بینی او و همسرش گذاشت، و به قول خودشان "دکتر چمران جهان بینی من و همسرم را تغییر داد و نگاهمان را به مسائل مختلف عوض کرده بود و خودمان را مدیونش می دانیم". در سال ۱۳۵۰ به ایران بازگشت و به تدریس و فعالیت های علمی در دانشگاه شیراز پرداخت. پس از هجده سال خدمت در این دانشگاه، در سال ۱۳۶۸ به تهران آمد و در دانشگاه صنعتی شریف به فعالیت های علمی خود ادامه داد. دکتر سهراب پور در سال ۱۳۷۶ از سوی وزیر علوم به ریاست دانشگاه صنعتی شریف برگزیده شدند و دوره ریاست وی تا سال ۱۳۸۹ ادامه یافت. به اعتقاد خیلی از صاحب نظران، در زمان ریاست ایشان دانشگاه دارای ثبات و استقرار شد که زمینه ساز گسترش دانشگاه در ابعاد علمی، فرهنگی، آموزشی و امکانات فیزیکی شد.

تألیفات این استاد برجسته شامل نگارش بیش از هفتاد مقاله در نشریات علمی معتبر داخلی و بین المللی است. استاد سهراب پور همچنین به عنوان راهنما، رساله های بسیاری از دانشجویان دوره های کارشناسی ارشد و دکترای را هدایت کرده است و در ارتقاء علمی و آموزشی نسل های جدید بسیار تأثیرگذار بوده است.

### برخی سوابق اجرائی و افتخارات

- ◀ سرپرست دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)، ۱۳۷۶-۱۳۷۴
- ◀ رئیس دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۹-۱۳۷۶
- ◀ استاد نمونه کشوری، وزارت علوم تحقیقات و فناوری، ۱۳۹۰
- ◀ عضو هیئت داوران جشنواره بین المللی خوارزمی، ۱۳۹۴-۱۳۸۶
- ◀ قائم مقام بنیاد ملی نخبگان، ۱۳۹۵-۱۳۸۶
- ◀ عضو پیوسته فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران
- ◀ عضو فرهنگستان ملی مهندسی آمریکا
- ◀ یکی از موسسین پارک فناوری پردیس

## طراحی و ساخت سامانه بلادرنگ تشخیص الکتریکی توده‌های پستان با هدایت سونوگرافی

پژوهشگر | دکتر محمد عبدالاحد

همکار | دکتر ریحانه مهدوی

سازمان‌های مجری | آزمایشگاه نانو بایو الکترونیک، دانشکده فنی دانشگاه تهران

موسسه‌های همکار | شرکت زیست نانو الکترونیک ویرا، شرکت فناوری بیمارستانی هوشمند

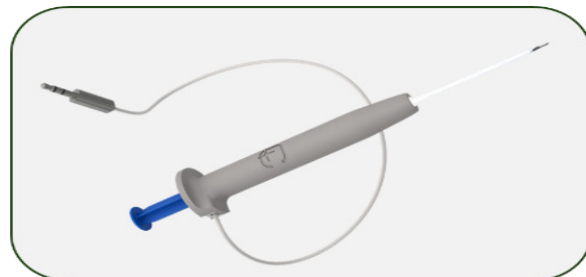


### چکیده طرح

بیماری‌های مرزی پستان (BBD) به گروهی از ضایعات پستانی اطلاق می‌شود که در نمونه‌برداری می‌توانند منجر به عدم اطمینان تشخیصی شوند. این توده‌ها ممکن است به تومورهای بدخیم مرتبط باشند، بنابراین تشخیص صحیح آن‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. در دستورات عمل‌های پاتولوژی، به شدت توصیه می‌شود که این توده‌ها از بدن خارج شوند، اما در ارزیابی سونوگرافی، ممکن است به عنوان BI-RADS ۳ نادیده گرفته شوند و در صورت عدم وجود تجهیزات حساس‌تر، نمونه‌برداری برای آن‌ها توصیه نشود. این موضوع می‌تواند منجر به تشخیص دیر هنگام توده‌های پرخطر و پیش بدخیم شود.

این توده‌ها عمدتاً در بیماران جوان‌تر با بافت غده‌ای متراکم مشاهده می‌شوند که در ارزیابی‌های ماموگرافی چالش برانگیز هستند و نرخ بالای نتایج منفی کاذب را به همراه دارند. تشخیص زودهنگام این توده‌ها، به ویژه برای بیمارانی با سابقه خانوادگی سرطان پستان یا زنانی که قصد بارداری دارند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

پروب دقیق تشخیص تومور (ITDS) بر مبنای طیف‌سنجی امپدانس الکتریکی طراحی شده است و می‌تواند توده‌های خوش خیم را از توده‌های پیش بدخیم یا بدخیم تشخیص دهد. امپدانس الکتریکی بافت‌های بیولوژیکی تحت تحریک الکتریکی متناوب، با ترکیب و ساختار آن‌ها مرتبط است. این سامانه قابلیت تشخیص BBD را در حین انجام رادیولوژی پستان دارد و پس از آزمایش بر روی ۲۰ نمونه تومور حیوانی و ۳۱۳ نمونه بیرون بدنی، هم‌اکنون در حال اخذ مجوزهای مربوط برای ورود به بازار است. حساسیت و دقت این دستگاه به ترتیب ۹۵٫۶٪، ۸۹٫۱٪ و ۹۳٫۵٪ اندازه‌گیری شده است.



## توپولوژی تاشدگی مولکولی



پژوهشگر | دکتر علیرضا مشاقي طبري

کشور | ايران (مقيم هلند)

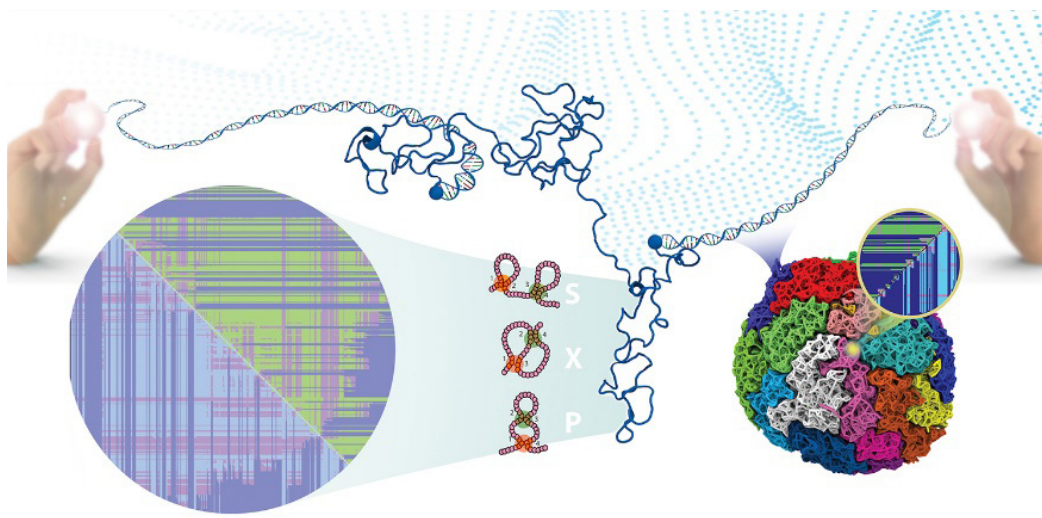
موسسه همکار | دانشگاه ليدن

### چکیده طرح

تاشدن بيوپليمرها، مانند پروتئين‌ها و نوکلئیک اسيدها، برای عملکرد سلولي حياتی است و اختلال در اين فرآيندها با بيماری‌هایی مانند اختلالات عصبی، ديستروفي عضلانی و سرطان مرتبط است. علیرضا مشاقي پيشگام استفاده از روش‌های دستکاری و کنترل مکانیکی تک مولکول‌ها (مولکول‌های منفرد) برای تحليل فرآيند تاشدن پروتئين‌ها بوده و پيشرفت‌های مهمی در درک اين فرآيندها ایجاد کرده است. گروه تحقیقاتی مشاقي برای نخستین بار با استفاده از روش موجین نوری، فرآيند تاشدن و باز شدن پروتئين‌ها را در سيتوزول، محیط داخلی سلول، مشاهده کردند.

نکته حائز اهمیت اين است که مشاقي مفهوم جدیدی به نام «توپولوژی مداري» را ابداع کرد؛ چارچوبی نوآورانه برای تحليل فرآيند تاشدن که دسته‌بندی جامعی از ساختارهای بيومولکولی و درهم‌تنیدگی زنجیره‌ها، از جمله پروتئين‌ها، ژنوم سلولی، و تراکم‌های زیست مولکولی ارائه می‌دهد. اين رویکرد دوگانه، بینش بی‌سابقه‌ای در مورد مکانیزم‌های تاشدن زیست مولکول‌ها در شرایط سلامت و بيماری فراهم کرده و بستری قوی برای پژوهش‌های زیست‌پزشکی آینده و توسعه درمان‌های نوین ایجاد می‌کند. در نهایت، رویکرد توپولوژی مداري الهام بخش پيشرفت‌های جدید در ریاضیات بوده و کاربرد گسترده‌ای در مطالعه فیزیک پليمرها و مهندسی مواد پليمري جدید دارد.

استاد علیرضا مشاقي دانشمند و پزشک معتبر بين المللی است که با موسسه‌های دانشگاهی مختلفی از جمله دانشگاه لایدن، دانشگاه هاروارد، دانشگاه فناوری دلفت هلند، موسسه فناوری فدرال و موسسه ماکس پلانک برای علوم چند رشته‌ای همکاری داشته است. او به عنوان مشاور برای نهادهای مختلفی از جمله بنیاد ملی علوم سوئیس، بنیاد پژوهش و نوآوری بریتانیا و بنیاد علوم اروپا خدمت نموده و در هیئت تحریریه مجلاتی از جمله تحقیقات نانو فعالیت می‌نماید.



## سنتز مواد دندریتیکی و بررسی قابلیت کاتالیستی آنها

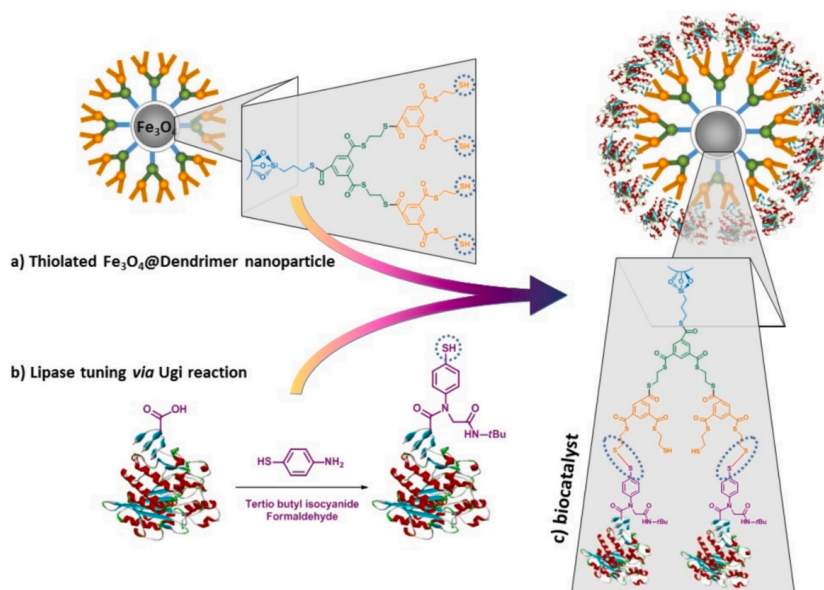


پژوهشگر | دکتر مجید مقدم

سازمان مجری | دانشگاه اصفهان

### چکیده طرح

درختان ها دسته‌ای از پلیمرهایی سه بعدی در ابعاد نانو هستند که در محلول، با ساختار کروی فشرده مشخص می‌شوند. درختان ها مولکول‌های بزرگ، هم شکل و هم اندازه هستند که دارای معماری سه بعدی منظم و منشعب می‌باشند و از سه بخش اصلی هسته، شاخه‌ها و گروه‌های انتهایی تشکیل شده‌اند. به طور معمول درختان ها به وسیله فرآیندهای تکراری که هر فرآیند به ایجاد یک لایه اضافی از شاخه‌ها موسوم به نسل منجر می‌گردد، تهیه می‌شوند. به دسته‌ای از درختان ها که بر روی سطوح غیر محلول معدنی یا پلیمرهای آلی قرار گرفته‌اند، مواد دندریتیکی یا درختان تثبیت شده گفته می‌شود. در این طرح، مواد دندریتیکی یا دندریتیکی تهیه می‌شوند. مواد دندریتیکی از جمله مواد جدیدی هستند که در سال‌های اخیر استفاده‌های گوناگونی یافته‌اند. این مواد به عنوان بسترهایی برای قرارگیری کاتالیست‌های مولیبدن و روتنیوم، نانو ذرات پالادیوم، مس، طلا، بیسموت و روتنیوم در کاتالیز کردن واکنش‌های مختلف با کارایی بالا مانند اکسایش الکل‌ها و آلکن‌ها، واکنش‌های جفت شدن کربن-کربن، سنتز تری آزل‌ها و دیگر واکنش‌های آلی استفاده شده‌اند. از سوی دیگر این مواد به عنوان بستری برای تثبیت آنزیم‌هایی مانند لیباز برای تهیه بیودیزل از روغن‌های خوراکی، زیلاناز، گلوکز اکسیداز و گلوکوآمیلاز برای تبدیل مسقیم گلوکز به گلوکونیک اسید استفاده شدند. درختان ها به دلیل قابلیت‌های منحصر به فردی که دارند به عنوان نانو حامل‌هایی برای دارورسانی هوشمند به کار می‌روند و داروهای ضد سرطانی مانند ۶-مرکاپتوپورین، دوکسوروبیسین و متوترکسات با قرارگیری بر روی این مواد برای درمان تومورهای سرطانی در موش به کار گرفته شدند.



## تولید و توسعه مولد $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ بر پایه جاذب $\text{TiO}_2\text{-SnO}_2$ با اکتیویته افزایش یافته $^{68}\text{Ga}$ برای استفاده در مراکز پزشکی هسته‌ای

پژوهشگر | دکتر مهدی غلام حسینی نظری

همکاران | محمدرضا داور پناه، دکتر خسرو آردانه، محمد یارمحمدی، مقصداد گیلانی، میعاد هاشمی زاده، حجت معصومی کلوانق، علی رحیمی نژاد

سازمان مجری | شرکت پارس ایزوتوپ



### چکیده طرح

گالیوم-۶۸ با نیمه عمر ۶۸ دقیقه از مولد حاوی ژرمانیوم-۶۸ با نیمه عمر ۲۷۱ روز (مولد  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ ) بدست می‌آید. این عنصر و مولد طی یک دهه اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته و استفاده از آن برای اهداف تشخیصی در پزشکی هسته‌ای به شدت در حال گسترش می‌باشد. طی بیش از نیم قرن گذشته تکنسیوم-۹۹ (با نیمه عمر ۶ ساعت) حاصل از مولد  $^{99}\text{Tc}/^{99}\text{Mo}$  (با نیمه عمر ۶۶ ساعت) عمده ترین رادیو ایزوتوپ در تصویر برداری با دوربین‌های اسپکت (SPECT) برای اهداف تشخیصی بوده است. با توجه به مزایایی از قبیل نیمه عمر کوتاه تر گالیوم-۶۸ (نسبت به تکنسیوم-۹۹) و نیمه عمر بلند تر مولد  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  (نسبت به مولد  $^{99}\text{Tc}/^{99}\text{Mo}$ ) و کاربرد در دوربین‌های پت (PET)، علاقه و هدف صنعت رادیوداروها در دنیا بر استفاده از گالیوم-۶۸ و توسعه مولد  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  متمرکز شده است. بررسی اسناد علمی و مستندات شرکت‌های بزرگ تجاری تولید کننده این مولد نشان می‌دهد که به دلایل مختلف علمی و اقتصادی تولید مولدهایی با خروجی هرچه بیشتر گالیوم-۶۸ از اهداف اصلی و ارزشمند در شرکت‌های تجاری و مجامع علمی می‌باشد.

در این طرح با سنتز رزین ماتریکس  $\text{TiO}_2\text{-SnO}_2$  با فرمول خاص، برای اولین بار در ایران طراحی و تولید مولد  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  انجام گرفت. در ادامه اصلاح در قلب مولد مذکور موجب افزایش ظرفیت بارگزاری ژرمانیوم و در نتیجه افزایش عملکرد مولد  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  حاصل با نام پارس گالوژن گردید که در صنعت پزشکی هسته‌ای کشور کاربردهای بسیاری دارد. مولد مذکور با دارا بودن اکتیویته خروجی بیش از ۷۰ mCi به عنوان قویترین مولد  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  در دنیا، تمام محدوده‌های فارماکوپه اروپا برای استفاده در مراکز پزشکی هسته‌ای را دارا بوده و گالیوم-۶۸ حاصله جهت نشاندار سازی با پپتیدهای مختلف برای تشخیص ده‌ها سرطان و ضایعات مختلف کاربرد دارد. این مولد در حال حاضر در سازمان انرژی اتمی ایران (شرکت پارس ایزوتوپ) در حال تولید بوده و با تامین تمام نیاز مراکز پزشکی هسته‌ای کشور، صادرات آن به دیگر کشورها نیز در حال انجام می‌باشد.



## ساخت دستگاه میکروسی تی اسکن برای تصویربرداری از ریزساختارهای انواع نمونه‌های کوچک صنعتی

نماینده | دکتر حسین قدیری هروانی

همکاران | دکتر سعید سرکار، کامران غلامی، محمد سینا صادقی، نگار ستارزاده، فاطمه اسدی، رضوانه عقیقه زاده

سازمان مجری | شرکت فن‌آوری تصویربرداری متین بهین نگاره



### چکیده طرح

دستگاه میکروسی تی اسکن صنعتی با نام تجاری LOTUS-NDT، یکی از پیشرفته‌ترین ابزارهای تصویربرداری است که با استفاده از پرتوی ایکس، قابلیت تصویربرداری از اجسام را به صورت سه بعدی و با وضوح در حد میکرون (میکرومتر) از نمونه‌های متنوعی فراهم می‌کند. دستگاه‌های سی تی به طور کلی به سه دسته سی تی بیمارستانی، سی تی صنعتی و میکروسی تی تقسیم می‌شوند که دستگاه میکروسی تی از نظر کیفیت دیداری و کاربرد با دو نوع دیگر تفاوت‌هایی دارد. میکروسی تی به طور خاص برای تصویربرداری از نمونه‌های کوچک و دقیق طراحی شده و قادر به ارائه تصاویر سه بعدی با کیفیت کمتر از ۲ میکرومتر بدون تخریب نمونه‌ها می‌باشد.

طیف کاربردهای میکروسی تی بسیار وسیع است و حوزه‌های مختلفی از جمله مهندسی الکترونیک برای تصویربرداری سه بعدی از درون قطعات و آی سی‌های حساس، مهندسی مواد برای بررسی ویژگی‌های مواد خاص در ابعاد میکرونی و بررسی تأثیر حفرات بر مکانیسم‌های آسیب و بررسی میکروساختار مواد و ایرادات به وجود آمده حین تولید، در حوزه صنعت نفت و گاز برای تصویربرداری سه بعدی- میکرونی از نمونه‌های سنگ و مغزه‌های مخازن نفتی با هدف آنالیز دیجیتال سنگ و بهینه‌سازی فرایندهای اکتشاف و استخراج، مهندسی پزشکی و بیومتریال برای تصویربرداری میکرونی از بافت‌ها، مشخصه‌یابی داربست‌ها، دندان، ایمپلنت، استنت، اسکفولد، استخوان‌زایی و ارزیابی توانایی ساختارهای استخوانی مبتنی بر سلول مهندسی بافت در حوزه زمین‌شناسی و فسیل که نیاز به تهیه تصاویر سه بعدی و دو بعدی از کانی‌ها و فسیل‌ها بدون آسیب رساندن به آن‌ها وجود دارد.



## پلتفرم جامع مانیتورینگ عملیات یکپارچه نوین



نماینده | دکتر ابوالحسن شمسائی

همکاران | دکتر محمود ملائی قره حاجلو، پدram بهشتی

سازمان مجری | شرکت فناوری اطلاعات بهپایا

### چکیده طرح

پلتفرم مانیتورینگ عملیات یکپارچه نوین که به اختصار پلتفرم معین نامیده می‌شود، راهکاری برای مانیتورینگ هوشمند خدمات است که امکان افزایش هوش عملیاتی و کسب و کاری (تجاری) را برای ارائه دهندگان خدمات برخط در حوزه‌ی فناوری اطلاعات فراهم می‌کند. هدف در عملیات استمرار در ارائه خدمات با کیفیت است. استمرار در ارائه یک خدمت با کیفیت، نیازمند پایداری، دسترس پذیری مطلوب و عملکرد کارای همه اجزای موثر در ارائه آن خدمت است. لذا تضمین کیفیت و کارایی یک خدمت مستلزم پایش و مانیتورینگ مستمر اجزای تاثیرگذار در آن خدمت می‌باشد. این پلتفرم از یک سو امکان مانیتورینگ همه اجزای موثر در یک خدمت را بطور مستقل فراهم می‌نماید و از سوی دیگر، مانیتورینگ یکپارچه یک خدمت را با ترسیم گرافی از اجزای موثر در آن خدمت و ارتباطات آنها ممکن ساخته است. به کمک این گراف، در این پلتفرم معین، تحلیل ریشه خطا در خدمات و نیز ارائه SLA فراهم شده است.

در این پلتفرم مانیتورینگ در سه سطح فراهم شده است:

- ◀ **مانیتورینگ زیرساخت رایانش:** شامل مانیتورینگ کارایی تجهیزات شبکه، مانیتورینگ سرورها و ذخیره سازها، مانیتورینگ ابزارهای مجازی ساز، مانیتورینگ انواع سیستم عامل‌ها، مانیتورینگ تجهیزات مراکز داده.
- ◀ **مانیتورینگ زیرساخت‌های کاربرد:** شامل مانیتورینگ کارایی پایگاه داده‌ها، مانیتورینگ وب سرورها و سرورهای کاربردی، مانیتورینگ ابزارهای صف و تدارک سرویس، مانیتورینگ ابزارهای ارکستراسیون، مانیتورینگ ابزارهای سازمانی.
- ◀ **مانیتورینگ کاربردهای کسب و کاری:** شامل مانیتورینگ کسب و کاری خدمات، مانیتورینگ عملیات خدمات، مانیتورینگ کارایی کاربردها، مانیتورینگ تجربه کاربری.

**معین**  
فناوری بهپایا

پلتفرم مانیتورینگ  
هوشمند خدمات

مانیتورینگ جامع و یکپارچه  
خدمات و زیرساخت فناوری  
اطلاعات و تحلیل ریشه‌ی  
اختلالات در خدمات با  
استفاده از هوش مصنوعی

www.behpaya.com

## سنتر ماده موثره دارویی توپیرامات



پژوهشگر | دکتر فرج اله مهنازاده

همکار | الناز محمدی

سازمان‌های مجری | سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، شرکت کاوش فرایند شیمی

### چکیده طرح

توپیرامات که با نام تجاری Topamax دارویی است که برای درمان صرع و پیشگیری از میگرن و همچنین در وابستگی به الکل و رعشه به صورت خوراکی مصرف می‌شود. توپیرامات ترکیبی با فرمول بسته  $C_{11}H_{11}NO_8S$  به شکل پودر کریستالی با نقطه ذوب ۱۲۵-۱۲۴ درجه سانتیگراد است.

این دارو نسل جدید داروهای ضد صرع با ساختمان قندی می‌باشد که بتدریج مصرف آن سالانه در جهان رو به ازدیاد و به تدریج جایگزین داروی قدیمی تر نظیر کاربامازپین می‌شود.

این طرح با استفاده از مواد اولیه دی استن فراکتوزو سولفامید بعنوان مواد اصلی و هشت قلم مواد شیمیایی دیگر، این ترکیب سنتز و خالص سازی گردیده است. خصوصیات ماده موثره دارویی تولید شده مطابق با فارماکوپه‌های بین المللی دارویی نظیر فارماکوپه آمریکا و فارماکوپه بریتانیا می‌باشد. ماده موثره این دارو طبق استانداردهای USP 41 با طی مراحل زیر بطور صنعتی تهیه و نیاز کشور را تامین می‌نماید. شرکت دانش بنیان کاوش فرایند شیمی تنها تولید کننده ماده موثره توپیرامات در کشور می‌باشد.

- انجام تست‌های پایداری
- گرفتن تایید CTD از سازمان غذا و دارو
- گرفتن تاییدیه از اداره کل آزمایشگاه‌های وزارت بهداشت، داروسازی آریا و داروسازی داروپخش
- تولید انبوه (صنعتی)
- صرفه جویی ۶۲٪ در ارزش





## طراحی و پیاده سازی سامانه مدیریت هوشمند مصرف آب در کشاورزی

نماینده | دکتر پروانه عسگری نیا

همکاران | دکتر مهدی قیصری، علیرضا قیصری، دکتر محبوبه قبادی، علی اکبر قیصری، حسن غلامی، شهاب‌الدین قیصری، محمدرضا زاغیان

سازمان مجری | شرکت پایدار کشت هوش خاورمیانه

موسسه همکار | دانشگاه صنعتی اصفهان



### چکیده طرح

فناوری مدیریت هوشمندانه آبیاری یک وب اپلیکیشن آنلاین با نام تجاری باباحیدر است که با در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی مزرعه، اطلاعات فیزیک و شیمیایی خاک و آب، اطلاعات فنی سامانه آبیاری و دبی و فشار گسیلنده‌ها، تاریخ و الگوی کشت و نوع رقم گیاه، و با استفاده از هوش مصنوعی، سنجش از دور و مدل‌های گیاهی توسعه داده شده و از طریق محاسبه برخط نیاز آبی گیاه طی دوره رشد یا اطلاعات دریافتی از سنسورهای رطوبت پس از تحلیل و پردازش بصورت خودکار یا در هر بار فراخوانی، برنامه آبیاری هوشمند در کشت مورد نظر را ارائه می‌دهد و به کشاورز اجازه می‌دهد نقطه نظرات خود را در خصوص محدودیت‌های زمانی و مقدار آب را وارد نموده و متناسب با شرایط کشاورز برنامه تعاملی هوشمند را برای هر قطعه زمین از ۱۰۰۰ متر مربع تا ۱۰۰ هکتار را ارائه دهد. همچنین هشدار سرمازدگی و پیش آگاهی در خصوص شرایط آب و هوایی، رطوبت خاک و تبخیر و تعرق ارائه می‌دهد.

همچنین در سطح پیشرفته و اختصاصی برای اراضی یک روستا، کشت و صنعت‌ها و یا برای شرکت تعاونی تولید روستایی‌ها در یک دشت مشخص بهینه سازی مدیریت آبیاری و کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر اساس شرایط اقلیمی، ویژگی‌های هیدرولیکی شبکه آبیاری، ویژگی کمی و کیفی آب و خاک، نوع و رقم گیاه در قالب یک فرآیند پیاده‌سازی مناسب عملیاتی می‌گردد و در نهایت می‌تواند منجر به اعمال کشاورزی و آبیاری هوشمندانه در مزرعه و افزایش بهره‌وری آب، تولید محصول و افزایش سود کشاورز و جلوگیری از خسارت به تجهیزات گردد. این سامانه یک ابزار مدیریتی بر روی زیرساخت‌های موجود کشاورز در مزرعه است بدون نیاز به سرمایه گذاری مجدد. گذر زمان و توسعه بانک داده باعث ارتقاء سامانه می‌شود و پدافند غیرعامل در توسعه فرایندها و سامانه لحاظ شده است. با توجه به اثر بخشی مدیریت هوشمندانه آبیاری بر افزایش تولید، افزایش بهره‌وری فیزیکی آب، افزایش سود کشاورز و مهم‌تر از همه کاهش قیمت تمام شده محصول و با توجه به هزینه بسیار کم سرمایه گذاری مورد نیاز در بخش مدیریت هوشمندانه آبیاری در مقایسه با سرمایه گذاری‌های زیرساختی و اقتصادی توسعه سامانه‌های نوین آبیاری و سرمایه گذاری جاری در کشت فصلی، بهترین روش پایدار در راستای افزایش ضریب خودکفایی محصولات کشاورزی است.





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان پژوهش‌های  
علمی و صنعتی ایران

# طرح‌های برگزیده دانش‌پژوهان و فناوران **بیست و ششمین** جشنواره جوان خوارزمی

## پیاده‌سازی سامانه کاهش هدررفت در کمباین‌های کشاورزی با بهره‌گیری از هوش مصنوعی

پژوهشگر | علی منصورآبادی

استاد راهنما | دکتر حسین پاک نیت

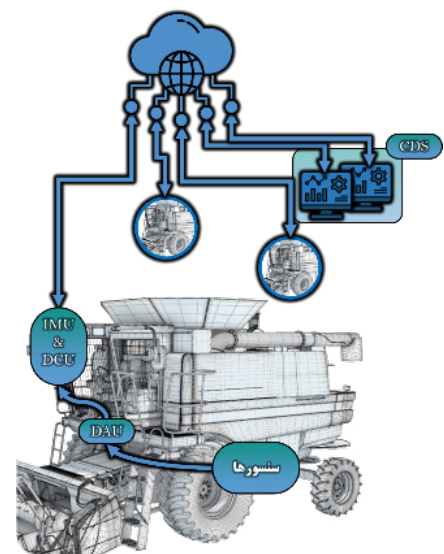
استاد مشاور | دکتر سید مهدی نصیری

موسسه‌های همکار | شرکت توسعه تکنولوژی کشاورزی پارس، آزمایشگاه BPL دانشگاه شیراز



### چکیده طرح

کشاورزی فرایندی سه مرحله‌ای است و کمباین‌ها به‌عنوان تنها ماشین برداشت غله، نقش مهمی در بهره‌وری نهایی کشاورزی دارند. در ایران چند هزار دستگاه کمباین وجود دارد که به دلیل عدم کنترل بهینه پارامترهای آن، ۵٫۲ درصد از محصول (به ارزش ۱۱٫۳ همت در کشور) بر اساس نرخ و میزان تولید گندم سال زراعی ۳-۱۴۰۲ به صورت ریزش و پودر شدن هدر می‌رود. این مشکل در شرایط اقلیمی ایران و محدودیت منابع آب و خاک اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. در این سامانه از تعدادی سنسور و شش الگوریتم هوش مصنوعی برای جمع‌آوری و تحلیل لحظه‌ای اطلاعات عملکرد کمباین استفاده می‌شود و شامل چهار بخش اصلی است: ۱- واحد دریافت داده (DAU) ۲- واحد نمایش اطلاعات (IMU) ۳- واحد ارتباطات و ارسال داده (DCU) ۴- سرور پایش مرکزی (CDS). سامانه با تحلیل آبی شرایط مزرعه و پارامترهای مختلف کمباین، ریزش محصول را پیش‌بینی کرده و تنظیمات بهینه را برای کاهش هدررفت به راننده پیشنهاد می‌دهد. همچنین با جمع‌آوری داده‌های هر مزرعه، سه نقشه حرارتی بر اساس ارتفاع، رطوبت و عملکرد بخش‌های مختلف مزرعه ایجاد می‌کند. این نقشه‌ها برای اصلاح کشت و توزیع منابع در سال‌های بعدی و افزایش بهره‌وری مزرعه بسیار موثرند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که هدررفت محصول در کمباین‌های مجهز به این سامانه تا ۷۰ درصد کاهش یافته است (نسبت هدررفت از کل محصول: ۳٫۴۶ درصد در کمباین‌های معمولی و ۵٫۸۵ درصد در کمباین‌های کاهکوب). همچنین زمان مورد نیاز برای برداشت یک مساحت معین، از طریق کاهش اضافه بار و تعمیرات ناشی از آن کاهش یافته است. پژوهش‌های معتبر نیز نشان داده‌اند استفاده از نقشه‌های حرارتی عملکرد مزرعه و اصلاح مدل کاشت، آبیاری و توزیع کود بر اساس آن‌ها بیش از ۳۰ درصد برداشت محصولات زراعی را افزایش می‌دهد.



## ربات جداساز مرسولات پستی



پژوهشگر | ساسان محمدی

موسسه همکار | گروه ماشین‌های هوشمند تن سور

همکاران | حسین پورشمسایی، رضا دانایی زاده، حسن نصیری، علیرضا پیرحاجی

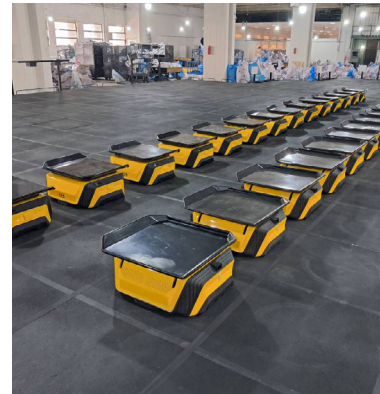
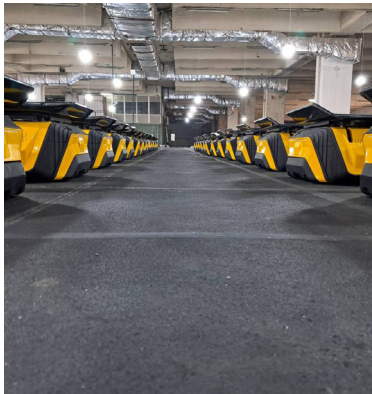
### چکیده طرح

ربات‌ها به طور فزاینده‌ای در نقش‌های متنوعی در زندگی روزمره و صنایع مختلف، به ویژه در صنعت پست، به کار گرفته می‌شوند. ربات‌های جداساز مرسولات پستی به دلیل سرعت و دقت بالای خود، انقلابی در این صنعت ایجاد کرده‌اند. این ربات‌ها نه تنها قادر به جداسازی سریع مرسولات هستند، بلکه به دلیل ساختار انعطاف پذیرشان، می‌توانند به راحتی از یک مکان به مکان دیگر منتقل شوند و فضای کمی را اشغال کنند.

ربات‌های جداساز مرسولات در گیت ورودی مستقر می‌شوند و اپراتور بسته‌های پستی را بر روی سینی آن‌ها قرار می‌دهد. با استفاده از دوربین و الگوریتم‌های هوش مصنوعی، موقعیت بارکد روی بسته شناسایی می‌شود. پس از شناسایی مقصد بسته، ربات‌ها با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، مسیر بهینه را برای رسیدن به مقصد مشخص شده تعیین می‌کنند. در نهایت زمانی که سطح ولتاژ باتری کاهش می‌یابد، ربات‌ها به طور خودکار به ایستگاه شارژ مراجعه کرده و پس از شارژ کامل، دوباره به چرخه فعالیت بازمی‌گردند. این ساختار اتوشارژ برای اولین بار در ایران طراحی و پیاده‌سازی شده است.

○ افزایش سرعت و دقت: ربات‌ها قادرند میلیون‌ها بسته را بدون خطا دسته بندی کنند.  
○ کاهش نیاز به نیروی انسانی: فرآیند سنتی دسته بندی که نیازمند نیروی انسانی زیادی بود، با این ساختار هوشمند کاهش یافته است.

○ فضای اشغالی کم: ربات‌ها فضای کمتری نسبت به دستگاه‌های طبقه بندی قدیمی اشغال می‌کنند.  
در حال حاضر فرآیند تجزیه مرسولات در شرکت ملی پست ایران به صورت سنتی و با استفاده از نیروی انسانی انجام می‌شود که این امر منجر به خستگی و کاهش بازدهی می‌شود. در حالی که دستگاه‌های سورتینگ نوار نقاله‌ای که از قبل خریداری شده‌اند، توانایی جداسازی پاکت نامه‌ها را ندارند و فضای زیادی را اشغال می‌کنند. ربات‌های جداساز مرسولات پستی، میلیون‌ها بسته را بدون هیچ خطایی دسته بندی کرده‌اند و فرآیند سنتی پست را هوشمند نموده‌اند. این تحولات نشان دهنده اهمیت و ضرورت استفاده از فناوری‌های نوین در صنعت پست است که می‌تواند تأثیرات مثبتی بر کارایی و کیفیت خدمات داشته باشد.



## کلاستر دیجیتال پیشرفته خودرو

پژوهشگر | سید پوریا محتشمی

موسسه همکار | شرکت توسعه فناوری‌های خاص منظوره

همکاران | حامد پورولی مقدم، علیرضا جعفری، ابراهیم پیرمردوند چگینی، امیرحسین نادری، مهدی تنورساز، مهران معمارنژاد



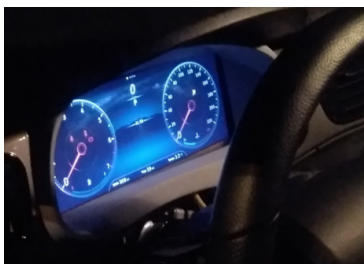
### چکیده طرح

در خودروهای جدید نمایش اطلاعات به راننده شامل مجموعه‌ای از داده‌ها و ویژگی‌های پیشرفته است که بهبود تجربه رانندگی و افزایش ایمنی را هدف قرار می‌دهد. با پیشرفت سامانه‌های کمک راننده، نیاز به نمایش داده‌های بیشتر و متناسب در حین رانندگی به وضوح احساس می‌شود. این امر به ویژه در مسیریابی و تعامل با دیگر سامانه‌های خودروهای جدید اهمیت دارد. محصول کلاستر دیجیتال خودرو، که یک واحد پیشرفته برای نمایش تمامی اطلاعات خودرو به راننده است، به عنوان جایگزینی برای پشت آمپرهای قدیمی معرفی می‌شود. این محصول امکانات زیر را ارائه می‌دهد:

- تغییر تم و رنگبندی: قابلیت تغییر تم و رنگبندی متناسب با خودرو و سلیقه کاربر با دقت تفکیک و نرخ نوسازی بالا.
- نمایش داده‌های افزوده: ارائه اطلاعات اضافی برای کمک به رانندگی.
- تطبیق صفحه نمایش: تنظیم صفحه نمایش بر اساس امکانات در دسترس در خودرو.
- ارتباط پرسرعت: فراهم کردن ارتباط سریع برای نمایش داده‌های بیشتر.

یکی از چالش‌های اصلی در این زمینه، نیاز به قدرت پردازش گرافیکی بالا و توان مصرفی مناسب است. در شرایطی که خودرو تنها از باتری تامین انرژی می‌کند، مدیریت مصرف انرژی و زمان آماده به کار کوتاه، از نقاط قوت هماهنگی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری این طرح محسوب می‌شود. این کلاستر دیجیتال با دو گذرگاه CAN Bus متناسب با شبکه خودرو طراحی شده و تنها با یک کانکتور به خودرو متصل می‌شود، که امکان جایگزینی کلاسترهای قدیمی را فراهم می‌آورد. برای امکانات جدید مانند ورودی تصویر دوربین، کانکتورهای مجزایی نیز در نظر گرفته شده است. به طور کلی، کلاستر دیجیتال نه تنها اطلاعات حیاتی خودرو را به صورت واضح و جذاب نمایش می‌دهد، بلکه با قابلیت‌های پیشرفته خود، تجربه رانندگی را بهبود می‌بخشد و ایمنی را افزایش می‌دهد.

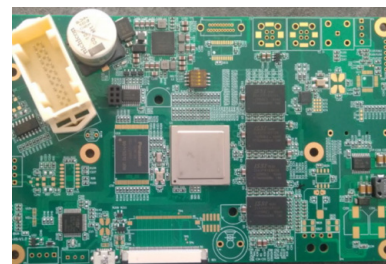
نصب شده روی خودرو تارا



قاب مکانیکی



برد سخت افزاری



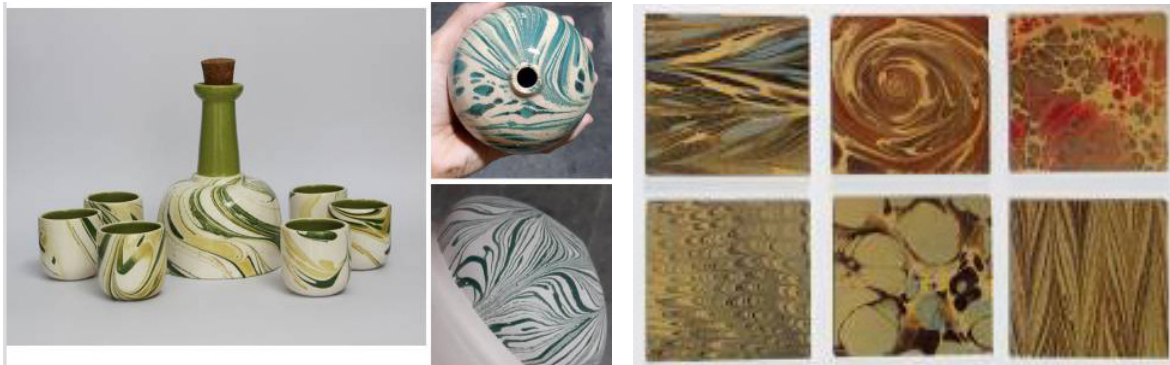
## کاربرد هنر ابرو و باد سازی در سرامیک به منظور ساخت اشیاء مصرفی و هنری



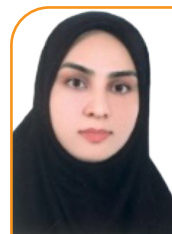
پژوهشگر | زینب عابدیان جلودار

### چکیده طرح

ابری سازی یا ابرو باد سازی از هنرهای سنتی اصیل و پرکاربرد به منظور تزیین سطوح مختلف است که نقوش آن غالباً شبیه رگه‌های سنگ مرمر هستند. در این طرح ایجاد کاربردهای نوین و کارآمد از این هنر ایرانی - اسلامی که نشانگر هویت فرهنگی هراتی است، مورد توجه قرار گرفته است و با هدف استفاده از هنر ابری سازی و جلوه‌های نقوش آن در تزیینات مدرن بر بستر سفال و سرامیک (ظروف، زیورآلات، کاشی و... که به صورت نمونه بر بدنه پخت پایین با حداکثر دمای ۱۱۰۰ درجه سانتی‌گراد آزمایش شد.) به اجرا در آمده است. با تلفیقش با قطعات سرامیک، علاوه بر زیبایی و تزیین، به جنبه‌ی کاربردی و مصرفی آن تاکید بیشتری خواهد شد. این امر سبب گسترش و ترویج بهتر ابری سازی برای رفع نیازهای انسان امروز خواهد شد. با توجه به مطالعات انجام شده در این هنر، شیوه‌های رایج رنگ‌سازی ابرو باد در سرامیک کارآمدی مناسبی ندارد؛ چراکه با توجه به پخته شدن قطعات معمولاً دو مشکل وجود دارد. اول: ماده‌ی رنگزا (به دلیل چگالی کمتر برای ایستایی بر روی مایع لعابی که معمولاً منشاء آلی دارد) بعد از پخته شدن در کوره از بین می‌رود و در سرامیک بی‌تاثیر می‌شود. دوم: ماده‌ی که معمولاً به عنوان بست رنگی در رنگ‌سازی ابری استفاده می‌شوند، بیش از اندازه رنگ را بر مایع لعابی باز می‌کنند و در نتیجه اثر کمی بر روی بدنه سرامیکی می‌گذارند. در این پژوهش به منظور انجام ابری سازی بر روی سطح بدنه‌های سرامیکی، فرایند و فرمول رنگ‌های کارآمد نوآفرینی شد. در این طرح روش رنگ‌سازی با ترکیبی از مواد آلی و معدنی به منظور ساخت ابری با تکنیک‌های زیرلعابی، رولعابی و لعاب تک رنگ بر روی بدنه‌های سرامیکی معرفی و آزمایش شد.



## محافظت از خوردگی آلیاژهای منیزیم با استفاده از پوشش‌های نانوکامپوزیتی هوشمند



پژوهشگر | رقیه صمدیان فرد

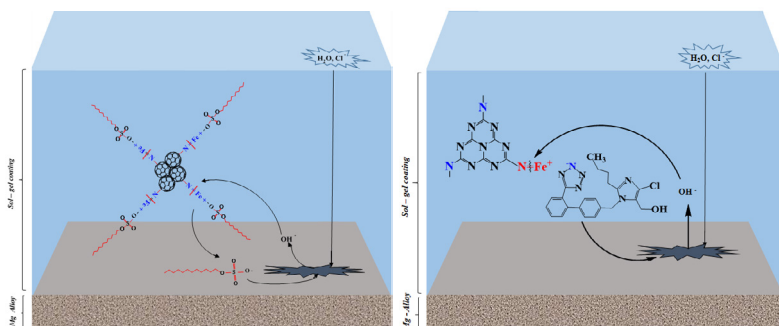
استاد راهنما | دکتر داود سیف زاده

موسسه همکار | دانشگاه محقق اردبیلی

### چکیده طرح

هدف از انجام این طرح یافتن راهی آسان، غیرسمی و مقرون به صرفه جهت ارتقاء مقاومت به خوردگی آلیاژ منیزیم AM۶۰B بود چرا که این کار باعث افزایش محسوس کاربردهای این آلیاژ در صنایع مختلف از قبیل هوا فضا، اتومبیل سازی، ساخت لوازم ورزشی، لوازم دیجیتال قابل حمل و... می‌شود. در واقع هدف اصلی این طرح رفع یکی از چالش‌های اساسی این آلیاژ سبک در کاربردهای مختلف بود که همان کم بودن مقاومت خوردگی است. برای این منظور پوشش‌های سل-ژل انتخاب شدند. چرا که این پوشش‌ها کاملاً غیر سمی، بدون استفاده از حلال و با روش ساده غوطه‌وری اعمال می‌شوند. اما پوشش‌های سل-ژل علیرغم مزایای ذکر شده، دارای تخلخل ذاتی هستند که مقاومت به خوردگی آن‌ها را کاهش می‌دهد. به دلیل فعالیت الکتروشیمیایی بالای آلیاژهای منیزیم، حتی تخلخل کم در پوشش می‌تواند منجر به خوردگی قابل توجهی شود. یک استراتژی مناسب برای حل این چالش، افزودن بازدارنده‌های خوردگی مناسب در داخل پوشش است که از مناطق آسیب دیده محافظت می‌کند. افزودن چنین ترکیبات سبزه پوشش سل-ژل می‌تواند محافظت فعال برای آلیاژهای منیزیم را فراهم کند. با این حال، افزودن مستقیم بازدارنده‌های خوردگی به پوشش‌های سل-ژل به دلیل انحلال آن‌ها در محیط خورنده (و در نتیجه آزادسازی کنترل نشده آن‌ها) و برهمکنش‌های شیمیایی نامطلوب با ماتریس سیلیس بی‌فایده است. در عوض، بازدارنده‌های خوردگی می‌توانند به دلیل عوامل داخلی و خارجی مختلف مانند تغییر pH، آسیب مکانیکی و غیره از نانوحامل‌ها آزاد شوند. در این میان تغییر pH برای پوشش‌های محافظ در برابر خوردگی بسیار مناسب است. زیرا فرآیند خوردگی باعث تغییرات موضعی pH می‌شود. لذا در این کار بر آن شدیم تا از طریق تثبیت بازدارنده‌های خوردگی مناسب بر روی نانو حامل‌ها، مقاومت خوردگی این پوشش‌ها را بصورت هوشمند و کنترل شده بر روی آلیاژ منیزیم ارتقاء دهیم. بنابراین برای تهیه پوشش‌های سل ژل هوشمند و حساس به تغییرات pH از نانوساختارهای fullerene C60 و C3N4 به عنوان نانوحامل برای بازدارنده‌های خوردگی سدیم دودسیل سولفات و لوئارتان پتاسیم در پوشش‌های سل ژل هیبریدی استفاده شد. سپس به عنوان پوشش نانوکامپوزیتی هوشمند بر روی آلیاژ منیزیم اعمال شد. پس از غوطه‌وری نمونه‌های آلیاژ منیزیم در محلول خورنده سدیم کلرید ۳/۵ درصد وزنی و آب باران اسیدی (pH=۱/۳) شبیه سازی شده، به محض نفوذ محلول خورنده از نقص‌های احتمالی و تغییر pH محیط، پیوند شیمیایی ضعیف بین بازدارنده و نانوحامل شکسته شده و بازدارنده‌های خوردگی بصورت هوشمند آزاد می‌شوند. بازدارنده‌های آزاد شده به راحتی در مکان‌های کاتدی فعال جذب می‌شوند و فرآیند خوردگی را مهار می‌کنند. برای تأیید آزادسازی هوشمند بازدارنده‌های خوردگی، اندازه‌گیری‌های UV در pHهای مختلف انجام شد نتایج نشان داد که آزادسازی بازدارنده‌های خوردگی از نانوحامل‌ها یک فرآیند وابسته به تغییر pH است و بیشترین مقدار آزادسازی بازدارنده‌های خوردگی

در pHهای قلیایی ۱۰ تا ۱۲ مشاهده می‌شود. همچنین مقاومت پلاریزاسیون پوشش حاوی نانوحامل‌های تثبیت شده با بازدارنده‌های خوردگی با افزایش زمان غوطه‌وری در محلول خورنده افزایش یافت که به دلیل رهاسازی هوشمند و جذب متعاقب بازدارنده‌ها در محل‌های خوردگی فعال است.



## ساخت حسگر الکتروکرومیک با هدف تشخیص و اندازه‌گیری آنتی‌اکسیدان‌ها با بکارگیری هوش مصنوعی

پژوهشگر | صبا رنجبر

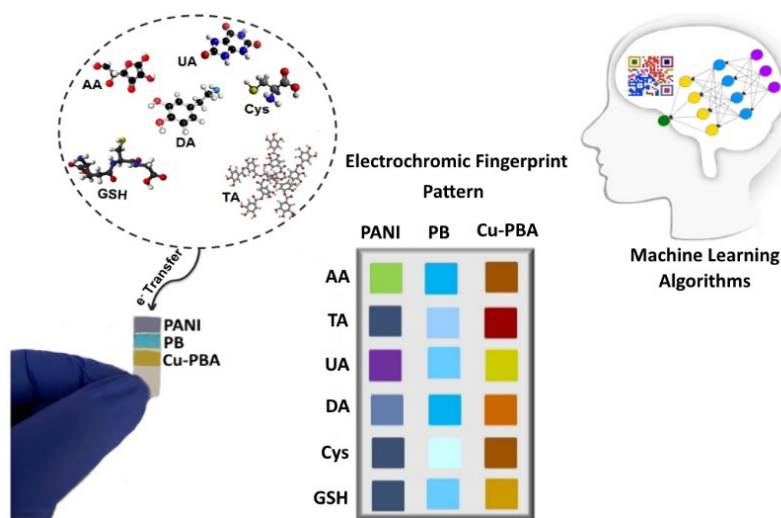
همکار | امیرحسام صلواتی، نگار اشعری آستانی، نعیمه ناصری، محمدرضا اجتهادی، نوید داور

موسسه‌های همکار | پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری، دانشگاه صنعتی شریف، دانشگاه صنعتی امیرکبیر



### چکیده طرح

ایمنی بدن انسان به طور روزانه تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد که می‌تواند منجر به جهش و اکسیداسیون سلول‌ها شود و در نتیجه بیماری‌های مزمنی مانند سرطان و آلزایمر را به وجود آورد. آنتی‌اکسیدان‌ها با کاهش آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد و گونه‌های فعال اکسیژن (ROS)، نقش حیاتی در حفاظت از سلول‌ها و کاهش خطر ابتلا به این بیماری‌ها ایفا می‌کنند. این موضوع ضرورت تشخیص و اندازه‌گیری میزان آنتی‌اکسیدان‌ها در بدن را برای حفظ سطح مناسب آن‌ها به خوبی نشان می‌دهد. این طرح یک حسگر سه‌کاناله مبتنی بر مواد الکتروکرومیک را معرفی می‌کند که توانایی شناسایی و اندازه‌گیری هم‌زمان ۶ آنتی‌اکسیدان را با انجام واکنش الکتروشیمیایی مستقیم و بدون نیاز به معرف‌های اکسند و کاهشده متعدد یا گیرنده‌های زیستی دارد. این حسگر بر مبنای واکنش‌های الکتروشیمیایی بین مواد الکتروکرومیک تثبیت شده بر بستر الکتروکرومیک رسانی و شفاف FTO/Glass شامل پلی‌انیلین (PANI)، پراشن بلو (PB) و مس پراشن بلو (Cu-PB) در حالت اکسیدی، به عنوان گیرنده‌های الکترون و نیز آنتی‌اکسیدان‌های مختلف نظیر آسکوربیک اسید (AA)، اوریک اسید (UA)، دوپامین (DA)، سیستئین (Cys)، گلوتاتیون (GSH) و تانیک اسید (TA) به عنوان دهنده‌های الکترون طراحی شده است. این فرآیند منجر به انتقال الکترون و تغییر وضعیت اکسیداسیون مواد الکتروکرومیک می‌شود. تفاوت در قابلیت گیرندگی و دهنندگی الکترون میان هریک از مواد الکتروکرومیک و آنتی‌اکسیدان‌ها موجب ایجاد تغییر رنگ در کانال‌های حسگر و تولید الگوهای رنگی منحصر به فرد برای هر آنتی‌اکسیدان می‌شود. با تبدیل تصاویر ثبت شده به داده‌های RGB و ترکیب این داده‌ها با الگوریتم‌های یادگیری ماشین، حسگر طراحی شده به طور موفقیت‌آمیزی برای شناسایی آنتی‌اکسیدان‌ها در نمونه‌های بیولوژیکی مانند سرم خون انسان به کار گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که این روش می‌تواند به پایش سریع میزان آنتی‌اکسیدان‌ها در نمونه‌های بیولوژیکی و تشخیص زود هنگام بیماری‌های مرتبط کمک کند.





## توسعه مدل جدید الکترواسمزی گذرا در ریزکانال‌های هوشمند



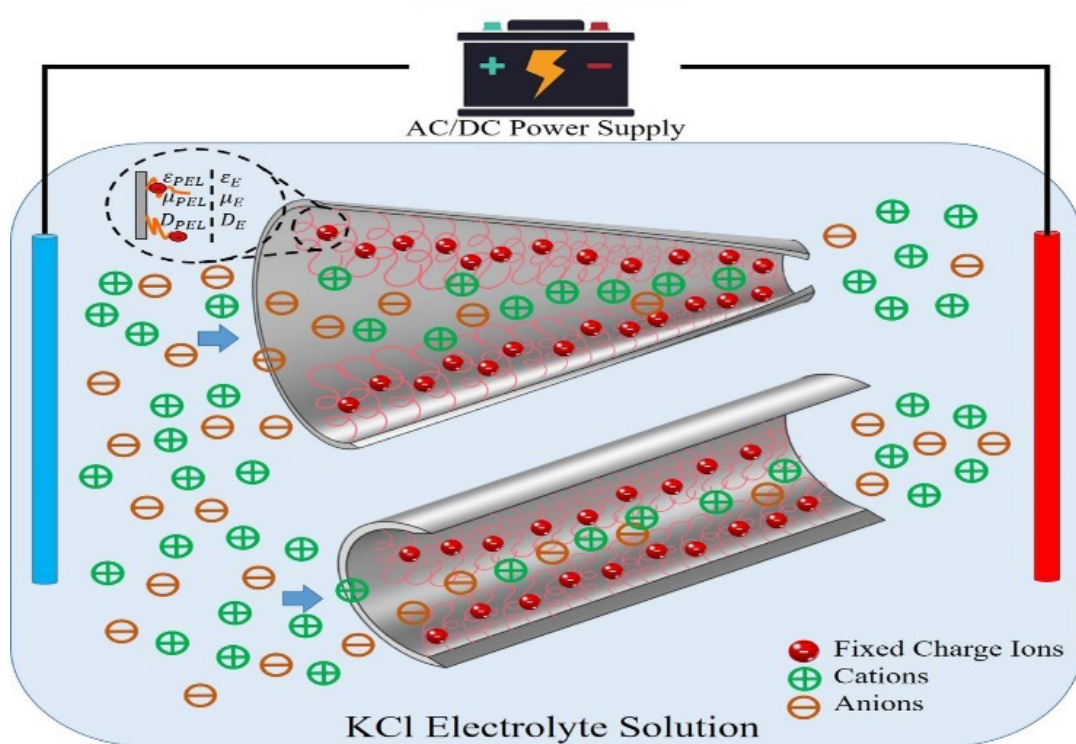
پژوهشگر | مهدی خطیبی

استاد راهنما | دکتر سید نظام الدین اشرفی زاده

موسسه همکار | دانشگاه علم و صنعت ایران

### چکیده طرح

ریزکانال‌های هوشمند به عنوان یکی از جدیدترین فناوری‌های میکروسیالی، نقش حیاتی در توسعه دستگاه‌ها با کارایی بالا در زمینه‌های پزشکی، زیست‌شناسی و مهندسی شیمی ایفا می‌کنند. این پژوهش برمدلسازی جریان الکترواسمزی گذرا در ریزکانال‌های هوشمند تمرکز دارد که با هدف ارائه‌ی درکی عمیق‌تر از مکانیزم‌های پیچیده‌ای که بر دینامیک جریان حاکم هستند. با استفاده از شبیه‌سازی‌های عددی پیشرفته و تحلیل ریاضی، تأثیر پارامترهایی نظیر ولتاژ اعمالی، خواص سطحی کانال و ویژگی‌های الکترولیت بر رفتار گذرای جریان بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که کنترل دقیق میدان‌های الکتریکی و خواص فیزیکی سطح می‌تواند به طراحی بهینه ریزسیستم‌های سیالی منجر شود. این تحقیق نه تنها به بهبود فرآیندهای موجود کمک می‌کند، بلکه فرصت‌های جدیدی برای استفاده از ریزکانال‌های هوشمند در فناوری‌هایی نظیر دستگاه‌های زیست‌تشخیصی و انتقال دارو فراهم می‌آورد.



## طراحی و سنتز چارچوب‌های فلز-آلی نانومتخلخل باتوانایی کاتالیزگری گزینشی



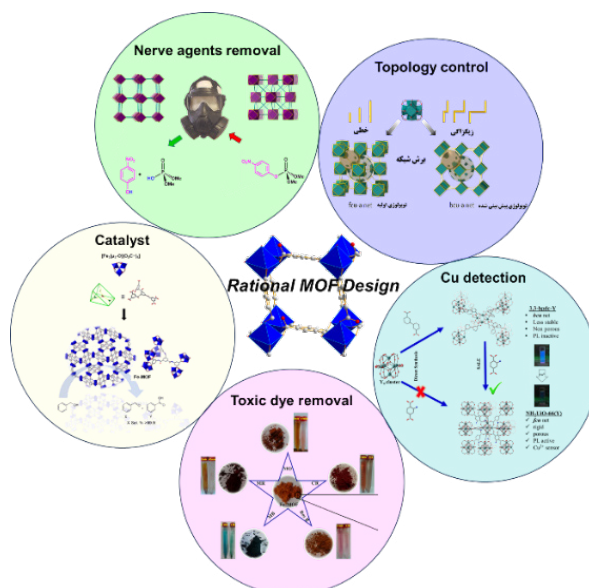
پژوهشگر | حسین قاسم پور

استاد راهنما | دکتر علی مرسلی

موسسه‌های همکار | دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه UAB بارسلونا (اسپانیا)

### چکیده طرح

چارچوب‌های فلز-آلی (MOF) که از پیوند یون‌های فلزی و لیگاندهای آلی تشکیل میشوند، دسته جدیدی از مواد نانومتخلخل هستند که در کاربردهای متنوعی چون جذب و حسگری آلاینده‌ها، جذب گاز، دارورسانی و کاربردهای کاتالیستی بسیار امیدبخش ظاهر شده‌اند. اخیراً در مواردی، فناوری‌های تجاری شده از MOFها در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی و ذخیره‌گازهای سمی مثل  $PF_3$  و  $AsH_3$  مشاهده شده است. با وجود این، کنترل چیدمان هندسی MOFها (توپولوژی) یکی از اصلی‌ترین چالش‌های این مواد می‌باشد. بنابراین، طی پژوهش‌های این طرح با محوریت کنترل توپولوژی و اثر آن بر عملکرد MOFها، روشی نوین و کارآمد برای هدایت توپولوژی شبکه MOFها موسوم به برش شبکه معرفی و اثبات شده است. همچنین چارچوب‌های تهیه شده توانایی عالی در تشخیص و هیدرولیز سموم عوامل عصب فسفره، جذب رنگ‌های آلاینده و حسگری یون مس (II) از خود نشان دادند که وجود این دسته از مواد در محیط از مخاطرات اصلی صنایع امروز است. همچنین یک ساختار متخلخل جدید بنام Fe-MOF به عنوان کاتالیست برای اکسایش کنترل شده الکل‌ها به آلدهیدها، که یکی از مهم‌ترین واکنش‌های شیمی است، معرفی شد. به طور خلاصه این طرح تحقیقاتی شامل هدایت هوشمندانه توپولوژی MOFها برای بهبود عملکرد آن‌ها در چهار کاربرد از جمله: تشخیص و تخریب کاتالیستی جنگافزارهای شیمیایی از نوع عوامل عصب فسفره، شناسایی دقیق و بدون ابزار یون مس در محیط‌های آبی، مطالعه خواص کاتالیزگری گزینشی و ارتباط ساختار با جذب رنگ‌های آلاینده آلی، می‌باشد. گردآوری این کاربردهای استثنایی در کنار هم حاکی از کارآمدی این روش طراحی و نیز توانمندی خارق‌العاده این مواد متخلخل در بخش‌های گسترده صنایع شیمیایی است.



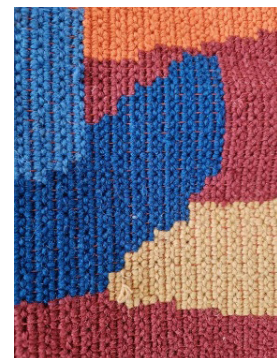
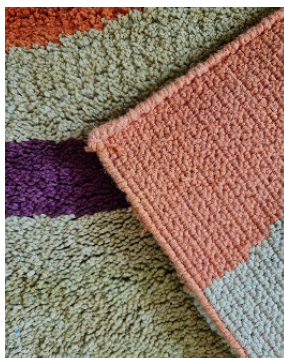
## فرش دستباف بدون نیاز به دار



پژوهشگر | هانیه علی زاده

### چکیده طرح

فرش دستباف ایرانی یکی از مهم‌ترین نمادهای فرهنگی و هویتی این سرزمین است. این هنر ارزشمند به دلیل تنوع در تکنیک‌های بافت، طرح، رنگ و جنس، هیچ کالای مشابهی ندارد و به عنوان یک اثر هنری و کاربردی شناخته می‌شود. ساختار کلی فرش دستباف شامل تار، پود و پرز (گره) است که از مواد اولیه طبیعی تهیه می‌شود و با دست بر روی دارهای افقی یا عمودی بافته می‌شود. فرش دستباف بدون نیاز به دار با استفاده از پشم طبیعی و با گره متقارن بافته شده است. در این نوع فرش، بستر تار و پود از یک شبکه توری تشکیل شده که مراحل چله‌کشی و پوددهی را حذف کرده است. گره‌ها به صورت مستقیم میان خانه‌های شبکه زده می‌شوند و محکم می‌شوند. این روش باعث شده تا اتصال تار و پود به طور پیش ساخته در توری آماده شود. از نظر ظاهری، این فرش تفاوتی با فرش‌های سنتی ندارد و زیر دست نرم و گرمای پشم را نیز حفظ می‌کند. همچنین، سرعت بافت را به طرز چشمگیری افزایش می‌دهد. به دلیل طراحی خاص این نوع فرش، حتی امکان حذف نقشه نیز وجود دارد و طرح می‌تواند مستقیماً روی شبکه رسم شود که در زمان و هزینه طراحی صرفه جویی می‌کند. این محصول نه تنها جایگزین فرش دستباف سنتی نیست بلکه به عنوان یک گزینه مشابه، مزایایی چون زمان تولید کوتاه، قیمت پایین، امکان تولید انبوه، بافت در سایزها و اشکال نامتعارف، وزن سبک و شست و شوی آسان را ارائه می‌دهد. فرش عرضه شده برای افرادی که تمایل به استفاده از فرشی با الیاف طبیعی دارند و به دنبال قیمت مناسب هستند، بسیار مطلوب است. در مجموع، فرش دستباف ایرانی نه تنها یک کالای مصرفی بلکه نمایانگر هنر، فرهنگ و هویت ملی ماست که باید حفظ و گسترش یابد.





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان پژوهش‌های  
علمی و صنعتی ایران

# گزارش دبیرخانه جشنواره‌های خوارزمی

## جشنواره‌های خوارزمی "آئینه تمام‌نمای دستاوردهای علمی کشور"

جشنواره‌های خوارزمی رهیافت سنجیده‌ای برای شناسایی و معرفی طرح‌های برتر ملی و قدردانی از دانشمندان، پژوهشگران، نوآوران و فناورانی است که با دانش و نوآفرینی‌های ذهنی و عملی خود دنیای پرتلاطم امروز را به سویی روشن‌تر و امن‌تر می‌برند. افرادی که با کنکاش و شناخت بیشتر جهان هستی و قوانین حاکم بر آن و توسعه علمی در زمینه‌های بهداشت و سلامت، محیط زیست، مدیریت آب، کشاورزی و منابع طبیعی، امنیت غذایی، علوم مهندسی، ارتباطات و اطلاعات، ... آسایشی بیشتر را برای مردمان خود و دیگر ملل محقق می‌سازند.

بایگانی دبیرخانه جشنواره‌های خوارزمی با سوابق طرح‌های ارائه‌شده در هر دوره، بایگانی عکس‌ها، فیلم‌ها، خبرنامه‌های دوره‌ای، ویژه‌نامه‌ها، مستندات چاپی و الکترونیکی، گزارش‌های خبری، نوشتاری و تصویری که پی‌درپی در این خصوص منتشر شده‌اند، بانک اطلاعاتی ارزشمندی را در اختیار ما نهاده است؛ که پایش و رصد نمودار توسعه علمی، گرایش‌های تحقیقاتی و فراز و نشیب‌های اقبال به زمینه‌های مختلف علمی کشور را در چهل سال گذشته ممکن می‌سازد. اگر ظرفیت‌های قابل بهره‌برداری حضور بیش از ۲۰۰ دانشمند خارجی و ایرانی مقیم خارج، از ۵۰ کشور جهان را نیز به آن اضافه کنیم دیگر جشنواره‌های خوارزمی یک عملکرد سازمانی، یک سیاست وزارتخانه‌ای و یا یک همایش بین‌المللی علمی نخواهد بود، بلکه جشنواره‌های خوارزمی آئینه تمام‌نمایی از پویایی علمی، خودباوری دانش‌پژوهان و فناوران ایرانی و تلاش مستمر ایران اسلامی در هدایت جوانان و پژوهشگران برای دستیابی به توسعه پایدار خواهد بود.

در سی و هشت سال گذشته بیش از صد نهاد و سازمان دولتی و خصوصی، علمی و اقتصادی، ملی و بین‌المللی در فهرست حامیان مادی و معنوی این جشنواره قرار گرفته‌اند که شاخص دیگری برای پویایی و اثرگذار بودن جشنواره محسوب می‌شوند.

## سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

این جشنواره که پس از پیروزی انقلاب اسلامی در سال ۱۳۶۶ بنیان نهاده شده است، اکنون به‌عنوان باسابقه‌ترین جشنواره علمی جمهوری اسلامی ایران، بیش از چهار دهه افتخارآمیز از برگزاری مستمر و موفقیت‌آمیز را پشت سر نهاده است.

با توجه به اینکه برای به‌ثمر رسیدن تعداد زیادی از طرح‌های برگزیده طی سی و هشت سال گذشته، بیش از یک نفر به‌عنوان مجری یا همکار فعالیت داشته‌اند که نامشان در فهرست همکاران هر طرح جای دارد به‌راحتی می‌توان برآورد نمود؛ جامعه برگزیدگان جشنواره بین‌المللی خوارزمی، اجتماعی چند هزار نفره است. جامعه‌ای با ظرفیت عالی از علم و دانش، پشتکار و مدیریت، تجربه و خلاقیت و خودباوری که موتور محرکه ارزشمندی برای شتاب بخشیدن به پیشرفت‌های علمی و توسعه فناوری‌های نوین در کشور محسوب می‌شوند. جستجو فهرست بلند برگزیدگان، داوران، اعضای گروه‌های تخصصی و ارزیابان طرح‌های این جشنواره برای هر صاحب‌نظر و استاد زمینه‌های تخصصی، ده‌ها نام آشنا را به‌چشم می‌آورد که قضاوت درباره ارزش آفرینی، هدف‌مندی، تاثیرگذار بودن و پویایی جشنواره‌های خوارزمی را آسان می‌کند.

فراخوان پذیرش طرح‌ها در سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی در اردیبهشت سال ۱۴۰۳، از طریق وبگاه جشنواره و سایر مسیرهای اطلاع‌رسانی الکترونیکی و پستی در داخل کشور و به زبان انگلیسی در خارج از کشور اعلام شد و پذیرش طرح‌ها در آبان ماه خاتمه یافت. جشنواره بین‌المللی خوارزمی در محورهای اصلی پژوهش‌های بنیادی، پژوهش‌های کاربردی، طرح‌های توسعه‌ای و نوآوری و اختراع در هجده گروه تخصصی در تمام زمینه‌های علمی و فنی به جز علوم انسانی در سطح ملی و بین‌المللی فعالیت می‌کند.

در سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی بیش از پانصد طرح در سامانه جشنواره بین‌المللی خوارزمی توسط صاحبان طرح‌ها ثبت گردید، که با توجه به مدارک ارائه شده و پس از تکمیل مستندات چهارصد و شصت و هفت طرح در گروه‌های تخصصی مربوط بررسی و ارزیابی شد. نتیجه فعالیت چند ماهه گروه‌های تخصصی، پیشنهاد سی و یک طرح بود که به هیأت داوران جشنواره ارائه شد.

هیأت داوران که بالاترین رکن علمی و تخصصی جشنواره است وظیفه بررسی علمی، فنی، ارزشی و رتبه‌بندی طرح‌های پیشنهادی توسط گروه‌های تخصصی را به‌عهده دارد. پس از دفاع گروه‌های تخصصی از طرح‌های پیشنهادی، در نهایت تعداد طرح‌های هشت طرح داخلی و یک طرح ایرانی مقیم از کشور هلند به‌عنوان برگزیدگان سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی انتخاب شدند.

## بیست و ششمین جشنواره جوان خوارزمی

فراخوان این دوره در اردیبهشت، از طریق وبگاه جشنواره، مطبوعات و سایر رسانه‌ها آغاز شد و ثبت نام متقاضیان در پایان شهریور خاتمه یافت. طرح‌های ارائه شده بر حسب موضوع، از طریق سامانه الکترونیکی برای ارزیابی به هجده گروه تخصصی ارسال شد. اعضای هیئت علمی و کارشناسان عضو گروه‌های تخصصی، طرح‌ها را بر اساس ماهیت و شاخص‌های تعریف شده ارزیابی نموده و سپس طرح‌های برتر به هیئت داوران جشنواره جوان خوارزمی پیشنهاد شد. پس از فراخوان سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران (دبیرخانه دائمی جشنواره جوان خوارزمی)، در بخش دانش پژوهان و فناوران بیش از سیصد طرح در سامانه جشنواره جوان خوارزمی توسط صاحبان طرح‌ها ثبت گردید، که با توجه به مدارک ارائه شده و پس از تکمیل مستندات دویست و سی و سه طرح برای ارزیابی به گروه‌های تخصصی ارسال شده است. نتیجه این فعالیت چند ماهه در هجده گروه تخصصی، پیشنهاد هفده طرح از سوی گروه‌های تخصصی به هیئت داوران جشنواره بود.

در نهایت از طرح‌های پیشنهادی، تعداد نه طرح را به عنوان برگزیده انتخاب نمودند. چهار طرح با ماهیت پژوهش‌های بنیادی از گروه‌های تخصصی فناوری‌های شیمیایی و مواد، متالورژی و انرژی‌های نو، چهار طرح از پژوهش‌های کاربردی در گروه‌های کشاورزی و منابع طبیعی، مهندسی برق و کامپیوتر، میکاترونیک و هنر و یک طرح در بخش نوآوری از گروه تخصصی هنر برگزیده شدند.

در خاتمه از تمامی پژوهشگران، فناوران و نوآوران که با ارائه طرح در این رقابت حضور یافتند همچنین از اعضای هیات داوران، اعضای گروه‌های تخصصی، ستاد اجرایی و همه مدیران و همکاران در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران که با تلاش، تخصص، تعهد و پیگیری‌های مسئولانه خود امکان برگزاری باشکوه این دوره از جشنواره را فراهم ساختند تشکر و قدردانی می‌نماییم.

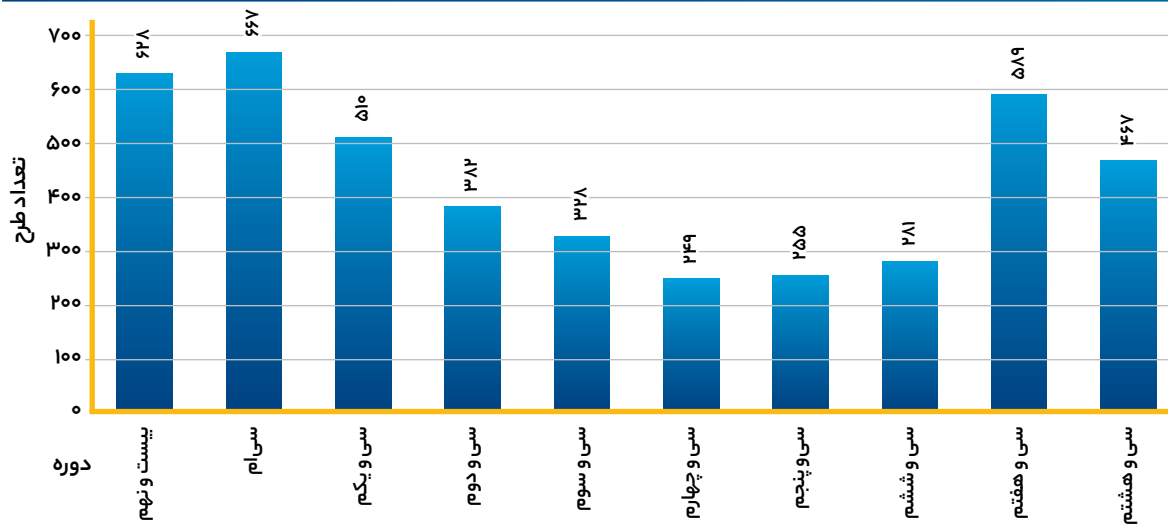
دبیرخانه دائمی جشنواره‌های خوارزمی

اسفند ۱۴۰۳

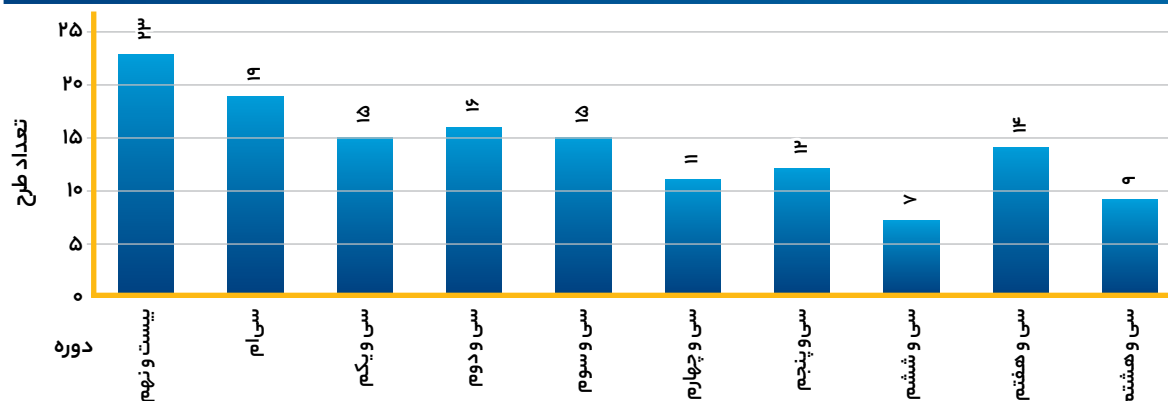
## طرح‌های برگزیده سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

ردیف	ماهیت پژوهش	گروه تخصصی	رتبه اول	رتبه دوم	رتبه سوم	جمع
۱	برگزیده ویژه	مهندسی مکانیک	-	-	-	۱
۲	طرح‌های توسعه‌ای	فناوری‌های شیمیایی	-	-	۱	۱
		مدیریت آب، کشاورزی و منابع طبیعی	-	-	۱	۱
۳	پژوهش‌های کاربردی	مهندسی برق و کامپیوتر	-	-	۱	۱
		مهندسی نرم افزار و فناوری اطلاعات	-	-	۱	۱
		فناوری‌های شیمیایی	-	-	۱	۱
۴	پژوهش‌های بنیادی	فناوری‌های شیمیایی	-	-	۱	۱
		فناوری‌های شیمیایی	-	۱	-	۱
۵	نوآوری	مهندسی برق و کامپیوتر	-	۱	-	۱
۹		جمع				۹

## تعداد کل طرح‌های دریافت شده بخش داخلی و خارجی ده سال جشنواره بین‌المللی خوارزمی

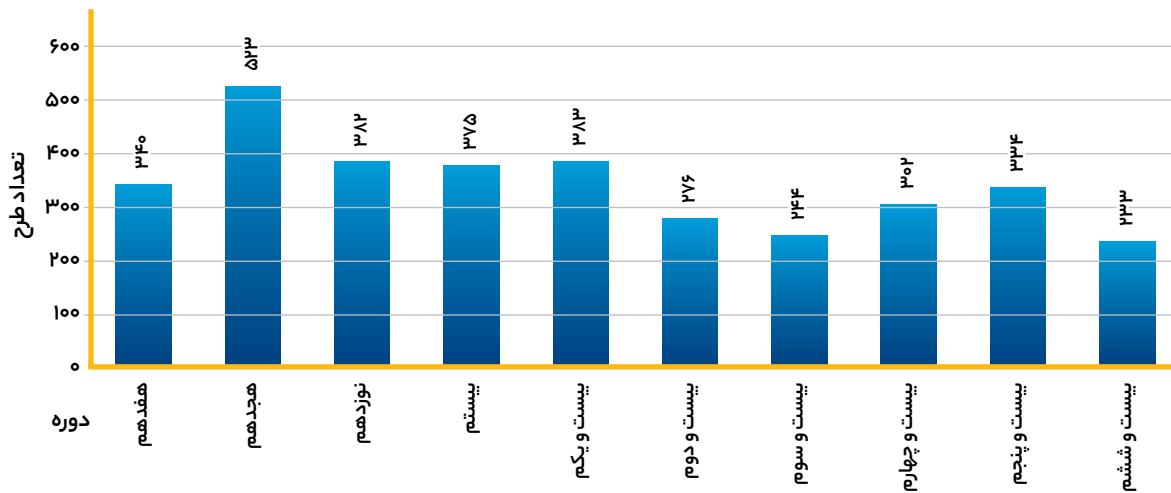


## تعداد طرح‌های برگزیده در ده سال جشنواره بین‌المللی خوارزمی





## نمودار مقایسه‌ای طرح‌های ده سال جشنواره جوان خوارزمی



## تعداد برگزیدگان ده سال جشنواره جوان خوارزمی

دوره	تعداد
۱۷	۱۳
۱۸	۱۶
۱۹	۱۱
۲۰	۱۲
۲۱	۱۰
۲۲	۹
۲۳	۸
۲۴	۶
۲۵	۶
۲۶	۹

## طرح‌های برگزیده بیست و ششمین جشنواره جوان خوارزمی به تفکیک زمینه تخصصی دانش پژوهان و فناوران

ماهیت پژوهش	گروه تخصصی	رتبه اول	رتبه دوم	رتبه سوم	جمع
پژوهش‌های بنیادی	فناوری‌های شیمیایی	-	-	۳	۳
	مواد، متالورژی و انرژی‌های نو	-	-	۱	۱
	مدیریت آب، کشاورزی و منابع طبیعی	۱	-	-	۱
طرح‌های کاربردی	مکاترونیک	-	۱	-	۱
	مهندسی برق و کامپیوتر	-	-	۱	۱
	هنر	-	-	۱	۱
نوآوری	هنر	-	-	۱	۱
جمع		۱	۱	۷	۹

## اعضای هیئت داوران سی و هشتمین جشنواره بین المللی خوارزمی

دکتر علی رضا عشوری	دبیر سی و هشتمین جشنواره بین المللی خوارزمی
دکتر رضا فرجی دانا	عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر بیژن وثوقی وحدت	عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف
دکتر رحمت ستوده قره باغ	عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر محمدرضا صعودی	عضو هیئت علمی دانشگاه الزهراء
دکتر سعید بلالائی	عضو هیئت علمی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
دکتر محمدرضا نقوی	عضو هیئت علمی دانشگاه تهران
دکتر جعفر عبد خدایی	عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف
دکتر محمد علی اردکانی	عضو هیئت علمی سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران
دکتر سید محمدرضا خلیلی	عضو هیئت علمی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
دکتر حمید لطیفی	عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی
دکتر حسین سرپولکی	عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر علی اکبر افضلیان	عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی
دکتر پیمان صالحی	عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی
دکتر مجتبی صدیقی	عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دکتر علی رضا اللهیاری	عضو هیئت علمی سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران

## اعضای هیئت داوران بیست و ششمین جشنواره جوان خوارزمی

عضو هیئت علمی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	دکتر علیرضا بصیری
عضو هیئت علمی پژوهشکده لیزر و اپتیک	دکتر فرشته حاج اسماعیل بیگی
عضو هیئت علمی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	دکتر مهرداد آذین
عضو هیئت علمی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	دکتر محمد عابدی
عضو هیئت علمی دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی	دکتر سعید بلالایی
عضو هیئت علمی دانشگاه الزهراء سلام الله علیه	دکتر نسرین فقیه ملک مرزبان
عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی	دکتر ارژنگ جوادی
عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی	دکتر علی جهانگیری
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی امیرکبیر	دکتر امید نقشینه ارجمند
عضو هیئت علمی دانشگاه تهران	دکتر کارن ابری نیا
عضو هیئت علمی پژوهشگاه دانش‌های بنیادی	دکتر محسن علیشاهی‌ها
عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی شریف	دکتر بیژن وثوقی وحدت
عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی	دکتر سعید علیایی
عضو هیئت علمی دانشگاه تهران	دکتر حسین میرزایی
عضو هیئت علمی دانشگاه فنی و حرفه‌ای / دانشکده فنی دختران شریعتی	دکتر مصطفی خزائی

## رؤسای گروه‌های تخصصی سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

گروه تخصصی مدیریت آب، کشاورزی و منابع طبیعی	دکتر علی زنوزی
گروه‌های تخصصی هنر/ معماری و شهرسازی	دکتر احمد اخلاصی
گروه‌های تخصصی زیست فناوری و علوم پایه پزشکی	دکتر سیده ملیحه صفوی
گروه تخصصی علوم پایه	دکتر مرجان رجبی
گروه تخصصی فناوری‌های شیمیایی	دکتر اسلام کاشی
گروه تخصصی مهندسی عمران	دکتر امید رضائی‌فر
گروه تخصصی مهندسی برق و کامپیوتر	دکتر غلامرضا محمدخانی
گروه تخصصی مهندسی نرم افزار و فناوری اطلاعات	دکتر مهران نیک آریا
گروه تخصصی مهندسی صنایع و مدیریت هوشمند فناوری	دکتر سید مسلم موسوی
گروه تخصصی مواد، متالورژی و انرژی‌های نو	دکتر کوروش شیروانی جوزدانی
گروه تخصصی مهندسی مکانیک	دکتر فواد فرحانی بغلانی

## اعضای ستاد اجرایی جشنواره‌های خوارزمی

دکتر علی‌رضا عشوری	دبیر سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی
دکتر سید حیدر محمودی نجفی	معاون پشتیبانی و توسعه منابع انسانی
مختار کاظم‌زاده	مشاور و سرپرست اداره کل دفتر ریاست و روابط عمومی
محمد رضا فرهنگ‌نژاد	مشاور رئیس و مدیرکل حراست سازمان
فرهنگ خیری	مدیرکل دفتر فناوری اطلاعات
سیاوش مسلمانی	مدیرکل اداره منابع انسانی و پشتیبانی
علی سوری نیا	مدیرکل اداره امور مالی
زویا رحیمی	رئیس اداره امور جشنواره‌ها
زهرا شکری	کارشناس مسئول اداره امور جشنواره‌ها
فاطمه جسک	رئیس اداره سازمان‌های تخصصی بین‌المللی
دکتر مریم رضایی	کارشناس مسئول مدیریت همکاری‌های بین‌الملل و سازمان‌های تخصصی
مهندس علیرضا واحدی	کارشناس مسئول نرم افزار گروه داده‌های علمی و بانک‌های اطلاعاتی
مهندس علیرضا نامجو	کارشناس اداره بین‌الملل و سازمان‌های تخصصی
ربابه فصیحی آذر	مسئول دفتر امور جشنواره‌ها
مهدی صفایی کیاسری	کارشناس امور جشنواره‌ها
دکتر علی‌رضا الهیاری	مدیرکل دفتر همکاری‌های علمی و بین‌المللی

## باتشکراز

سرکار خانم دکتر الهام قلی بگلو، سرکار خانم سارا صحتی، سرکار خانم زهره چیدری، سرکار خانم هاجر خادمی، سرکار خانم فاطمه حاجی و سرکار خانم مریم صفری و سایر همکاران در اداره کل روابط عمومی، اداره کل امور پشتیبانی و رفاه، دفتر فناوری اطلاعات و شبکه‌های علمی کشور، اداره کل مالی و دفتر حراست سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

## پیام برگزیدگان خارجی دوره‌های قبل

من عمیقاً مفتخرم که برنده جایزه بین‌المللی خوارزمی در دوره ۳۷ هستم که توسط سازمان پژوهش‌های علمی و فناوری ایران برگزار می‌شود. به عنوان یک دانشمند از ترکیه، از پذیرایی گرم و مهمان‌نوازی که همکاران ایرانی و دوستانم به من ارائه دادند، بسیار سپاسگزارم. امیدوارم این برنامه و جایزه، پلی باشد که فرهنگ‌ها و ملت‌های بزرگ اسلامی ما را به هم متصل کند.

**ایلهام گلچین**  
استاد دانشگاه آتاتورک - ترکیه



بسیار خرسند و مفتخرم که برگزیده جشنواره بین‌المللی خوارزمی در سال ۲۰۲۲ می‌باشم و کمال تشکر را دارم.

**جین-لارنت کازانوا**  
استاد دانشگاه‌های راکفلر و پاریس - فرانسه



از اعضای هیات داوران سی و چهارمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی برای اهدای این جایزه ارزشمند سپاسگزارم. مفتخرم که این جایزه را دریافت کردم. این جایزه همکاری میان ما و دانشمندان ایرانی را در ایجاد فناوری‌های تولید سلول‌های خورشیدی پروسکایتی با راندمان بالا، مساحت بزرگ و قابل چاپ و ادغام آنها در ماژول‌های فتوولتائیک برای کاربردهای تجدیدپذیر بسیار افزایش می‌دهد.

**محمد خواجه نظیرالدین**  
استاد پلی تکنیک لوزان - سوییس



در ۴۰ سال کار حرفه‌ای خود به عنوان استاد برجسته مهندسی برق جوایز زیادی دریافت کرده‌ام. با این حال جشنواره بین‌المللی خوارزمی از جایگاه ویژه‌ای در سوابق فنی من برخوردار است و مشارکت من در مهندسی و علوم را بطور قابل توجهی آشکار می‌سازد که تا پایان عمر آن را گرامی خواهم داشت.

**سید محمد شاهیده پور**  
استاد موسسه فناوری ایلینوی در شیکاگو، آمریکا



این افتخار بزرگی است که امسال یکی از برگزیدگان جشنواره بین‌المللی خوارزمی هستم. علم و فناوری می‌تواند از فرهنگ‌ها، زبان‌ها و مرزها فراتر رود. من افتخار می‌کنم که یکی از برگزیدگان جشنواره بین‌المللی خوارزمی هستم. امیدوارم این جایزه منجر به همکاری علمی و تبادل دانشجو مابین ایران و استرالیا شود.

**کاترینا گوس**  
استاد دانشگاه نیو ساوت ولز، استرالیا





وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان پژوهش‌های  
علمی و صنعتی ایران

# حامیان

## جشنواره‌های خوارزمی

## حامیان ملی


وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
بنیاد ملی نخبگان	 بنیاد ملی نخبگان
شرکت پتروشیمی پردیس	 شرکت پتروشیمی پردیس Pars Petrochemical Company
شرکت مخابرات ایران	 شرکت مخابرات ایران (اساس نام)
بنیاد ملی علم ایران	 بنیاد ملی علم ایران Iran National Science Foundation

## تقدیرنامه و جوایز جشنواره‌های خوارزمی

تقدیرنامه وزیر علوم، تحقیقات و فناوری	
تقدیرنامه ریاست جمهوری	
سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران: تندیس جشنواره، جوایز نقدی و گواهی‌نامه	
حمایت بنیاد ملی نخبگان از برگزیدگان	



## حامیان بین‌المللی

نام فارسی	نام انگلیسی	آرم	ردیف
سازمان جهانی مالکیت معنوی (WIPO)	World Intellectual Property Organization (WIPO)		۱
کمیسیون ملی یونسکو در ایران	Iranian National Commission for UNESCO		۲
کمیسیون علوم و فن آوری برای توسعه پایدار در جنوب (COMSATS)	Commission on Science and Technology for Sustainable Development in the South (COMSATS)		۳
کمیته دائمی همکاری علمی و فناوری سازمان همکاری اسلامی (COMSTECH)	Organization of Islamic Cooperation Standing Committee on Scientific and Technological Cooperation (COMSTECH)		۴
مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه (APCTT)	Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT)		۵



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان پژوهش‌های  
علمی و صنعتی ایران

# پیام حامیان جشنواره‌های خوارزمی

جشنواره بین‌المللی خوارزمی مهم‌ترین رویداد علمی و فناوری کشور است. جشنواره ای که در طول چهاردهه برگزاری مستمر، آئینه تمام‌نمای دستاوردهای علمی و فنی کشور شده است. شرکت پتروشیمی پردیس با افتخاری یکی از حامیان اصلی این دوره از جشنواره بوده و همچنین مشارکت گسترده‌ای در معرفی و اطلاع‌رسانی فراخوان آن در شرکت‌های پتروشیمی منطقه پارس جنوبی داشته است. به برگزیدگان سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی تبریک عرض می‌کنیم و آرزوی توفیق و موفقیت برایشان داریم.



صنعت پتروشیمی با تولید طیف گسترده‌ای از مواد که پیشران بخش‌های مختلفی از جمله کشاورزی، بهداشت و درمان و کالاهای مصرفی هستند، نقش مهمی در اقتصاد ما ایفا می‌کند. اخیراً، هوش مصنوعی (AI) به یک نوآوری انقلابی تبدیل شده است. AI با اثبات ارزش خود، از بهبود کارایی فرآیندها تا نگهداری پیشگیرانه و بهبود زنجیره تامین، در متحول کردن چشم‌انداز صنعت پتروشیمی نقش ارزشمندی را ایفا کرده است. برخی از مزایای AI عبارتند از:

۱. بهینه‌سازی فرآیندها و کارایی: AI قادر است حجم زیادی از داده‌های تولید شده در طول فرآیندهای مختلف را تحلیل کند. با استفاده از AI امکان نظارت و بهینه‌سازی همزمان عملیات پیچیده فراهم می‌شود.
۲. مدیریت زنجیره تامین و موجودی: AI امکان پیش‌بینی تقاضا و بهینه‌سازی موجودی را فراهم می‌نماید. کارخانه‌های پتروشیمی با انواع مواد خام و محصولات نهایی سروکار دارند. با تحلیل روندهای بازار و عوامل خارجی، سطح موجودی تضمین شده و تامین مداوم مواد ضروری ساده‌تر می‌شود؛ این امر باعث ساده‌سازی لجستیک جاری، کاهش هزینه‌های انبارش و بهبود پاسخگویی به تقاضاهای بازار می‌شود.

با توجه به مزایای ذکر شده فوق‌الذکر برای هوش مصنوعی (AI)، شرکت پتروشیمی پردیس (PPC) نرم‌افزار مبتنی بر هوش مصنوعی جدید را طراحی و به کارگیری نموده تا کارایی در عملیات، تعمیرات نگهداری و بخش بازرگانی خود را ارتقا دهد.

دکتر سید محمدرضا میری لواسانی  
مدیرعامل شرکت پتروشیمی پردیس

به نمایندگی از سازمان جهانی مالکیت معنوی، صمیمانه‌ترین تبریکات خود را به برگزیدگان سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی و بیست و ششمین جشنواره خوارزمی جوان تقدیم می‌دارم. آثار ارزشمند محمد بن موسی خوارزمی در زمینه جبر و الگوریتم‌ها که نزدیک به ۱۲۰۰ سال پیش منتشر شده‌اند، همچنان بر جامعه کنونی تأثیرگذار بوده و زیربنای عصر دیجیتال و هوش مصنوعی را تشکیل می‌دهند.



به عنوان نهاد تخصصی سازمان ملل متحد در بخش نوآوری و خلاقیت، سازمان جهانی مالکیت معنوی، از مالکیت معنوی به عنوان یکی از عوامل کلیدی رشد اقتصادی و پیشرفت اجتماعی یاد می‌کند. کشورهایی مانند جمهوری اسلامی ایران، به طور فزاینده‌ای مالکیت معنوی را در راهبردهای

توسعه ملی خود مدنظر قرار می‌گیرند.

رتبه ایران در شاخص جهانی نوآوری در سال ۲۰۲۴-۲۰۲۳ مقام شصت و چهارم در میان ۱۳۳ اقتصاد و رتبه پنجم در میان کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین - قابل تحسین است. همچنین، تهران در میان ۱۰۰ خوشه علمی و فناوری برتر جهان قرار دارد و نقش برجسته‌ای در ثبت درخواست‌های بین‌المللی در حوزه فناوری‌های پزشکی ایفا می‌کند.

همکاری مستحکم ما با جمهوری اسلامی ایران در تعاملات سازنده، طرح‌های تأثیرگذار و گفتگوهای مستمر درباره راهبرد ملی مالکیت معنوی این کشور مشهود است. ما به حمایت خود از اعطای نشان جمعی به فرش‌های دستباف ایرانی و همچنین برندسازی زعفران و پسته، افتخار می‌کنیم.

سازمان جهانی مالکیت معنوی همچنان متعهد به تقویت زیست‌بوم مالکیت معنوی ایران به منظور تحقق منافع مشترک است. برای شما که میراث گرانقدر محمد بن موسی خوارزمی را گسترش می‌دهید، آرزومند موفقیت‌های روزافزون هستیم.

دارن تانگ  
مدیرکل  
سازمان جهانی مالکیت معنوی

به نام خدا

از جانب کمیسیون ملی یونسکو در ایران، افتخار داریم که در برگزاری جشنواره‌های بین‌المللی خوارزمی که هر ساله به منظور گرامیداشت و تقدیر از بزرگان علم و فناوری از سراسر جهان برگزار می‌شود، شرکت و حمایت خود را اعلام نموده و این فرصت را قدر بدانیم تا در مسیر ترویج دانش و نوآوری همراه و همیار شما باشیم.



جشنواره بین‌المللی خوارزمی، به عنوان یکی از معتبرترین و برجسته‌ترین رویدادهای علمی جهانی، به مدت سالیان متمادی بستری مناسب فراهم آورده تا پژوهشگران، کارشناسان و نخبگان از اقصی نقاط دنیا گرد هم آیند و دستاوردهایی را که ثمره تلاش‌های بی‌وقفه و جستجوی خستگی‌ناپذیر آنها در دنیای علم و فناوری است، به اشتراک بگذارند.

این جشنواره، علاوه بر تقدیر از نقش ممتاز افراد و گروه‌های فعال در عرصه علم، فرصتی برای تبادل دانش و تجربیات منحصر به فرد است که نقش به‌سزایی در توسعه و پیشرفت علم و فناوری در سطح جهانی دارد. در این بستر، با تکیه بر توانمندی‌های جوانان و استعدادهای درخشان، افق‌های تازه‌ای از فناوری و پژوهش پیش روی ما قرار خواهد گرفت.

ما، در کمیسیون ملی یونسکو در ایران همواره بر این باور بوده‌ایم که سرمایه‌گذاری در تولید علم و فناوری، بنیادی‌ترین و مؤثرترین سرمایه‌گذاری است که نتیجه آن، نهادهای سازنده فرهنگی و جستجوگری و نوآوری در جامعه خواهد بود. از این رو، برگزاری جشنواره‌هایی همچون جشنواره بین‌المللی خوارزمی، نه تنها به عنوان نمادی از تقدیر و تشکر، بلکه به عنوان عرصه‌ای برای ارتقاء سطح علمی کشور و تربیت نسلی آینده‌نگر و خلاق اهمیت ویژه‌ای دارد.

همچنین این جشنواره‌ها فرصتی بی‌بدیل برای گردهم‌آوردن بزرگترین اندیشمندان و پژوهشگران از سراسر جهان است که خود نقش به‌سزایی در تقویت ارتباطات علمی و تبادلات فرهنگی میان کشورها دارد. برگزاری این رویدادهای علمی، در تقویت زیرساخت‌های پژوهشی و جذب نخبگان و استعدادهای برتر کشور نیز تاثیرگذار است.

با آرزوی موفقیت برای تمامی شرکت‌کنندگان در جشنواره بین‌المللی خوارزمی، امیدواریم که این رویداد علمی راهگشایی باشد برای دستیابی به نقاط بلندتری از افتخارات علمی و فناوری و موجب تقویت و توسعه علمی و پیشرفت و شکوفایی هر چه بیشتر میهن عزیزمان باشد.

از تمامی عزیزانی که با تلاش و همت، در برگزاری باشکوه این جشنواره نقش دارند، به خصوص سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران قدردانی نموده و برای همه‌ی شما موفقیت و شادکامی آرزو داریم.

حسن فرطوسی

دبیرکل کمیسیون ملی یونسکو در ایران

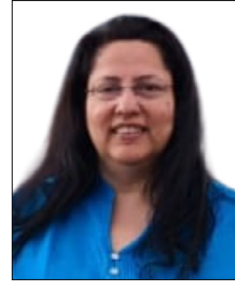


APCTT  
Asian and Pacific Centre  
for Transfer of Technology

## مرکز انتقال فناوری در آسیا و اقیانوسیه (APCTT) وابسته به کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل در آسیا و اقیانوسیه (ESCAP)

موجب افتخار است که صمیمانه‌ترین تبریکات خود را به برگزیدگان سی و هشتمین دوره جشنواره بین‌المللی خوارزمی و بیست و ششمین دوره جشنواره جوان خوارزمی تقدیم نمایم.

در جهان امروز که به سرعت در حال تغییر است، برهم کنش نوآوری و توسعه پایدار بیش از هر زمان دیگری اهمیت یافته است. در مواجهه با چالش‌هایی همچون تغییرات اقلیمی، کمبود منابع و نابرابری‌های اجتماعی، راهکارهای فناورانه و نوآورانه نقشی اساسی در ساختن آینده‌ای بهتر برای همگان ایفا می‌کنند. با توجه به دستاوردهای انرژی پاک و راهکارهای دیجیتالی که بهره‌وری را افزایش می‌دهند، فناوری نقش یک نیروی محرکه مهم را ایفا می‌کند تا ما را در رسیدن به اهداف توسعه پایدار یاری کند. در حوزه‌های نیازمند تمرکز و اولویت در پژوهش و نوآوری شامل انرژی پاک، کشاورزی



هوشمند، اقتصاد چرخشی، حمل و نقل پایدار و کاهش خطرات ناشی از بلایای طبیعی، با بهره‌گیری از راهکارهای نوآورانه، می‌توانیم اقتصاد جهانی مقاوم و پایدار ایجاد کنیم.

نوآوران نقشی اساسی در شکل‌دهی به آینده سیاره ما ایفا می‌کنند و این مسئولیت خطیری را بر عهده آنان می‌گذارد. آنان باید آگاه باشند که راهکارهای ارائه شده نه تنها بایستی پیشرفته باشند، بلکه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه، از نظر اجتماعی فراگیر، از نظر زیست‌محیطی پایدار و از نظر اخلاقی پذیرفتنی باشند. تمرکز اصلی باید بر توسعه راهکارهای بلندمدت، بهبود بهره‌وری منابع، کاهش تأثیرات زیست‌محیطی و ترویج فراگیری اجتماعی باشد. نوآوران باید به‌طور فعال با دولت‌ها، بنگاه‌های اقتصادی، جامعه مدنی و جوامع محلی تعامل داشته باشند تا اطمینان حاصل شود که نوآوری‌های آنان با اهداف پایداری جهانی، ملی و محلی همسو است. در سطح منطقه آسیا-اقیانوسیه، مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه (APCTT) وابسته به کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد در آسیا و اقیانوسیه (ESCAP) بستری مشترک برای تعامل چند جانبه و تبادل دانش فراهم می‌آورد تا همکاری‌های فناورانه میان کشورها تقویت گردد. با همکاری یکدیگر، می‌توانیم تأثیری مثبت برجای بگذاریم و مسیری هموار به سوی آینده‌ای سبزتر و مقاوم‌تر در منطقه آسیا-اقیانوسیه ترسیم کنیم.

جشنواره‌های خوارزمی با الهام‌بخشی به دانشمندان و نوآوران از جمله پژوهشگران جوان، نقشی اساسی در پرورش ذهن‌های خلاق و نوآور ایفا می‌کند و زمینه را برای برتری علمی و دستاوردهای ارزشمند فراهم می‌سازد. بار دیگر، صمیمانه‌ترین تبریکات و بهترین آرزوهای خود را به برگزیدگان امسال جشنواره بین‌المللی خوارزمی و جشنواره جوان خوارزمی، همچنین به برگزارکنندگان این رویداد تقدیم می‌نمایم و از تلاش‌های ارزنده و کوشش‌های شایسته آنان در راستای برگزاری موفقیت‌آمیز این مراسم قدردانی می‌کنم.

پریتی سونی

رئیس مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه (APCTT)  
کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد در آسیا و اقیانوسیه  
(ESCAP)



## دبیرکل کمیته دایمی همکاری‌های علمی و فناوری سازمان همکاری اسلامی (OIC-COMSTECH)

باعث مسرت و افتخار فراوان است که مطلع شدم سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی را برگزار می‌نماید. فرار گرفتن در میان برگزیدگان ممتاز این جشنواره معتبر، همواره افتخاری بزرگ و نقطه عطفی ارزشمند در مسیر حرفه‌ای اینجانب محسوب می‌شود.



صمیمانه‌ترین تبریکات خود را به سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تقدیم می‌کنم که میراث گرانقدر این جشنواره برجسته را حفظ کرده است، جشنواره‌ای که همچنان معیاری برای شناخت برتری و ترویج نوآوری در تمامی حوزه‌های علم و فناوری محسوب می‌شود. گستره بین‌المللی این جشنواره و رویکرد آن به شرکت‌کنندگان از سراسر جهان، شایسته جایگاه آن به عنوان یکی از برجسته‌ترین جوایز علمی منشأ گرفته از یک کشور اسلامی است.

فرا تراز مرزهای ملی، منطقه‌ای و مذهبی، این جشنواره بر ارزش جهانی دانش، به‌ویژه در حوزه علم و فناوری، تأکید می‌ورزد. این جشنواره نه تنها دانشمندان جهان اسلام را به درخشش در سطح بین‌المللی ترغیب می‌کند، بلکه پلی میان جوامع علمی کشورهای عضو سازمان همکاری اسلامی و عرصه پژوهشی جهانی ایجاد می‌نماید. این تعامل، هر دو طرف را غنی ساخته و زمینه همکاری و احترام متقابل را تقویت می‌کند.

به نمایندگی از کمیته دائمی همکاری‌های علمی و فناوری سازمان همکاری اسلامی و همچنین به طور شخصی، صمیمانه‌ترین تبریکات خود را به سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران برای برگزاری سی و هشتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی تقدیم می‌کنم. این رویداد، گواهی بر تعهد استوار این سازمان در ترویج فرهنگ علم و فناوری به منظور تأمین منافع مشترک جهانی است. همچنین، گرم‌ترین تبریکات خود را به برگزیدگان این دوره از جشنواره ابراز می‌دارم و ورود آنان را به جامعه پرافتخار برگزیدگان خوارزمی خوشامد می‌گویم.

پروفسور محمد اقبال چودری  
دبیرکل کامستک



## مدیر اجرایی کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب (COMSATS)

به نمایندگی از کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب، برگزاری موفق سی و هشتمین جشنواره بین المللی خوارزمی را به سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران صمیمانه و با افتخار تبریک می‌گوییم. این جشنواره عالی رتبه، نقش موثری را در اشاعه دستاوردهای شگرف دانشمندان، محققان و نوآوران در سراسر جهان ایفا می‌نماید. تقدیر از یافته‌های نوآورانه برگزیدگان این دوره از جشنواره خوارزمی، که دستاوردهای بی نظیر آنان قدرت علم، فناوری و نوآوری را برای رویارویی با چالش‌های معاصر و پیشبرد توسعه اجتماعی-اقتصادی به منصفه ظهور می‌رساند، امتیاز بزرگی برای سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران است.



تلفیق علم، فناوری و نوآوری در راهبردهای توسعه ملی و منطقه‌ای، نه تنها برای پرداختن به چالش‌های موجود، بلکه برای ایجاد فرصت‌هایی برای رشد پایدار حیاتی است. از مبارزه با تغییرات آب و هوایی گرفته تا صنایع متحول‌کننده، علم و فناوری ظرفیت ارایه راه حل‌هایی را دارد که می‌تواند آینده روشن تری را رقم بزند. در این راستا، نقشی که جشنواره بین المللی خوارزمی ایفا می‌کند، شایسته تقدیر است.

کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب، عمیقاً متعهد به ترویج راهکارهای مبتنی بر فناوری از طریق همکاری‌های مشترک در بین ۲۷ کشور عضو و ۲۵ مرکز ممتاز خود و تمرکز بر کاهش شکاف فناوری و اطمینان از دسترسی کشورها، به ویژه کشورهای در حال توسعه، به نوآوری‌های پیشرفته است. به علاوه از طریق برنامه‌ها و ابتکارات گوناگون، درصد توانمندسازی کشورها برای بهره‌گیری حداکثری از ظرفیت‌های علم و فناوری در راستای توسعه پایدار است. با در نظر گرفتن اهداف سازمانی، برنامه‌های منطقه‌ای و همچنین دستور کار جهانی تعیین شده از سوی جامعه بین المللی در قالب اهداف توسعه پایدار، این کمیسیون روابط کاری نزدیک و مستمری را با نهادهایی همچون اتحادیه کشورهای مشترک المنافع، سازمان‌های وابسته به سازمان ملل متحد و سازمان همکاری اسلامی، و همچنین سازمان‌های بین المللی مختلف از جمله ANSO، TWAS، ICGEB، The South Centre، PIDF و INSME ایجاد و حفظ کرده است.

کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب از پیشگامان ترویج نوآوری‌های سازگار با محیط زیست است. این سازمان با بهره‌گیری از فناوری بومی خود، ابتکاری را برای تبدیل خودروهای مجهز به موتور احتراق داخلی به خودروهای برقی از طریق فرآیند بازتوانی آغاز کرده است. این ابتکار چند بعدی، مزایای اجتماعی، اقتصادی، بهداشتی و زیست محیطی قابل توجهی را برای مردم و کشورهای پذیرنده این طرح به همراه دارد. جایگزینی خودروهای احتراقی با خودروهای برقی از طریق استفاده از کیت‌های تولید شده در داخل کشور، می‌تواند هر ساله موجب صرفه‌جویی صدها میلیون دلاری برای کشورهای واردکننده فرآورده‌های نفتی شود و این منابع را به سمت بخش صنعتی هدایت کند تا بهره‌وری ملی افزایش یابد. همچنین، این اقدام



در راستای تحقق هدف هفتم و سیزدهم از اهداف توسعه پایدار، شامل کاهش انتشار گاز دی‌اکسید کربن، کسب اعتبار کربن، بهبود سلامت عمومی، ارتقای مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها و کاهش هزینه‌های خانوارهای کم‌درآمد در مصرف بنزین است که می‌تواند به بهبود سطح آموزش و تغذیه آنان اختصاص یابد.

همزمان با تجلیل از دستاوردهای برگزیدگان جشنواره بین‌المللی خوارزمی در سال جاری، ضروری است که تأثیر گسترده‌تر فعالیت‌های آنان بر پیشرفت‌های جهانی در علم و فناوری را نیز مورد توجه قرار دهیم. ما باید همواره از آخرین تحولات علمی و فناوری در سراسر جهان که می‌توانند آینده ما را شکل دهند، آگاه باشیم. به عنوان نمونه، آکادمی علوم چین برای نخستین بار موفق به شبیه‌سازی یک میمون رزوس شد که نقطه عطفی در حوزه ژنتیک و علوم اعصاب به شمار می‌رود. همچنین، آزمایشگاه جیوفنگشان در چین پیشرفت‌های چشمگیری در فناوری ترانسه‌های فتونیک سیلیکونی به دست آورده که موجب افزایش چشمگیر کارایی انتقال داده، شده است. در مراکش، دانشگاه پلی‌تکنیک محمد ششم فناوری جدیدی را برای نمک‌زدایی با بهره‌وری بالا معرفی کرده که راهکاری نوآورانه برای مقابله با کمبود آب و حمایت از کشاورزی در مناطق خشک ارایه می‌دهد. علاوه بر این، شرکت‌های Vertex Pharmaceuticals و CRISPR Therapeutics موفق به دریافت تأییدیه برای نخستین روش درمانی مبتنی بر فناوری CRISPR شدند که نویدبخش تحول در درمان بیماری‌های کم‌خونی داسی‌شکل و بتا تالاسمی است و پتانسیل کاربرد در درمان سایر اختلالات ژنتیکی را نیز داراست. چنین پیشرفت‌هایی نشان می‌دهد که چگونه فناوری می‌تواند کشورها را قادر سازد تا به سرعت از مراحل توسعه سنتی عبور کرده و برای برخی از چالش‌های اساسی جهانی، راهکارهای نوین ارائه دهند.

هوش مصنوعی به عنوان یک نیروی تحول‌آفرین در عرصه علم، فناوری و نوآوری ظاهر شده و راهکارهای کارآمد و مؤثری را در بخش‌های گوناگون ارایه می‌دهد. به عنوان نمونه، در حوزه زیست‌فناوری، شرکت‌های Google DeepMind و Isomorphic Labs مدل پیشرفته AlphaFold ۳ را معرفی کرده‌اند که توانایی ما را در پیش‌بینی ساختار پروتئین‌ها به‌طور چشمگیری ارتقا داده است. این پیشرفت، روند کشف دارو را تسریع کرده و درک عمیق‌تری از تعاملات مولکولی فراهم می‌آورد. همچنین، مدل پیشرفته GPT-۴ به عنوان یکی دیگر از دستاوردهای هوش مصنوعی، تعاملات چندوجهی را در صنایع مختلف، به‌ویژه در حوزه سلامت، بهبود بخشیده است. این پیشرفت‌ها بر ضرورت گسترش همکاری‌های بین‌المللی در حوزه هوش مصنوعی تأکید دارند تا اطمینان حاصل شود که این فناوری‌ها به شکلی جامع و عادلانه در خدمت بشریت قرار گیرند.

با حرکت به سوی آینده، ضروری است که توسعه و کاربرد علم و فناوری را به گونه‌ای اولویت‌بندی کنیم که نه تنها نوآورانه، بلکه فراگیر و عادلانه باشد. برگزیدگان سی و هشتمین دوره جشنواره بین‌المللی خوارزمی نشان داده‌اند که چگونه پژوهش علمی و نوآوری فناوری می‌توانند تأثیری مثبت و پایدار ایجاد کنند. دستاوردهای آنان الهام‌بخش همگان برای تداوم تعهد به جستجوی دانش و ارتقای سطح زندگی در جامعه است.

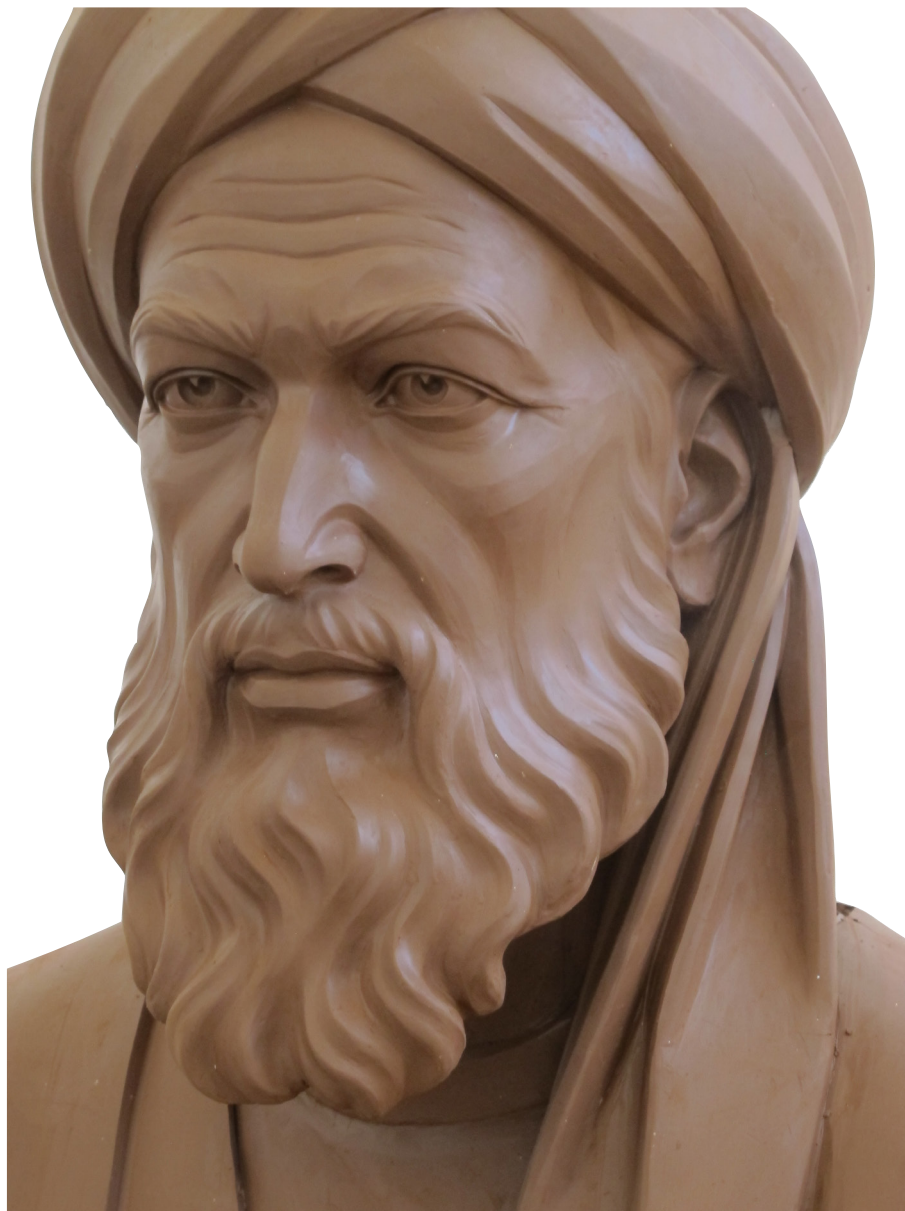
بار دیگر به برگزیدگان سی و هشتمین دوره جشنواره بین‌المللی خوارزمی تبریک می‌گوییم و از تمامی کسانی که همچنان بی‌وقفه در جهت پیشبرد مرزهای علم و فناوری به نفع بشریت تلاش می‌کنند، قدردانی می‌نمایم.

دکتر محمد نفیس زکریا

مدیر اجرایی کمیسیون علم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب

## ابوجعفر محمد ابن موسی خوارزمی

۱۶۶-۲۳۶ هجری قمری



ابوجعفر محمد ابن موسی خوارزمی باکنیه ابو عبدالله از دانشمندان بزرگ مسلمان و ایرانی در زمینه ریاضی، جغرافی و نجوم می باشد. بعضی معتقدند وی در حدود سال ۱۶۶ هجری قمری در منطقه خوارزم آسیای میانه به دنیا آمده است. در منطقه خوارزم آسیای میانه (خیوه- ازبکستان) به دنیا آمده است و در حدود سال ۲۲۹ هجری شمسی درگذشت. شهرت علمی وی مربوط به کارهایی است که در ریاضیات، به خصوص در رشته جبر انجام داده به طوری که او را پدر جبر نامیده اند. بیشترین تبحر وی در حل معادله های خطی و درجه دوم بوده است. نامش در تمام فرهنگ نامه های جهان در دانش ریاضی ثبت شده و کتابش به مدت ۴۰۰ سال کتاب درس ریاضی دانشگاه های اروپا بود. آثار علمی خوارزمی از حیث تعداد کم ولی از نفوذ بی بدیل برخوردارند. خوارزمی را می توان بنیان گذار علم جبر، به عنوان رشته ای متمایز از هندسه شمرده. یکی از مشهورترین کتاب های وی در اروپا " کتاب مختصر



صفحاتی از کتاب جبر خوارزمی برگی از ترجمه لاتین کتاب جمع و تفریق با عددهای هندی (Algoritmi de Numero Indorum)

در جبر و مقابله است که در قرن دوازدهم میلادی به لاتین ترجمه شد. این کتاب درباره ریاضیات مقدماتی است. خوارزمی اولین کسی بود که اعداد علامت دار را به کار برد. او برای این کار، اصطلاحاتی را به کار می برد و اعداد منفی را ناقص و اعداد مثبت را زاید می نامید. تا آن زمان، کاربرد حروف در ریاضیات، متداول نبود. خوارزمی عدد مجهول را "شیء" و مجذور مجهول را "مال" می نامید. کتاب جبر و مقابله خوارزمی که به عنوان الجبرا به لاتین ترجمه گردید باعث شد که همین کلمه در زبان های اروپایی به معنای جبر به کار رود. نام خوارزمی هم در ترجمه به جای الخوارزمی به صورت الگوریتمی تصنیف گردید و الفاظ آگوریسم و نظایر آنها در زبان های اروپایی که به معنی فن محاسبه ارقام یا علامات دیگر است، مشتق از آن می باشد.

کتاب دیگر خوارزمی "جمع و تفریق با عددهای هندی" نام دارد. این کتاب باعث شد تا نظام عددی در اروپا از نظام اعداد لاتین به نظام اعداد هندی (یا به غلط ارقام عربی) تغییر یابد. این کتاب نخستین کتابی بود که نظام ارزش مکانی را به نحوی اصولی و منظم شرح می داد. کتاب هایی که وی درباره ارقام هندی نگاشته است، بعد از آن که در قرن دوازدهم به زبان لاتین منتشر شد، انقلابی در ریاضیات به وجود آورد و هر گونه اعمال محاسباتی را مقدور ساخت. خوارزمی، دستی توانا در علم نجوم نیز داشت. این دانشمند شهیر اسلام، یکی از منجمان دربار مأمون، خلیفه عباسی بود. کتاب "زیج السند هند" خوارزمی مانند سایر زیج ها، علاوه بر جدول های نجومی و مثلثاتی، مشتمل بر مقدمه نسبتاً مفصل در علم نجوم است که در حکم نجوم نظری می باشد. این کتاب نخستین اثر نجوم به زبان عربی است که به صورت کامل بر جای مانده و شکل جداول آن از جداول بطلمیوس تأثیر پذیرفته است. نفوذ این کتاب در علوم مغرب زمین چندان زیاد نبود اما نخستین اثر از این گونه بود که به صورت ترجمه لاتین به همت "آدلارد بائی" در قرن دوازدهم ترجمه شد.

کتاب "صورت الارض" که اثری است در زمینه جغرافیا به طور تقریبی فهرست طول ها و عرض های همه شهرهای بزرگ و اماکن را شامل می شود. این اثر به نوبه خود مبتنی بر جغرافیای بطلمیوسی بود. این کتاب از بعضی جهات خاصه در قلمرو اسلام دقیق تر از اثر بطلمیوس است. این کتاب را "نالیو" به زبان ایتالیایی ترجمه کرده و با حواشی و تحقیقات دقیق در شهر رم به چاپ رسانیده است. اثر دیگری که از وی بر جای مانده است رساله کوتاهی درباره تقویم یهود است. خوارزمی دو کتاب نیز درباره اسطرلاب با نام های "العامل بالاصطرلاب" و دیگری "عمل الاصطرلاب" نوشت. از این دو کتاب و کتاب "الرخامه" وی اثری بر جای نمانده است. کتاب های "تقویم البلدان" و "الفلیک" نیز از او می باشد که به زبان های اروپایی ترجمه شده است.

ابوجعفر محمد بن موسی خوارزمی در حدود سال ۸۵۰ میلادی مطابق با ۲۳۶ هجری قمری در گذشت.

# چهار دهه برگزاری جشنواره بین‌المللی خوارزمی در گذر زمان (سی و هشت سال افتخار)







### Contributions

His major contributions to mathematics, astronomy, astrology, geography and cartography provided foundations for later and even more widespread innovation in algebra, trigonometry, and his other areas of interest. His systematic and logical approach to solving linear and quadratic equations gave shape to the discipline of algebra, a word that is derived from the name of his book on the subject named “The Compendious Book on Calculation by Completion and Balancing”. This book was first translated into Latin in the twelfth century.

His book on the Calculation with Hindu Numerals was principally responsible for the diffusion of the Indian system of numeration in the Middle-East and then Europe. This book also translated into Latin in the twelfth century, as *Algoritmi de numero Indorum*. From the name of the author, rendered in Latin as *algoritmi*, originated the term *algorithm*. Khwarizmi systematized and corrected Ptolemy’s data in geography as regards to Africa and the Middle east. Another major book was his *Kitab surat al-ard* (“The Image of the Earth”; translated as *Geography*).

He also assisted in the construction of a world map for the caliph al-Ma’mun and participated in a project to determine the circumference of the Earth, supervising the work of 70 geographers to create the map of the then “known world”. When his work was copied and transferred to Europe through Latin translations, it had a profound impact on the advancement of basic mathematics in Europe. He also wrote on mechanical devices like the astrolabe and sundial.

### Algebra

*Kitab al-mukhtar fi hisab al-jabr wa-l-muqabala* “The Compendious Book on Calculation by Completion and Balancing” is a mathematical book written approximately 830 CE.

### Arithmetic

Khwarizmi’s second major work was on the subject of arithmetic, which survived in a Latin translation but was lost in the original Arabic.

### Geography

Khwarizmi’s third major work is his *Kitab surat al-Ard* “Book on the appearance of the Earth”. It is a revised and completed version of Ptolemy’s *Geography*, consisting of a list of 2402 coordinates of cities and other geographical features following a general introduction.

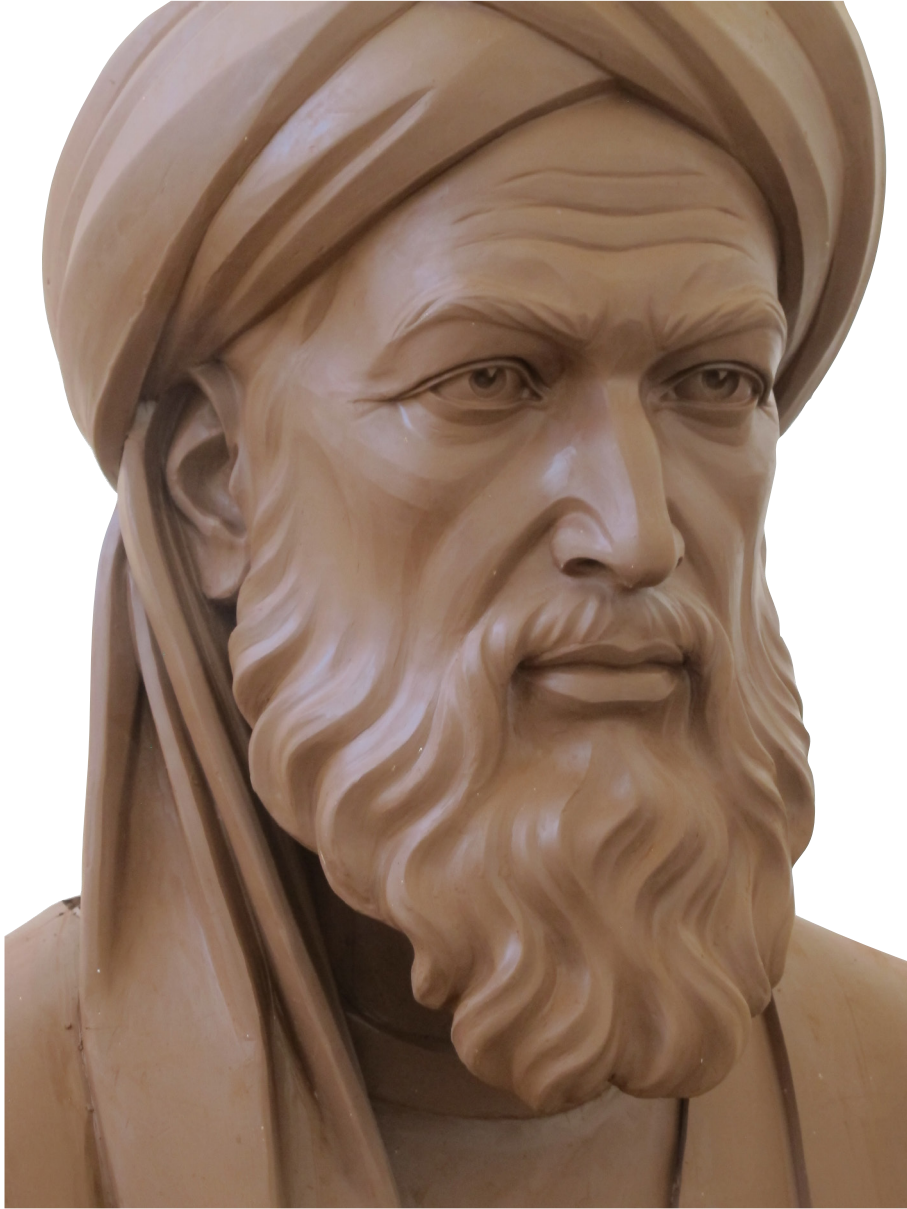
### Astronomy

Khwarizmi’s *Zij al-sindhind* (astronomical tables) is a work consisting of approximately 37 chapters on calendrical and astronomical calculations and 116 tables with calendrical, astronomical and astrological data, as well as a table of sine values. This is one of many Arabic *zijes* based on the Indian astronomical methods known as the *sindhind*.

### Jewish calendar

Khwarizmi wrote several other works including a treatise on the Hebrew calendar. It describes the -19 year intercalation cycle, the rules for determining on what day of the week the first day of the month Tishri shall fall; calculates the interval between the Jewish era (creation of Adam) and the Seleucid era; and gives rules for determining the mean longitude of the sun and the moon using the Jewish calendar. Similar material is found in the works of Biruni and Maimonides.

## The Biography of Muhammad ibn Musa Khwarizmi



Muhammad ibn Musa Khwarizmi was a Persian Muslim mathematician, astronomer, astrologer and geographer. He was born in Persia of that time and died around 850. Historians have different interpretations on his life and the origin of his name Khwarizmi. He studied and wrote many books and treatises. His Algebra was the first book on the systematic solution of linear and quadratic equations. Consequently Khwarizmi is to be considered to be the father of algebra. His contributions not only made a great impact on mathematics, but on language as well. The word algebra is derived from al-abr, one of the two operations used to solve quadratic equations, as described in his book. The words algorism and algorithm stem from algoritmi, the Latinization of his name.

As we recognize the achievements of this year's KIA laureates, it is essential to acknowledge the broader impact of their work on global advancements in science and technology. We must keep ourselves abreast of the latest S&T developments taking place around the world that have the potential of shaping our future. For instance, the Chinese Academy of Sciences (CAS) achieved the first successful cloning of a rhesus monkey, a groundbreaking milestone in genetics and neuroscience. The Jiufengshan Laboratory in China made significant progress in silicon photonics chip technology, greatly improving data transmission efficiency. In Morocco, Mohammed VI Polytechnic University introduced energy-efficient desalination technology, offering innovative solutions to address water scarcity and support agriculture in arid regions. Similarly, Vertex Pharmaceuticals and CRISPR Therapeutics received approval for the first CRISPR-based therapy, promising to revolutionize the treatment of sickle cell disease and beta-thalassemia, with potential applications for other genetic disorders. Such advancements exemplify how technological progress can enable countries to leapfrog and provide solutions to some of the most pressing global challenges.

Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative force in the realm of science, technology and innovation, enabling more efficient and impactful solutions across various sectors. In biotechnology, for instance, Google DeepMind and Isomorphic Labs have introduced AlphaFold 3, a revolutionary AI model that has significantly advanced our ability to predict protein structures, accelerating drug discovery and providing deeper insights into molecular interactions. Similarly, GPT-4, another cutting-edge AI model, is enhancing multimodal interaction across industries, particularly in healthcare. These advancements underscore the need for greater international collaboration in AI to ensure that these technologies benefit humanity on a global scale.

As we move forward, it is essential that we continue to prioritize the development and application of science and technology in ways that are not only innovative but also inclusive and equitable. The winners of the 38<sup>th</sup> KIA have demonstrated how scientific inquiry and technological innovation can create a positive and lasting impact. Their achievements inspire us all to remain committed to the pursuit of knowledge and the betterment of society.

Once again, I congratulate the winners of the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award and commend all those who continue to work tirelessly toward advancing the frontiers of science and technology for the benefit of humanity.

Ambassador Dr. Mohammad Nafees Zakaria  
Executive Director  
COMSATS





## Commission on Science and Technology for Sustainable Development in the South (COMSATS)



On behalf of the Commission on Science and Technology for Sustainable Development in the South (COMSATS), I am honored to extend heartfelt felicitations to COMSATS' esteemed Centre of Excellence, the Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST) for successfully holding the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award (KIA). This distinguished Award continues to highlight the remarkable contributions of scientists, researchers, and innovators across the globe. It is a privilege to celebrate the groundbreaking achievements of this year's laureates, whose exceptional work exemplifies the power of Science, Technology and Innovation (ST&I) to address contemporary challenges and drive socio-economic development.

Today, the integration of ST&I into national and regional development strategies is not only crucial for addressing the challenges of our times but also for creating opportunities for sustainable growth. From combating climate change to revolutionizing industries, S&T has the potential to provide solutions that can shape a brighter future. In this connection, the role being played by the Khwarizmi International Award is admirable.

At COMSATS, we are deeply committed to fostering tech-based solutions through collaborative efforts across our 27 Member States and 25 Centres of Excellence. Our focus is to bridge the technological gap and ensure that cutting-edge innovations are accessible, particularly to the developing countries. Through various initiatives, COMSATS aims to empower countries to exploit the full potential of science and technology for sustainable development. In view of its organizational objectives and regional programs, as well as the global agenda set out by the world community in the form of SDGs, COMSATS has developed and maintained close working relations, inter alia, with The Commonwealth, entities of UN and OIC, and various international organizations, including ANSO, TWAS, ICGEB, The South Centre, PIDF and INSME.

COMSATS is a proponent of driving eco-friendly innovations. With its indigenously developed technology, it has initiated to convert the Internal Combustion Engine (ICE) vehicles to Electric Vehicles (EVs) through retrofitting. A multi-dimensional initiative of Social, Economic, Health and Environmental benefits for the people and the country of its adoption. Adaptation of EV in place of ICE vehicles using locally manufactured EV kits will save hundreds of millions of dollars every year in a country importing petroleum, divert this resource to the industrial sector to increase national productivity, achieve SDGs 7 and 13 with reduction in CO<sub>2</sub> emission, earning Carbon Credit in return, health improvement, aspect of Corporate Sector Responsibility (CSR), and savings to a family of modest means on petrol which could be diverted to better education and nutrition.



## The Ministerial Standing Committee of the Organization Of Islamic Cooperation for Scientific and Technological Cooperation (OIC-COMSTECH)



I am truly delighted to learn that the Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST) is hosting the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award (KIA). Being among the distinguished laureates of this prestigious award remains an honor and a cherished milestone in my professional journey.

I extend my heartfelt congratulations to the IROST for upholding the legacy of this exceptional award, which continues to set the benchmark for recognizing excellence and fostering innovation all fields of science and technology. The international scope of this award, combined with its openness to participants worldwide, rightfully establishes it as one of the most eminent scientific accolades originating from an Islamic country.

By transcending national and, regional and religious boundaries, this award underscores that the universal value of knowledge, particularly science and technology. The award not only encourages scientists from the Islamic world to excel at an international level but also bridges the gap between the scientific communities of the OIC region and the global research landscape. This integration enriches both sides, fostering collaboration and mutual respect.

On behalf of OIC-COMSTECH (The Ministerial Standing Committee of the Organization of Islamic Cooperation for Scientific and Technological Cooperation), and in my personal capacity, I convey my sincere congratulations to the IROST for organizing the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International award, a testament to its unwavering commitment in promoting a culture of science and technology for global common good. I also extend my warm congratulations to this year's winners, welcoming them to the distinguished community of Khwarizmi Laureates.

Prof. M. Iqbal Choudhary, Mustafa (PBUH) Prize Laureate, H.I., S.I., T.I.  
Coordinator General of OIC-COMSTECH



**APCTT**  
Asian and Pacific Centre  
for Transfer of Technology

## Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT) of the United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP)



I am privileged and honoured to convey my warm congratulations to the laureates of the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award (KIA) and 26<sup>th</sup> Khwarizmi Youth Award (KYA).

In today's rapidly changing world, the intersection of innovation and sustainable development is more important than ever. As we continue to face challenges such as climate change, resource scarcity and social inequality, innovative technological solutions are essential to creating a better future for all. From clean energy breakthroughs to digital solutions that drive efficiency, technology is the catalyst that will enable us to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs). Areas that will need priority focus on research and innovation include clean energy transition, smart agriculture, circular economy, sustainable mobility, disaster risk reduction among others. By adopting innovative solutions across sectors, we can create a resilient and sustainable global economy.

Innovators play a pivotal role in shaping the future of our planet, and with this comes great responsibility. They must recognize that their solutions not only need to be advanced but also economically viable, socially inclusive, environmentally sustainable and ethically acceptable. The focus should be on developing long-term solutions, improving resource efficiency, reducing environmental impact, and fostering social inclusivity. Innovators need to actively engage with governments, businesses, civil society and local communities to ensure their innovations are aligned with global, national and local sustainability goals. At the Asia-Pacific regional level, the Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT) of the United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) offers a collaborative platform for multistakeholder engagements and knowledge-sharing towards strengthening technology cooperation among countries. Together, we can make a difference and pave the way for a greener, more resilient future in the Asia-Pacific region.

By inspiring scientists and innovators including young researchers, the Khwarizmi Awards play a crucial role in nurturing innovative minds and creativity for scientific excellence and achievements. Once again, I congratulate and convey my best wishes to this year's KIA and KYA winners and the organizers for their hard work and commendable efforts to make this event a great success.

Preeti Soni  
Head  
APCTT-ESCAP



On behalf of the Iranian National Commission for UNESCO, we are honored to participate and support the organization of the Khwarizmi International Award, held annually to commemorate and recognize the greats of science and technology from all over the world. We appreciate this opportunity to stand with you in pursuit of knowledge and innovation.

The Khwarizmi International Award, as one of the most prestigious and prominent global scientific events, has, for many years, provided a suitable platform for researchers, experts, and elite individuals from around the world to come together and share the achievements in which are the result of their tireless efforts and unending search in the world of science and technology.

This Award, in addition to recognizing the outstanding roles of active individuals and groups in the field of science, offers an opportunity to exchange their unique knowledge and experience, in which plays a significant role in the development and advancement of science and technology on a global scope. In this context, by relying on the capabilities of young people and brilliant talents, new horizons of technology and research will be revealed before us.

The Iranian National Commission for UNESCO, has always believed that investing in the production of science and technology is the most fundamental and effective investment, which results in institutionalizing a culture of curiosity and innovation in society. Therefore, organizing festivals like the Khwarizmi International Award is not only a symbol of appreciation and gratitude but also a platform for raising the scientific level of the country and training a forward-thinking and creative generation.

These Awards also provide a unique opportunity to bring together the greatest minds and researchers from around the world, in which significantly strengthens scientific networking and cultural exchange amongst countries. Holding these scientific events is also influential in reinforcing research infrastructure and attracting the best and brightest talents in the country.

Wishing all participants in the Khwarizmi International Award success; we hope that this scientific event will pave the way for achieving greater scientific and technological honors and subsequently lead to the progress of our beloved homeland.

We express our sincere gratitude to all the experts who, with their efforts and dedication, in which they played a significant role in the grand organization of this festival; especially the Iranian Research Organization for Science and Technology, and wish you all success and joy.

Hassan Fartousi  
Secretary General  
Iranian National Commission for UNESCO



On behalf of the World Intellectual Property Organization (WIPO), I extend my warmest congratulations to the laureates of the prestigious the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award (KIA) and the 26<sup>th</sup> Khwarizmi Youth Award (KYA).

Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī's work in algebra and algorithms, published nearly 1,200 years ago, continues to shape modern society, underpinning the digital age and Artificial Intelligence (AI).

As the UN agency dedicated to innovation and creativity, WIPO recognizes Intellectual Property (IP) as a key driver of economic growth and social progress. Countries like the Islamic Republic of Iran are increasingly integrating IP into their national development strategies.

Iran's 2024 Global Innovation Index (GII) ranking—64<sup>th</sup> among 133 economies and 5<sup>th</sup> among lower-middle-income nations—is commendable. Tehran also ranks among the top 100 Science and Technology clusters, with notable contributions in medical technology PCT applications.

Our collaboration with Iran has never been stronger, reflected in productive engagements, impactful projects, and ongoing discussions on its National Intellectual Property Strategy (NIPS). We take pride in supporting the collective mark for Persian carpets and branding initiatives for saffron and pistachios.

WIPO remains committed to strengthening Iran's IP ecosystem for the common good. As you build on of Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī legacy, we wish you continued success.

Daren Tang  
Director General  
WIPO



The Khwarizmi International Award (KIA) is the most important scientific and technological event in the Islamic Republic of Iran. Within four decades of continuous organization of KIA, this award has become a mirror reflecting the nation's scientific and technical achievements. Pardis Petrochemical Company (PPC) is proudly one of the main sponsors of this edition of the award and has also had extensive participation in introducing and disseminating KIA call for applications among petrochemical companies in the South Pars region. PPC extends its congratulation to the laureates of the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award and wishes them continued success and prosperity.

The petrochemical industry plays a crucial role in our economies by producing a wide range of materials that fuel various sectors, including agriculture, healthcare, and consumer goods. Recently artificial intelligence (AI) has become a revolutionary innovation. By demonstrating its value - from improving process efficiency to preventive maintenance and optimizing supply chains - AI has played an invaluable role in transforming the landscape of the petrochemical industry. Some of the advantages of AI include:

- 1. Process Optimization and Efficiency:** AI is capable of analyzing large volumes of data generated during various processes. With the use of AI, it becomes possible to monitor and optimize complex operations simultaneously.
- 2. Supply Chain and Inventory Management:** AI enables demand forecasting and inventory optimization. Petrochemical factories deal with various raw materials and final products. By analyzing market trends and external factors, it becomes easier to ensure inventory levels and continuous supply of essential materials; this simplifies current logistics, reduces storage costs, and improves responsiveness to market demands.

Given the aforementioned advantages of artificial intelligence (AI), PPC has designed and implemented a new AI-based software to enhance efficiency in its operations, maintenance, and commercial sector.

Dr. Seyed Mohammad Reza Miri Lavasani  
Managing Director  
Pardis Petrochemical Company



Ministry of Science, Research & Technology  
Iranian Research Organization for  
Science & Technology

# Messages from The Sponsors of the Khwarizmi Awards

## National Sponsors




 <p>وزارت علوم، تحقیقات و فناوری</p>	<p>Ministry of Science, Research &amp; Technology</p>
 <p>بنیاد ملی خنجران</p>	<p>National Elite Foundation</p>
 <p>شرکت پتروشیمی پردیس Pardis Petrochemical Company</p>	<p>Pardis Petrochemical Company</p>
 <p>شرکت مخابرات ایران</p>	<p>Telecommunication Company of Iran</p>
 <p>بنیاد ملی علم ایران Iran National Science Foundation</p>	<p>Iran National Science Foundation</p>

## The Prizes and Certificates of the Khwarizmi Awards

<p>The Ministry of Science, Research and Technology <b>Certificates</b></p>	 <p>The Presidency of the I.R. Iran <b>Certificates</b></p>
<p>Iranian Research Organization for Science and Technology <b>The Khwarizmi Award Trophy, valuable cash prizes and Certificates</b></p>	 <p>National Elite Foundation</p>



## International Sponsors

Logo	Title
 <p>WIPO WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION</p>	World Intellectual Property Organization (WIPO)
 <p>unesco یونسکو</p>	Iranian National Commission for UNESCO
 <p>COMSATS</p>	Commission on Science and Technology for Sustainable Development in the South (COMSATS)
 <p>COMSTECH</p>	Organization of Islamic Cooperation Standing Committee on Scientific and Technological Cooperation (COMSTECH)
 <p>APCTT Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology ESCAP</p>	Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT)



Ministry of Science, Research & Technology  
Iranian Research Organization for  
Science & Technology

# The Sponsors of the Khwarizmi Awards and the Messages

## Quotes from the former Laureates of the Khwarizmi International Award



Dear Chairman,  
I feel deeply honored to be a Laureate of the 37<sup>th</sup> Khwarizmi International Award, organized by the Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST). Being a scientist from Türkiye, I am extremely grateful for the warm reception and hospitality extended by my Iranian colleagues and scientists. It is my sincere hope that this award program and ceremony will serve as a bridge that connects the two great Islamic cultures and nations.

**Prof. İlhami Gülçin**  
Ataturk University, Türkiye



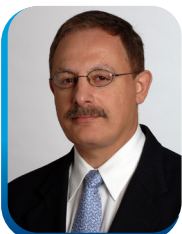
Dear Chairman,  
I am delighted and honored to be the Laureate of the 36<sup>th</sup> Khwarizmi International Award in 2022. I wish to thank you warmly.

**Prof. Jean-Laurent CASANOVA**  
Rockefeller University and the University of Paris; Laboratory of Human Genetics of Infectious Diseases, France



Dear Chairman,  
Thank you to the Khwarizmi International Award committee and the jury members for bestowing upon me the prestigious 34<sup>th</sup> Khwarizmi International Award. I am honored and humbled to receive this international award from the jury. This award enormously enhances our cooperation with scientists in Iran in establishing the technology base for producing high-efficiency, large-area, all-printable perovskite solar cells, and their integration into photovoltaic modules for renewable energy applications.

**Prof. Mohammad Khaja NAZEERUDDIN**  
École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Switzerland



Dear Chairman,  
I have been granted many awards in my 40-year career as a distinguished professor of electrical engineering. However, KIA has a special place in my technical portfolio and is manifested as a significant recognition of my contributions to engineering and science, which I will cherish for the rest of my life.

**Prof. Seyed Mohammad SHAHIDEHPOUR**  
Illinois Institute of Technology, Iranian Resident in the U.S.A



Dear Chairman,  
It is a great honor to become this year's KIA laureate. Science and technology can transcend cultures, languages, and borders. I am proud to be a member of the international KIA community. I hope that the award leads to scientific collaboration and exchange of students between Iran and Australia. Thank you, KIA organization.

**Prof. Katharina GAUS**  
University of New South Wales, Sydney, Australia

## Executive Committee Members

Prof. Alireza Ashori	President, IROST
Dr. Seyed Heidar Mahmoudi Najafi	Vice President of Administration and Human Resources
Mokhtar Kazemzadeh	Advisor to the President & General Director, President's Office and Public Relations
Mohammad Reza Farahmandnezhad	Advisor to the President & General Director, Security Office
Farhang Kheiri	General Director, IT Department
Siavash Mosalmani	General Director, Administration & Human Resources
Zoya Rahimi	Head, Khwarizmi Awards Group
Fatemeh Jask	Head, International Scientific Cooperation Group
Dr. Maryam Rezaee	Senior Expert, International Scientific Cooperation
Zahra Shokri	Senior Expert, Khwarizmi Awards
Alireza Namjoo	Expert, International Scientific Cooperation
Robabeh Fasihi Azar	Secretary, International Scientific Cooperation
Mahdi Safai	Expert, Khwarizmi Awards
Dr. Alireza Allahyari	General Director, International Scientific Cooperation

## IROST Colleagues

Dr. Elham Gholibegloo  
Sara Sehati  
Zohreh Chizari  
Hajar Khademi  
Fatemeh Khaji  
Maryam Safari

## Heads of Scientific Committees

Head: Dr. Ali Zenoozi	Water Management, Agriculture & Natural Resources
Head: Dr. Ahmad Ekhlasi	Arts, Architecture & Urban Planning
Head: Dr. Marjan Rajabi	Basic Sciences
Head: Dr. Seyede Malihe Safavi	Biotechnology & Basic Medical Sciences
Head: Dr. Eslam Kashi	Chemical Technologies
Head: Prof. Omid Rezaeifar	Civil Engineering
Head: Dr. Gholam Reza Mohammad Khani	Electrical & Computer Engineering
Head: Dr. Seyed Moslem Mousavi	Industrial Engineering & Technology Management
Head: Dr. Mehran Nikarya	Information and Communication Technology
Head: Dr. Koroush Shirvani	Materials, Metallurgy & New Energies
Head: Dr. Foad Farhani	Mechanical Engineering/ Mechatronics/Aerospace

## The Jury Members 26<sup>th</sup> Khwarizmi Youth Award

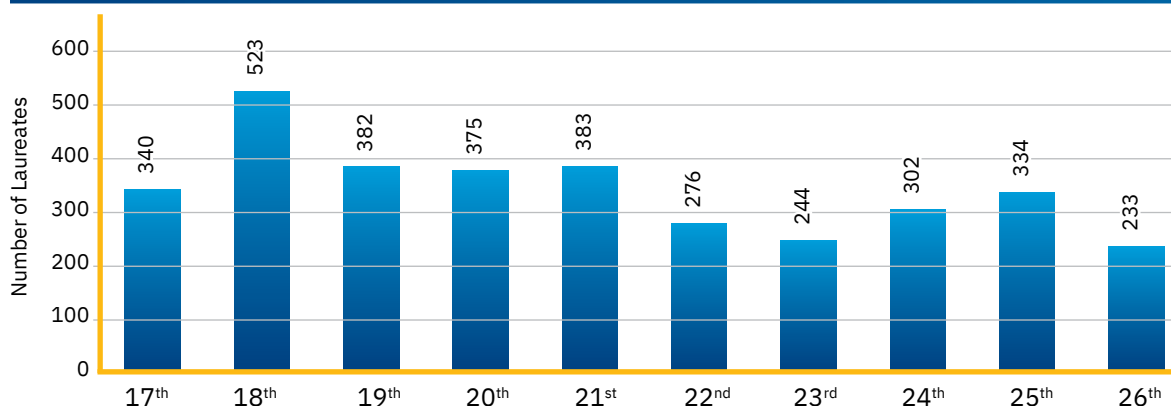
Dr. Alireza Basiri	Iranian Research Organization for Science and Technology
Prof. Fereshteh Haj Esmail Beigi	Laser and Optics Research Institute
Prof. Mehrdad Azin	Iranian Research Organization for Science and Technology
Dr. Mohammad Abedi	Iranian Research Organization for Science and Technology
Prof. Saeed Balalaie	Toosi University of Technology
Dr. Nasrin Faghih Malek Marzban	Alzahra University
Dr. Arzhang Javadi	Agricultural Research, Education and Extension Organization
Dr. Ali Jahangiri	Shahid Beheshti University
Dr. Omid Naghshine Arjmand	Amirkabir University of Technology
Prof. Karen Abrinia	University of Tehran
Prof. Mohsen Alishahiha	Institute for Research in Fundamental Sciences
Prof. Bijan Vosoughi Vahdat	Sharif University of Technology
Prof. Saeed Olyaei	Shahid Rajaei Teacher Training University
Dr. Hossein Mirzaei	University of Tehran
Dr. Mostafa Khazaei	Technical and Vocational University/ Shariati Technical College

# The Jury Members

## 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award

Prof. Alireza Ashori	Chairman of the 38 <sup>th</sup> Khwarizmi International Award
Prof. Reza Faraji Dana	University of Tehran
Dr. Bijan Vosoughi Vahdat	Sharif University of Technology
Prof. Rahmat Sotudeh Gharebagh	University of Tehran
Prof. Mohammad Reza Soudi	Alzahra University
Prof. Saeed Balalaie	Toosi University of Technology
Prof. Mohammad Reza Naghavi	University of Tehran
Prof. Mohammad Jafar Abd Khodaei	Sharif University of Technology
Prof. Mohammad Ali Ardekani	Iranian Research Organization for Science and Technology
Prof. Seyed Mohammad Reza Khalili	Toosi University of Technology
Prof. Hamid Latifi	Shahid Beheshti University
Dr. Hossein Sarpoolaky	Iran University of Science and Technology
Prof. Ali Akbar Afzalian	Shahid Beheshti University
Prof. Peyman Salehi	Shahid Beheshti University
Prof. Mojtaba Sadighi	Amirkabir University of Technology
Dr. Alireza Allahyari	Iranian Research Organization for Science and Technology

### Total applications over the last ten editions of the Khwarizmi Youth Award



### Total Number of the Laureates over the last ten years of Khwarizmi Youth Award

Edition	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Total Number	13	16	11	12	10	9	8	6	6	9

### Laureates – The 26<sup>th</sup> Khwarizmi Youth Award

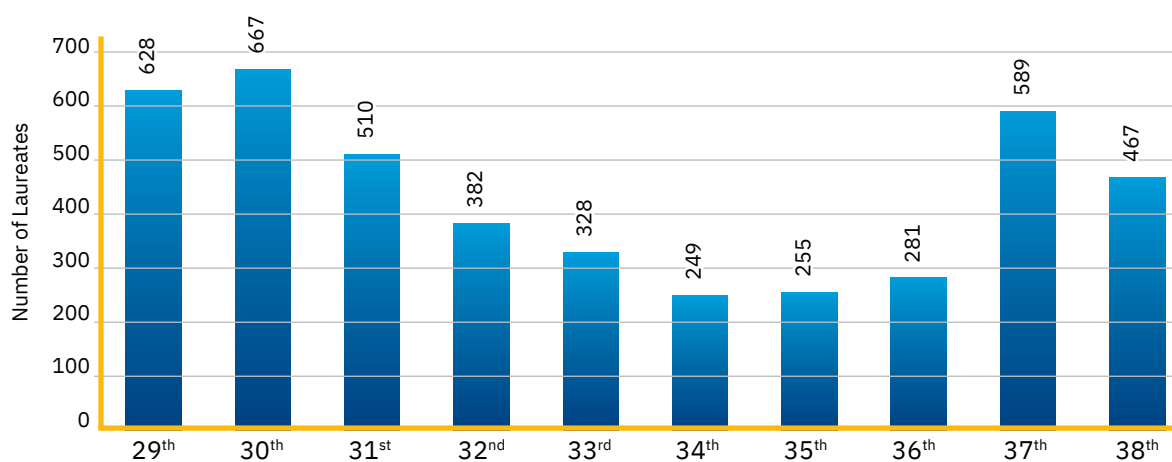
No.	Category	Scientific Committee	The First Place	The Second Place	The Third Place	Total
1	Basic Research	Chemical Technologies	--	--	3	3
		Advanced Materials, Metallurgy and Renewable Energies	--	--	1	1
2	Applied Research	Water Management, Agriculture and Natural Resources	1	--	--	1
		Mechatronics	--	1	--	1
		Electrical and Computer Engineering	--	--	1	1
		Arts	--	--	1	1
3	Innovation	Arts	--	--	1	1
Total			1	1	7	9



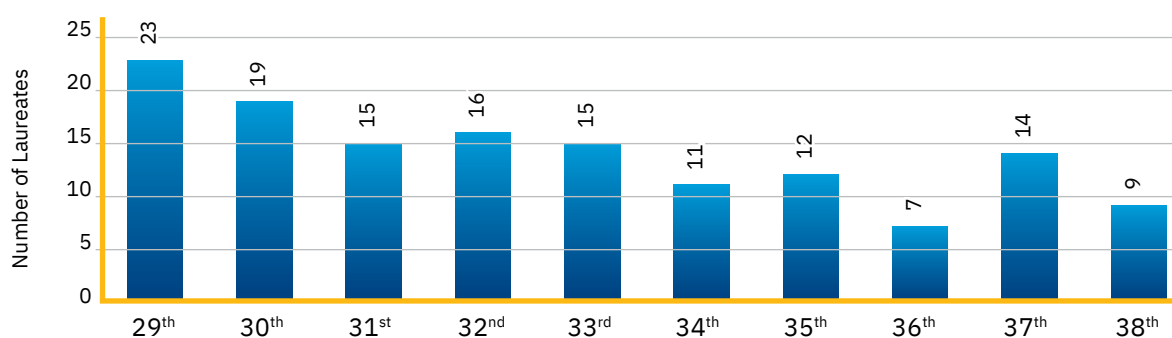
## Laureates – The 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award

No.	Category	Scientific Committee	The First Place	The Second Place	The Third Place	Total
1	Outstanding Researcher	Mechanical Engineering	--	--	--	1
2	Research and Development	Chemical Technologies	--	--	1	1
		Water Management, Agriculture and Natural Resources	--	--	1	1
3	Applied Research	Electrical and Computer Engineering	--	--	1	1
		Information and Communication Technology	--	--	1	1
		Chemical Technologies	--	--	1	1
4	Basic Research	Chemical Technologies	--	--	1	1
		Chemical Technologies	--	1	--	1
5	Innovation	Electrical and Computer Engineering	--	1	--	1
<b>Total</b>						<b>9</b>

## Total national and international applications over the last ten editions of the Khwarizmi International Award



## Total number of Laureates over the last ten editions of the Khwarizmi International Award



## The 26<sup>th</sup> Khwarizmi Youth Award

The call for the 26<sup>th</sup> Khwarizmi Youth Award commenced in May 2024, initiated by the Permanent Secretariat of the Khwarizmi Youth Award at the Iranian Research Organization for Science and Technology. This announcement was made through the award's website, the press, and various media channels, with registration for applicants closing in September 2024. More than 300 projects were submitted for the Khwarizmi Youth Award. Of these, 233 projects were evaluated by 18 scientific committees according to established criteria, and 17 projects were recommended for further assessment by the award jury.

In the end, nine projects were selected as winners of this edition of the award. This includes four projects from the basic research category in the fields of Chemical Technologies, and Advanced Materials, Metallurgy, and Renewable Energies; four projects from the applied research category in Water Management, Agriculture and Natural Resources, Electrical and Computer Engineering, Mechatronics, and Arts; and one project in the innovation category focused on the Arts.

In conclusion, we would like to sincerely thank all researchers, technologists, and innovators who participated in this award. We also extend our gratitude to the members of the Scientific the Executive Committees and the many colleagues at the Iranian Research Organization for Science and Technology who greatly contributed to the excellence and success of this award edition with their efforts, expertise, commitments and responsible follow-up.

The Permanent Secretariat  
Khwarizmi Awards  
February 2025

## The 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award

The Khwarizmi International Award (KIA) was founded, in 1987, after the victory of the Islamic Revolution of Iran. Today, this scientific contest is recognized as the longest-running annual scientific award that has been held successfully for four decades in the Islamic Republic of Iran.

Given that numerous scholars collaborated on a significant number of KIA winning projects over the last four decades, it can be estimated that the community of KIA Laureates comprises several thousand members. This scientific community has excellent expert knowledge, perseverance, management skills, experience, creativity, and self-esteem, all considered valuable assets for accelerating scientific progress and developing new technologies in the country.

By examining the long list of KIA Laureates, and members of the jury and scientific committees, the experts across various scientific disciplines can discover numerous distinguished scientists listed. This serves as additional evidence of the Khwarizmi Awards' value creation, purposefulness, efficacy, and competitiveness.

The call for participation in the 38<sup>th</sup> KIA opened in the spring of 2024. The announcement was published in English on the KIA website and distributed worldwide. The deadline for submissions closed in the fall of 2024. This award encompasses basic research, applied research, and research and development projects, as well as innovation and invention initiatives across all scientific and technical fields, excluding the humanities. Evaluations are conducted at both national and international levels by 18 scientific committees.

In this edition of the award, the KIA Secretariat received over 500 applications from both Iranian and International participants, with 467 projects reviewed and assessed by the relevant scientific committees. Of these, the scientific committees recommended 31 applications to the award jury for further assessment. After conducting a thorough scientific and technical assessment of the projects and ranking the shortlisted candidates, the jury ultimately selected a total of eight national projects, along with one project from an Iranian scientist residing in the Netherlands, as the winners of the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award.

## The Khwarizmi Awards: A Mirror Reflecting National Scientific Achievements

The Khwarizmi Awards are a thoughtful approach to introducing the best national projects and recognizing outstanding scientists, researchers, innovators, and inventors who through their intellectual and practical knowledge and innovations, make today's world, with its ups and downs, brighter and more secure. These people of intellectual talent have excellent knowledge about the universe and its rules and develop scientific knowledge in many fields such as health, water management, agriculture, food resources, environment, engineering, communications, information, and the like for the betterment of their people and other nations.

The Secretariat of the Khwarizmi Awards treasures the records of projects submitted in each edition of the awards, the photos, videos, bulletins, rules and regulations, reports, and the hard and soft copies of the published documents. Today, this rich archive provides us with a valuable database that may allow the monitoring and observation of scientific development and research trends in different scientific fields over the last forty years in the country.

Considering the intellectual talents of more than 200 Iranian and foreign scientists residing in 50 countries in the world, it is realized that the Khwarizmi Awards would not only be a regular annual event, a ministerial policy, or just an international scientific event but they serve as proof of the competitiveness, and self-esteem of Iranian scholars and technologists and their constant efforts in leading the researchers and the youth to achieve sustainable development in the country. In the last 38 years, over 100 bodies, as well as private and public, scientific and economic, and national and international organizations, joined the long list of sponsors of the Khwarizmi Awards, which is another proof of these awards' competitiveness and success.



Ministry of Science, Research & Technology  
Iranian Research Organization for  
Science & Technology

# The Secretariat Report on Khwarizmi Awards

## The Third Place Innovation

Scientific Committee: Arts

### Research Work Title

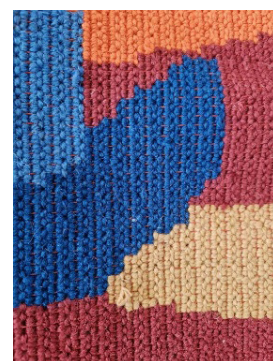
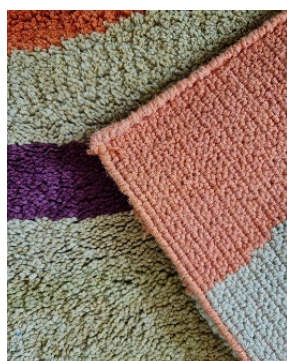
## Loom-Free Handwoven Carpet



Researcher: Hanieh Alizadeh

### Abstract:

Persian handwoven carpets are one of the most important symbols of Iranian culture and identity. This valuable art is not comparable to any similar or alternative product due to its high diversity in texture, design, color, material, and weaving techniques. The general structure of a handwoven carpet consists of warp, weft, and pile (knot), all made entirely from natural raw materials and woven by hand on horizontal or vertical looms. The handwoven carpet in this project is crafted from natural wool and woven with symmetrical knots; however, the foundation of the warp and weft is formed by a mesh that eliminates the stages of pulling and weeding during the weaving process. The knots are tied directly within the cells of the mesh and secured tightly. This method allows for the connection of the warp and weft to be set up within the mesh. Visually, this carpet appears indistinguishable from traditional carpets and maintains the soft and warm feel of wool. Additionally, it significantly increases the weaving speed. Due to the unique design of this type of carpet, it is possible to eliminate the need for a pre-made pattern, as the design can be drawn directly on the mesh, which saves both time and costs in the design process. This product not only does not replace traditional handwoven carpets with their original and well-known structure, but it also provides advantages, such as shorter production time, lower costs, the potential for mass production, weaving in unconventional sizes and shapes, lightweight construction, and easy washing. The carpet is particularly desirable for those who wish to use a product made from natural fibers by skilled artisans at an affordable price.



Research Work Title

## Design and Synthesis of Nanoporous Metal-Organic Frameworks with Selective Catalytic Ability



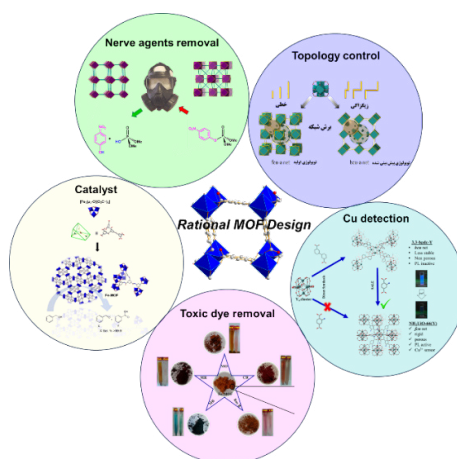
Researcher: Hossein Ghasempour

Supervisor: Ali Morsali

Collaborating Organizations: Tarbiat Modares University, Universitat Autònoma de Barcelona-Spain

### Abstract:

Metal-organic frameworks (MOFs), constructed from metal ions and organic ligands, represent a new class of nanoporous materials that have shown great promise in various applications, including the adsorption and sensing of pollutants, gas capture, drug delivery, and catalytic processes. Recently, commercial technologies utilizing MOFs have been observed in the food packaging industry and for the storage of toxic gases such as  $\text{AsH}_3$  and  $\text{PF}_3$ . Despite these remarkable properties, controlling the geometric arrangement (topology) of MOFs remains one of the main challenges associated with these materials. Therefore, this research project focuses on managing topology and its effect on MOF performance, introducing and demonstrating an innovative, creative, and efficient technique for deducing the network topology of MOFs, referred to as net-clipping. The synthesized MOFs exhibited excellent capabilities in detecting and hydrolyzing organophosphorus nerve agents, adsorbing pollutant dyes, and sensing copper (II) ions, which are significant environmental hazards in today's industries. Additionally, a novel porous MOF, named Fe-MOF, has been introduced as a catalyst for the selective oxidation of alcohols to aldehydes, which is one of the most important chemical reactions. In summary, this research project encompasses the intelligent control of MOF topology to enhance their performance in four areas: (1) detection and catalytic destruction of organophosphorus nerve agents, (2) precise identification of copper ions in aquatic environments, (3) investigation of selective catalytic properties, and (4) correlation between structure and the adsorption of organic dyes. The compilation of these exceptional applications, highlights the effectiveness of this design approach and the extraordinary capabilities of porous MOF materials across a wide range in the chemical industry.



**The Third Place  
Basic Research**

Scientific Committee: Chemical Technologies

**Research Work Title**

**Development of a New Model for a Transient Electroosmotic Flow in Smart Microchannels**



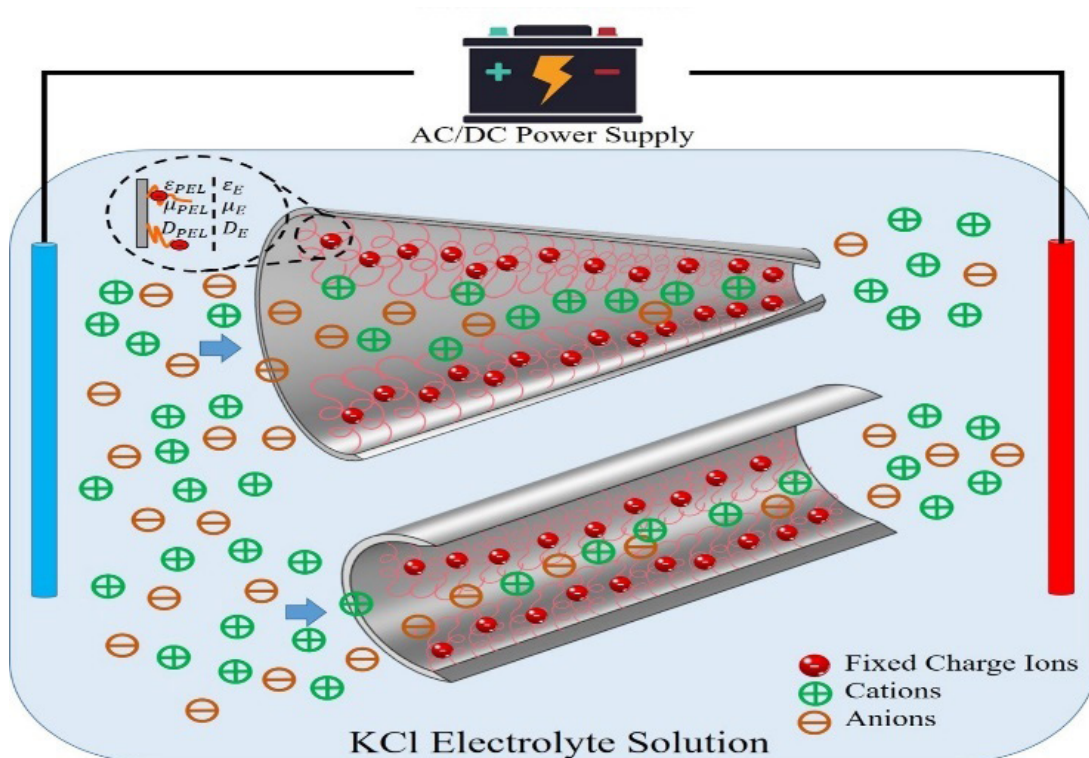
**Researcher:** Mehdi Khatibi

**Supervisor:** Seyed Nezameddin Ashrafizadeh

**Collaborating Organization:** Iran University of Science and Technology

**Abstract:**

Smart microchannels, representing one of the latest advancements in microfluidics, play a crucial role in developing high-performance devices across fields such as medicine, biology, and chemical engineering. This research focuses on development of a new model for a transient electroosmotic flow in smart microchannels to provide a deeper understanding of the complex mechanisms governing flow dynamics. Through advanced numerical simulations and mathematical analysis, the study investigates the effects of parameters such as applied voltage, channel surface properties, and electrolyte characteristics on transient flow behavior. The results reveal that precise control over electric fields and surface properties can lead to the optimized design of microfluidic systems. This study not only enhances existing processes but also opens up new opportunities for utilizing smart microchannels in technologies such as biosensing devices and drug delivery systems.





## The Third Place Basic Research

Scientific Committee: Chemical Technologies

### Research Work Title

# Development of an AI-Based Electrochromic Sensor for the Detection and Measurement of Antioxidants



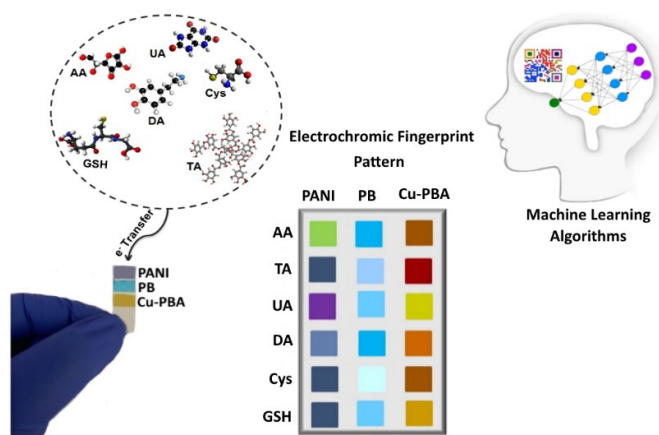
**Researcher:** Saba Ranjbar

**Collaborators:** Amir Hesam Salavati, Negar Ashari Astani, Naimeh Naseri, Mohammad Reza Ejtehadi, Navid Davar

**Collaborating Organizations:** National Institute of Genetic Engineering and Biotechnology, Sharif University of Technology, Amirkabir University of Technology

### Abstract:

The human immune system is continuously affected by various factors that can lead to cellular mutations and oxidation, potentially resulting in chronic diseases such as cancer and Alzheimer's. Antioxidants are vital for protecting cells, reducing the risk of these diseases by mitigating damage caused by free radicals and reactive oxygen species (ROS). This underscores the importance of identifying and measuring antioxidant levels in the body to maintain them within appropriate ranges. This project introduces a three-channel sensor based on electrochromic materials that can simultaneously identify and measure six antioxidants through direct electrochemical reactions, eliminating the need for multiple oxidizing and reducing agents or biological receptors. The design relies on electrochemical reactions involving electrochromic materials stabilized on a conductive, transparent FTO/glass electrode. The materials used include polyaniline (PANI), Prussian Blue (PB), and Copper Prussian Blue (Cu-PB) in a fully oxidized state, which act as electron acceptors, while various antioxidants such as ascorbic acid (AA), uric acid (UA), dopamine (DA), cysteine (Cys), glutathione (GSH), and tannic acid (TA) serve as electron donors. The interaction between these components leads to electron transfer and changes in the oxidation state of the electrochromic materials. The differences in electron affinity and donation among the electrochromic materials and the antioxidants result in distinct color changes within the sensor channels, generating unique color patterns for each antioxidant. By converting the recorded images into RGB data and integrating this data with machine learning algorithms, the sensor has been successfully utilized to identify antioxidants in biological samples, such as human serum. The results demonstrate that this method can facilitate the rapid monitoring of antioxidant levels in biological samples and enable the early detection of related diseases.



## The Third Place Basic Research

Scientific Committee: Advanced Materials, Metallurgy and Renewable Energies

### Research Work Title

# Corrosion Protection of Magnesium Alloys Using Smart Nanocomposite Coatings



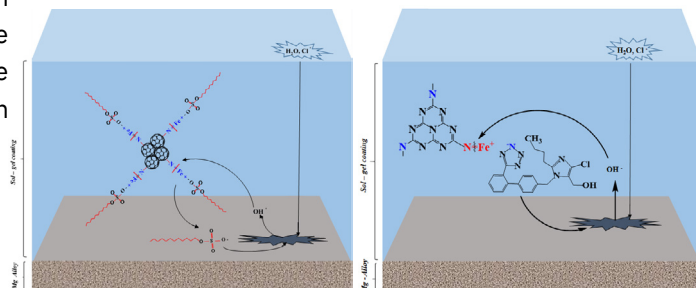
Researcher: Dr. Roghaye Samadianfard

Collaborating Organization: University of Mohaghegh Ardabili

### Abstract:

The aim of this project was to find an easy, non-toxic, and cost-effective method to enhance the corrosion resistance of the magnesium alloy AM60B. This enhancement would significantly increase the applications of this alloy across various industries, such as aerospace, automotive manufacturing, sports equipment, and portable digital devices. Therefore, the main objective of this project was to address one of the fundamental challenges of this lightweight alloy: its low corrosion resistance. To achieve this, sol-gel coatings were chosen because they are entirely non-toxic, solvent-free, and can be applied via a simple dip-coating method. However, despite their advantages, sol-gel coatings possess inherent porosity, which diminishes their corrosion resistance. Due to the high electrochemical activity of magnesium alloys, even low porosity in the coating can lead to significant corrosion damage. A suitable strategy to address this challenge is to incorporate corrosion inhibitors into the coating to protect the defected areas. However, the direct addition of corrosion inhibitors into the sol-gel coatings is ineffective due to their dissolution in corrosive media, resulting in uncontrolled release, and adverse chemical interactions with the silica matrix. Instead, corrosion inhibitors can be released from nanocarriers due to various internal and external factors, such as pH changes and mechanical damage. Among the different factors that trigger the release of corrosion inhibitors, pH change is particularly suitable for corrosion protective coatings because the corrosion process induces local pH changes. Therefore, in this work, we aimed to enhance the corrosion resistance of these coatings on magnesium alloys through a smart and controlled method by stabilizing suitable corrosion inhibitors on nanocarriers. Smart sol-gel coatings sensitive to pH changes were prepared using Fullerene C<sub>60</sub> and g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> nanostructures as nanocarriers for the corrosion inhibitors sodium dodecyl sulfate and losartan potassium in hybrid sol-gel coatings. These coatings were then applied as a smart nanocomposite coating on the magnesium alloy. After immersing the magnesium alloy samples in a corrosive solution of 3.5 wt.% NaCl and simulated acid rain (pH = 1.3), the corrosion process begins when the corrosive electrolyte reaches the alloy surface through defects, leading to local alkalinity. The weak chemical bond between the inhibitor and the nanocarrier is broken, allowing the corrosion inhibitors to be released. The released inhibitors are readily adsorbed at active cathodic sites and effectively inhibit the corrosion process. To confirm the smart release of corrosion inhibitors, UV-visible measurements were conducted at various pH levels. The results demonstrated that the release of corrosion inhibitors from the nanocarriers is a pH-dependent process, with maximum release observed at alkaline pH levels of 10 to 12. Additionally, the polarization resistance of the coatings containing nanocarriers stabilized with corrosion inhibitors increased over immersion time in the corrosive solution. This can be attributed to the controlled release and subsequent adsorption of the inhibitors at active corrosion sites.

Schematic representation of the smart releasing of corrosion inhibitor (sodium dodecyl sulfate)



## The Third Place Applied Research

Scientific Committee: Arts

### Research Work Title

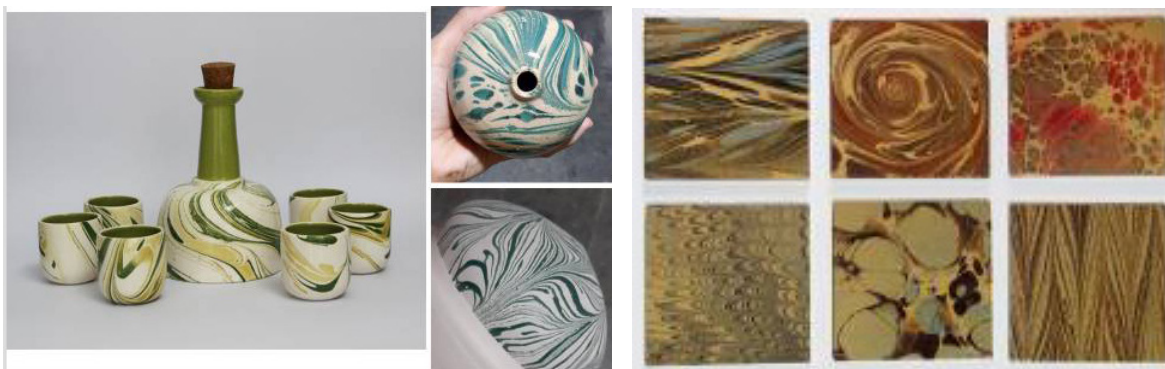
## Marbling Art in Ceramics to Create Functional and Artistic Objects



Researcher: Zeinab Abedian Jelodar

### Abstract:

Marbling art is an authentic and widely used traditional technique for decorating various surfaces, with designs that often resemble marble veins. This project focuses on creating new and efficient applications of this Iranian-Islamic art, which represents the cultural identity of every Iranian. The aim is to utilize marbling art and the effects of its designs in modern decorations on ceramic substrates such as vessels and tiles, tested as samples on earthenware bodies capable of withstanding temperatures up to 1100 degrees Celsius. By combining this art with ceramic pieces, we not only enhance beauty and decoration but also emphasize its practical aspects. This approach will facilitate the broader expansion and promotion of marbling art to meet the needs of contemporary society. According to studies conducted in this field, the common methods of marbling art on ceramics have proven ineffective due to two main issues encountered during the firing process of the pieces. First, the coloring agent, which has a lower density and is typically organic in origin, tends to disappear after firing in the kiln, rendering it ineffective on ceramics. Second, the materials commonly used as color binders in marbling techniques often release the color excessively into the glaze liquid, resulting in minimal impact on the ceramic body. In this research, an efficient coloring process and formula were developed to apply marbling art on the surface of ceramic bodies. This project introduced and tested a coloring method that combines organic and inorganic materials to create marbling art using underglaze, on-glaze, and single-glaze techniques on ceramic bodies.



## The Third Place Applied Research

Scientific Committee: Electrical and Computer Engineering

### Research Work Title

## Advanced Vehicle Cluster



**Researcher:** Seyed Pouria Mohtashami

**Collaborators:** Hamed Pourvali Moghadam, Alireza Jafari, Ebrahim Pirmardvand Chegini, Amir Hossein Naderi, Mehdi Tanoorsaz, Mehran Memarnejad

**Collaborating Organization:** Special-Purpose Technology Development Company

### Abstract:

In modern vehicles, the display of information to the driver encompasses a set of advanced data and features aimed at improving the driving experience and enhancing safety. With the advancement of driver assistance systems, the need for more relevant data to be displayed while driving is becoming increasingly clear. This is especially important in navigation and interaction with other systems in new vehicles. The digital cluster product, which is an advanced unit for displaying all vehicle information to the driver, is introduced as a replacement for traditional dashboards. This product offers the following features:

- ▶ **Theme and Color Customization:** The ability to change themes and colors according to the vehicle and user preferences with high resolution and refresh rate.
- ▶ **Augmented Data Display:** Providing additional information to assist driving.
- ▶ **Display Adaptation:** Adjusting the display based on the capabilities available in the vehicle.
- ▶ **High-Speed Communication:** Enabling fast communication for displaying more data.

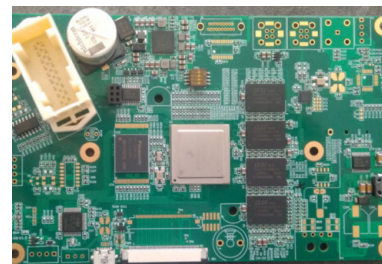
One of the main challenges in this area is the need for high graphical processing power and suitable power consumption. In situations where the vehicle is solely powered by a battery, managing energy consumption and providing a short standby time are considered strengths of the hardware and software coordination in this design. This digital cluster is designed with two CAN Bus interfaces compatible with the vehicle network and connects to the vehicle with a single connector, allowing for the replacement of traditional clusters. For new features such as camera image input, separate connectors have also been considered. Overall, the digital cluster not only displays vital vehicle information clearly and attractively, but it also enhances the driving experience and increases safety with its advanced capabilities.



Installed on the Tara Vehicle



Mechanical Housing



Hardware board

## The Second Place Applied Research

Scientific Committee: Mechatronics

### Research Work Title

## Postal Parcel Sorting Robot

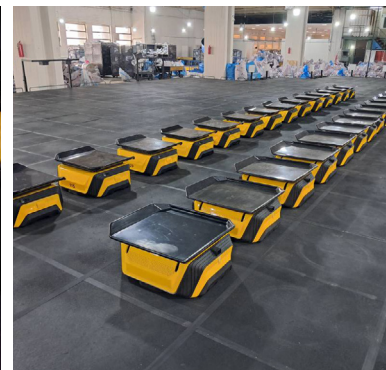
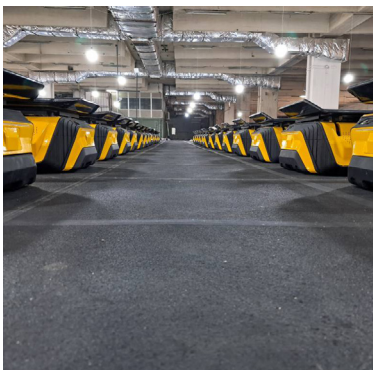


Researcher: Sasan Mohammadi

Collaborators: Reza Danaei Zadeh, Hossein Pourshamsaei, Hassan Nasiri

### Abstract:

Nowadays, the role of robots in assisting humans with various tasks has become prominent and is growing increasingly significant. One functional application of robots is their capability for intelligent sorting. Postal sorting robots have revolutionized the postal industry due to their high speed and accuracy. In addition to these advantages, their flexible structure allows for easy relocation from one place to another, and they occupy minimal space while providing high efficiency in sorting large volumes of parcels. From a technical perspective, the intelligent parcel sorting system operates as follows: the robot is stationed at the entry gate, where an operator places postal packages on the robot's tray. Using cameras and artificial intelligence algorithms powered by a local server, the system detects the location of the postal barcode on the package. After identifying the package's destination and communicating it to each robot through the server, the robots use AI algorithms to navigate optimally from the entry gate to the specified destination while avoiding collisions with other robots. After several hours of operation, as the battery voltage decreases, the robots automatically head to the charging station and return to operation once fully charged. This robotic auto-charging system has been uniquely designed and implemented for the first time in Iran. At the Iranian National Post Company, the sorting process has traditionally been carried out manually by a large workforce, resulting in low efficiency due to high levels of physical and mental fatigue. Some parcels are sorted using a conveyor belt sorting machine that was previously purchased for the main postal sorting center. However, this device cannot sort envelopes, which is a notable disadvantage, along with the large space it occupies. Since March 10, 2024, our postal sorting robots have been operating continuously and have sorted millions of parcels without any errors up to today, October 6, 2024. We have successfully automated the traditionally manual postal process.



## The First Place Applied Research

Scientific Committee: Water Management, Agriculture and Natural Resources

### Research Work Title

# Implementation of an AI-Based Loss Reduction System in Agricultural Harvesters



**Researcher:** Ali Mansoorabadi

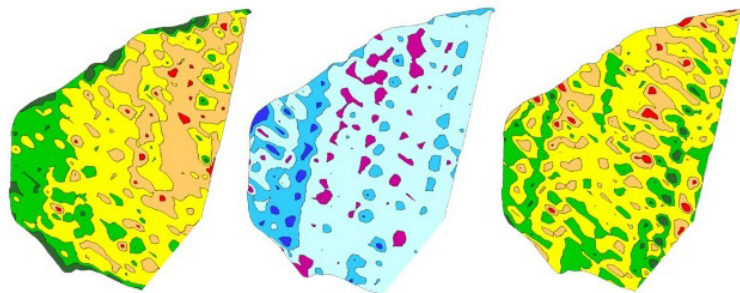
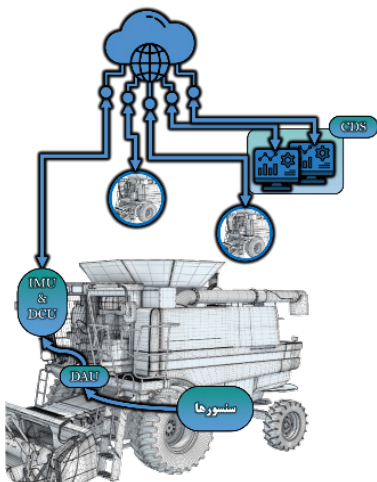
**Supervisor:** Hossein Pakniat

**Advisor:** Seyed Mahdi Nasiri

**Collaborating Organizations:** Pars Agriculture Technology Development Co.,  
BPL Laboratory of Shiraz University

### Abstract:

Agriculture is a three-stage process, and combine harvesters, as the primary machinery for grain harvesting, play a significant role in the overall productivity of agricultural sector. In Iran, there are approximately a few thousand agricultural combines, and due to the lack of optimal parameter control, 5.2% of the crop -valued at \$173 million based on the wheat production rate and price for the 2023–2024 agricultural year- is wasted due to spillage and pulverization. This issue is exacerbated by Iran’s climatic conditions and the constraints on water and soil resources. This system employs several sensors and six artificial intelligence algorithms to collect and analyze real-time performance data from the combines and consists of four main units: 1.Data Acquisition Unit (DAU) - 2.Information Monitoring Unit (IMU) - 3.Data Communication Unit (DCU) - 4.Central Monitoring Server (CMS). By analysing real-time field conditions and various parameters of the combine, the system predicts crop losses and suggests optimal settings to the driver to minimize waste. Additionally, by aggregating data from each field, three heat maps are generated based on height, moisture, and performance of different sections of the field. These maps are highly effective for improving cultivation practices, resource distribution, and field productivity in subsequent years. The results indicate that crop losses in combines equipped with this system are reduced by up to 70% with loss percentages of total yield being 3.46% in standard combines compared to 5.85% in straw-chopping combines. Additionally, the time required to harvest a given area is decreased by minimizing overloading and repair-related downtimes. Credible research also demonstrates that utilizing heat maps for field performance and adjusting planting models, irrigation, and fertilizer distribution accordingly can increase crop yields by over 30%.





Ministry of Science, Research & Technology  
Iranian Research Organization for  
Science & Technology

# The Laureates of the **26<sup>th</sup>** Khwarizmi Youth Award

## The Third Place Research & Development

Scientific Committee: Water Management, Agriculture and Natural Resources

### Research Work Title

# Design and Implementation of an Intelligent Water Management System in Agriculture



**Representative:** Dr.Parvaneh Asgarinia

**Collaborators:** Dr. Mahdi Gheysari, Alireza Gheysari, Dr.Mahboubeh Ghobadi, Ali Akbar Gheisari, Hassan Gholami, Shahabodin Gheisari, Mohammad Reza Zaghan

**Organization:** Middle East Paidar Kesht Hoosh (MEPKO)

**Collaborating Organization:** Isfahan University of Technology

### Abstract:

The intelligent irrigation management technology, branded as Baba Heider, is an online web application developed using AI, remote sensing, and crop modeling. It takes into account the farm's geographic and climatic conditions, as well as the physical and chemical properties of soil and water, technical specifications of the irrigation system, emitter flow rates and pressures, planting dates, crop patterns, and plant varieties. By calculating real-time water requirements of plants during their growth period or analyzing data from soil moisture sensors, Baba Heider provides a smart irrigation schedule tailored to the specific crop, either automatically or upon request. The system allows farmers to input their preferences regarding water quantity and timing constraints, generating an interactive and tailored irrigation plan for each plot of land, ranging from 1,000 square meters to 100 hectares. Additionally, it offers frost warnings and forecasts on weather conditions, soil moisture, and evapotranspiration rates. At an advanced and customized level, it can optimize irrigation and nitrogen fertilizer management, as well as planting dates, for entire villages, agro-industrial complexes, or rural cooperative organizations within a specific region. This optimization is based on climate conditions, the hydraulic characteristics of the irrigation network, water and soil quantity and quality, and crop types and varieties. Ultimately, Baba Heider enables smart farming and irrigation practices at the field level, improving water productivity, crop yields, and farmer profits while minimizing equipment damage. The system is a management tool that operates on the farmer's existing infrastructure without requiring additional investment. It is a timeless product that improves over time as its data bank grows, and passive defense measures have been incorporated into its processes and system development. Considering the effectiveness of intelligent irrigation management in increasing production, enhancing water use efficiency, boosting farmer profitability, and, most importantly, reducing the cost of production, as well as the very low investment required for smart irrigation management compared to the infrastructure investments and economic costs associated with developing modern irrigation systems and current investments in seasonal cultivation, Baba Heider represents the best sustainable approach to increasing the self-sufficiency coefficient of agricultural products.





## The Third Place Research & Development

Scientific Committee: Chemical Technologies

### Research Work Title

## Synthesis of Topiramate Drug Substance



**Representative:** Professor Farajollah Mohanazadeh

**Collaborator:** Elnaz Mohammadi

**Organization:** Iranian Research Organization for Science and Technology,  
Kavosh Farayand Chemi Co.

### Abstract:

Topiramate, marketed under the brand name Topamax, is an oral medication used to treat epilepsy and prevent migraines, as well as to address alcohol dependence and essential tremors. It is a compound with the chemical formula  $C_{12}H_{21}NO_8S$ , existing as a crystalline powder with a melting point of 124-125 °C. This drug represents a new generation of antiepileptic medications whose usage is steadily increasing worldwide each year, gradually replacing older medications such as carbamazepine. In this project, Topiramate was synthesized and purified using diacetone fructose and sulfamide as the primary starting materials, along with eight additional chemicals. The characteristics of the active pharmaceutical ingredient produced comply with international pharmaceutical pharmacopoeias, including the United States Pharmacopeia and the British Pharmacopoeia. The pharmaceutical ingredient is produced industrially in accordance with USP 41 standards and meets the needs of the country. Kavash Faradayn Chemi Company is the sole producer of the Topiramate's active ingredient in Iran.

- ▶ Conducting stability tests
- ▶ Obtaining Common Technical Document (CTD) approval from the FDA
- ▶ Obtaining approvals from the General Directorate of Laboratories of the Ministry of Health, Arya Pharmaceuticals, and Darupakhsh
- ▶ Mass production
- ▶ Saving 62% on foreign exchange currency



## Modern Integrated Operations Monitoring Platform



Representative: Dr. Abolhassan Shamsaie

Collaborators: Dr. Mahmood Mollaei, Pedram Beheshti

Collaborating Organization: Behpaya Information Technology Company

### Abstract:

The Modern Integrated Operations Monitoring Platform is an innovative solution for smart service monitoring, enhancing operational and business intelligence for online service providers in the IT sector. Its primary objective is to ensure the continuous delivery of high-quality services. Achieving sustained delivery of a quality service requires stability, optimal availability, and efficient performance of all components involved in service delivery. Therefore, ensuring the quality and efficiency of a service necessitates the continuous monitoring of all influencing components within that service. This platform enables independent monitoring of all influencing components within a service, while also allowing for integrated monitoring by mapping a graph of these components and their interconnections. Utilizing this graph, the platform facilitates root cause analysis and provides insights into Service Level Agreements (SLAs). Monitoring on the platform is conducted at three levels:

- **Computing Infrastructure Monitoring:** This encompasses performance monitoring of network devices, physical servers, storage devices, virtualization tools, various operating systems, and data center facility equipment
- **Application Infrastructure Monitoring:** This includes the performance monitoring of databases, web servers, application servers, message queue systems, service provisioning tools, orchestration tools, and enterprise tools.
- **Business Applications Monitoring:** This includes monitoring of business services, service operations, application performance, and user experience.



مانیتورینگ جامع و یکپارچه  
خدمات و زیرساخت فناوری  
اطلاعات و تحلیل ریشه‌ی  
اخطات در خدمات با  
استفاده از هوش مصنوعی

## The Third Place Applied Research

Scientific Committee: Electrical and Computer Engineering

### Research Work Title

## Manufacturing a Micro-CT Scanning Device for Imaging the Microstructures of Various Small Prototypes



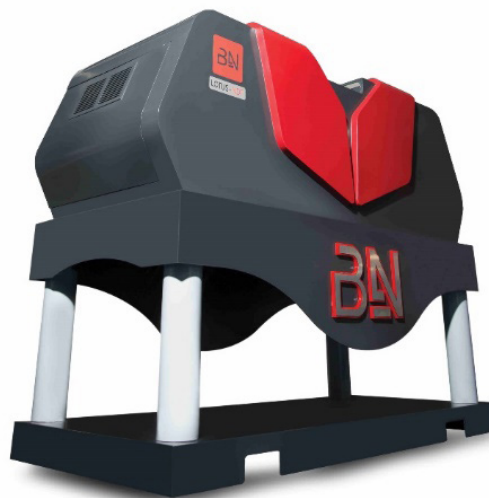
**Representative:** Dr. Hossein Ghadiri Harvani

**Collaborators:** Dr. Saeed Sarkar, Kamran Gholami, Mohammad Sina Sadeghi, Nagar Satarzadeh, Fatemeh Asadi, Rezvaneh Afifezadeh

**Organization:** Matin Behin Negareh Imaging Technology Company

### Abstract:

The industrial micro-CT scanning device, branded as LOTUS-NDT, is one of the most advanced imaging tools available. Utilizing X-rays, it captures three-dimensional images of objects with micrometer-level resolution from a variety of samples. CT devices are generally categorized into three types: medical CT, industrial CT, and micro-CT. Micro-CT differs from the other two in terms of resolution and application. Specifically designed for imaging small and precise samples, micro-CT can deliver 3D images with a resolution of less than 2 micrometers without causing any damage to the samples. The range of applications for micro-CT is wide across multiple disciplines. In electrical engineering, it enables three-dimensional imaging of internal components and sensitive integrated circuits. In materials engineering, micro-CT facilitates examination of the properties of specific materials at the micron scale, and allows for the analysis of the impact of voids on damage mechanisms, as well as the study of microstructures and defects formed during production processes. The oil and gas industry benefits from 3D-micron imaging of rock samples and reservoir cores, facilitating digital rock analysis and optimizing exploration and extraction processes. In biomedical engineering and biomaterials, micro-CT plays a critical role in micron-level imaging of tissues, characterizing scaffolds, teeth, implants, and stents, while also assessing scaffolds for bone regeneration and bone structures using tissue engineering cells. Furthermore, in geology and palaeontology, micro-CT allows for the creation of 3D and 2D images of minerals and fossils without causing any damage.



## The Third Place Applied Research

Scientific Committee: Chemical Technologies

### Research Work Title

# Production and Development of a $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ Generator with Enhanced Activity of Gallium-68 based on $\text{SnO}_2/\text{TiO}_2$ Adsorbent for Application in Nuclear Medicine Centers



Researcher: Dr. Mahdi Gholamhosseini Nazari

Collaborators: Mohammad Reza Davarpanah, Khosro Aardaneh, Mohammad Yarmohammadi, Meghdad Gilani, Miad Hashemizadeh, Hojjat Masoumi, Ali Rahiminezhad

Organization: Pars Isotope Company

### Abstract:

Gallium-68, with a half-life of 68 minutes, is obtained from a generator containing Germanium-68, which has a half-life of 271 days ( $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  generator). This radionuclide element and its generator have received significant attention over the past decade, and are widely used for diagnostic purposes in nuclear medicine. For more than half a century, Technetium-99 (with a half-life of 6 hours), derived from the  $^{99}\text{Tc}/^{99}\text{Mo}$  generator (with a half-life of 66 hours), has been the main radioisotope used in SPECT imaging for diagnostic purposes. Given the various advantages such as the shorter half-life of Gallium-68 (compared to Technetium-99m) and the longer half-life of the  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  generator (compared to the  $^{99}\text{Tc}/^{99}\text{Mo}$  generator), along with its application in PET scan, the radiopharmaceutical industry worldwide has focused on the use of Gallium-68 and the development of the  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  generator. Investigation of scientific documents shows that, for various scientific and economic reasons, producing generators with the highest possible output of Gallium-68 is one of the main and valuable goals of commercial companies and scientific communities. In this project, by synthesizing a  $\text{SnO}_2\text{-TiO}_2$  matrix resin with a unique formula, a  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  generator was designed and produced for the first time in Iran. Furthermore, modifications of this generator led to enhanced capacity for loading Germanium and, consequently, improved performance of the  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  generator (named Pars-GalluGen generator). This generator has an output activity of over 70 mCi, making it the strongest  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$  generator in the world and complies with all the specifications of the European Pharmacopoeia for use. It is noteworthy that this generator is currently being produced at the Atomic Energy Organization of Iran (Pars Isotope Company), and it not only meets all the needs of the country's nuclear medicine centers but is also being exported to other countries.



## Synthesis of Dendritic Materials and Investigation of their Catalytic Capability

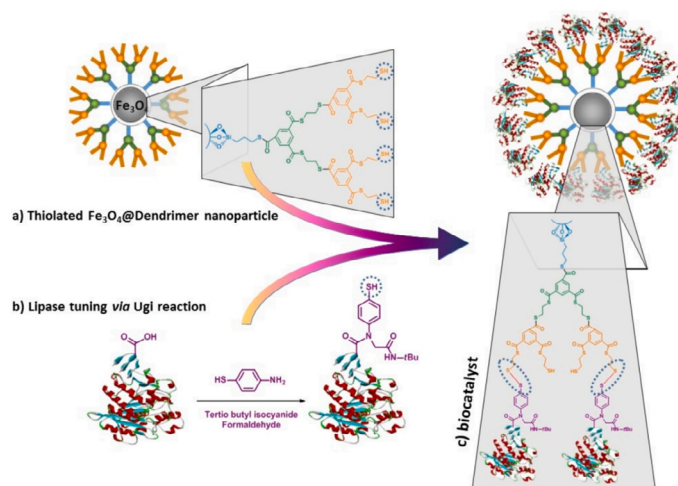


Researcher: Dr. Majid Moghadam

Organization: University of Isfahan

### Abstract:

Dendrimers are a class of three-dimensional polymers at the nanoscale, characterized by their compact spherical structures in solution. These large, uniform, and equally sized molecules possess a well-defined branched three-dimensional architecture, comprising three main components: the core, branches, and terminal groups. Typically, dendrimers are synthesized through repetitive processes, with each cycle resulting in the formation of an additional layer of branches, known as a generation. When dendrimers are supported on insoluble inorganic surfaces or organic polymers, they are referred to as dendritic materials or immobilized dendrimers. In this project, we focus on synthesizing dendritic materials, a class of novel substances that have gained significant attention due to their diverse applications in recent years. These materials serve as hosts for catalysts, including molybdenum and ruthenium complexes, as well as nanoparticles of palladium, copper, gold, bismuth, and ruthenium. They play a crucial role in catalysing various reactions, such as the oxidation of alcohols and alkenes, carbon-carbon coupling reactions, the synthesis of triazoles, and other organic transformations. Additionally, these materials have been employed as supports for the immobilization of various enzymes, including lipase for biodiesel production from edible oils, as well as xylanase, glucose oxidase, and glucoamylase for the direct conversion of glucose to gluconic acid. Due to their unique properties, dendritic materials are also utilized as nanocarriers for the smart delivery of anticancer drugs, such as 6-mercaptopurine, doxorubicin, and methotrexate, which are used in the treatment of cancerous tumors in mice, yielding promising results.



## The Second Place Basic Research

Scientific Committee: Chemical Technologies

### Research Work Title

## Molecular Fold Topology



**Researcher:** Professor Alireza Mashaghi Tabari

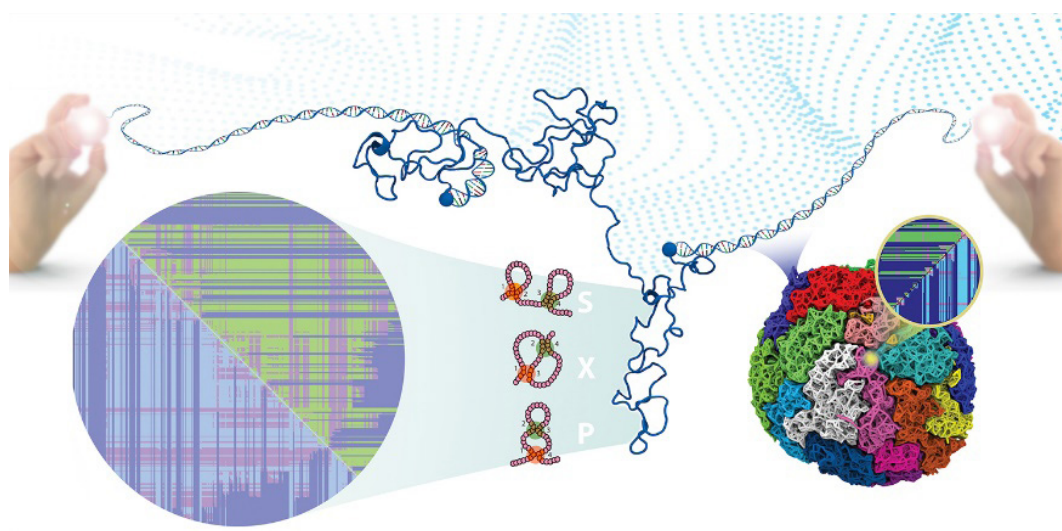
**Country of Residence:** Netherlands

**Scientific Affiliation:** Leiden University, Netherlands

### Abstract:

Folding of biopolymers, such as proteins and nucleic acids, is crucial for cellular function, with misfolding linked to diseases like neurodegeneration, muscular dystrophy, and cancer. Alireza Mashaghi pioneered the use of single molecule mechanical manipulation for protein fold analysis, advancing our understanding of these processes. Utilizing optical tweezers, the Mashaghi group was the first to observe the folding and unfolding of a protein in the cytosol, the inner environment of a cell. Importantly, Mashaghi invented “Circuit Topology”, a unique fold analysis framework that provides a comprehensive classification of biomolecular structures and chain entanglements, including proteins, cellular genome, and biomolecular condensates. This dual approach offers unprecedented insights into biomolecular folding mechanisms in health and disease, providing a robust platform for future biomedical research and therapeutic developments. Finally, the circuit topology approach inspired new developments in mathematics and is broadly applicable to studying the physics of polymers and engineering new polymeric materials.

Professor Alireza Mashaghi is an internationally recognized physician-scientist who has been affiliated with various academic institutions including Leiden University, Harvard University, Delft University of Technology, ETH Zurich, and Max Planck Institute for Multidisciplinary Sciences. He has served as an advisor for various agencies, including Swiss National Science Foundation, German Research Foundation (DFG), UK Research and Innovation (UKRI), and European Science Foundation (ESF). He also serves on editorial boards of journals including Nano Research.



## The Second Place Innovation

Scientific Committee: Electrical and Computer Engineering

### Research Work Title

# Design and Development of a Real-Time Ultrasound-Guided Electrical Breast Mass Detection System



**Researcher:** Dr.Mohammad Abdolahad

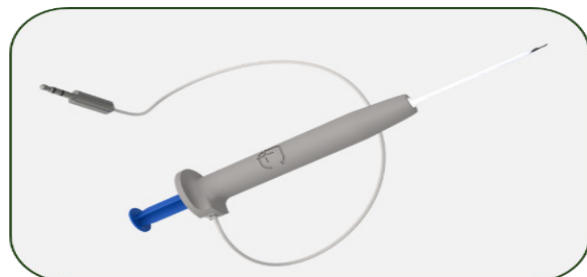
**Collaborator:** Dr.Reihaneh Mahdavi

**Organization:** Nano- Bio-Electronics Lab, Faculty of Engineering of University of Tehran

**Collaborating Organizations:** Vira Biotechnology Co., Hospitech Co.

### Abstract:

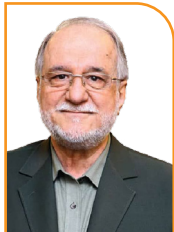
Borderline breast diseases (BBD) refer to a group of breast lesions that can lead to diagnostic uncertainty in sampling. These masses may be associated with malignant tumors, making accurate diagnosis of them highly important. In pathological guidelines, it is strongly recommended that these masses be removed from the body. However, in ultrasound evaluation, they may be overlooked as BI-RADS 3, and if more sensitive equipment is not available, biopsies may not be recommended for them. This situation can lead to a delayed diagnosis of potentially dangerous and premalignant masses. These masses are primarily observed in younger patients with dense glandular tissue, which makes mammographic evaluations challenging and is associated with a high rate of false-negative results. Early diagnosis of these masses is particularly important for patients with a family history of breast cancer or for women who plan to become pregnant. The Impedimetric Tumor Detection System (ITDS) is designed based on electrical impedance spectroscopy and can distinguish benign tissues from premalignant or malignant ones. The electrical impedance of biological tissues under alternating electrical stimulation is related to their composition and structure. The system is capable of detecting BBD during breast radiology and is currently awaiting final approval, following testing on 20 animal tumor biopsies and 313 in vitro human biopsies. The sensitivity, specificity, and accuracy of this device have been measured at 95.6%, 89.1%, and 93.5%, respectively.



## Outstanding Researcher

Scientific Committee: Mechanical Engineering

# Outstanding Researcher for Lasting Role in the Development of Science and Technology



**Researcher:** Professor Saeed Sohrabpour

**Country:** I.R. Iran

**Field:** Mechanical Engineering

**Scientific Affiliation:** Sharif University of Technology

### Biography and Achievements:

Professor Saeed Sohrabpour was born in 1943 in Tehran. He completed his secondary education at Alborz High School in Tehran and then pursued a degree in Mechanical Engineering at the University of Tehran. In 1965, after graduating with a top rank from the Faculty of Engineering at the University of Tehran, he won a government scholarship to continue his studies at the University of California, Berkeley. He earned his Master's and Ph.D. degrees in Mechanical Engineering from this university in 1971. During his studies in the United States, Professor Sohrabpour became acquainted with Martyr Dr. Mostafa Chamran and participated in his weekly cultural and political gatherings. This interaction had a profound impact on his perspective and worldview, as he and his wife later expressed, saying, "Dr. Chamran changed our worldview and influenced our outlook on various issues, and we feel indebted to him." He returned to Iran in 1971 and engaged in teaching and scientific activities at Shiraz University. After eighteen years of service at this university, he moved to Tehran in 1989 and continued his scientific endeavors at Sharif University of Technology. Professor Sohrabpour was appointed as the President of Sharif University of Technology by the Minister of Science, Research and Technology in 1997, and his presidency continued until 2010. Many experts believe that under his leadership, the university achieved stability and consolidation, which paved the way for its expansion in scientific, cultural, educational, and physical infrastructure dimensions, becoming a benchmark in higher education in the country. Professor Sohrabpour has authored over seventy articles in reputable domestic and international scientific journals. Professor Sohrabpour has also mentored numerous Master's and Ph.D. theses, significantly impacting the academic and educational advancement of new generations.

### Administrative Background and Honors

- › Head of Imam Khomeini International University (1995-1997)
- › President of Sharif University of Technology (1997-2010)
- › National Outstanding Professor, Ministry of Science, Research, and Technology (2011)
- › Jury Member of the Khwarizmi International Award (2007-2015)
- › Deputy President of the National Elite Foundation (2006-2016)
- › Permanent Member of the Academy of Sciences of the Islamic Republic of Iran
- › Member of the National Academy of Engineering of the USA
- › One of the founders of the Pardis Technology Park





Ministry of Science, Research & Technology  
Iranian Research Organization for  
Science & Technology

# The Laureates of the **38<sup>th</sup>** Khwarizmi International Award

# Chairman's Foreword

In the Name of ALLAH



The International Khwarizmi Award, honored with the name of one of the most renowned scientific figures in Iran and the world, has taken firm steps toward identifying and introducing innovative, fundamental, applied and research and development projects to the scientific community and industry. This prestigious event, beyond being a scientific gathering, has provided a platform for expanding scientific and technological interactions at both national and international levels, contributing to the strengthening of Iran's scientific and cultural diplomacy.

Every year, the Khwarizmi Award hosts distinguished Iranian and international intellectuals and technologists, creating a dynamic environment for the exchange of thoughts, ideas, and experiences. This Award presents a deserving image of Iran and its significant scientific and technological achievements to the international scientific community. With special emphasis on scientific innovations and new technologies, the Award plays a pivotal role in promoting knowledge and technology in Iran and across the globe, proudly representing the scientific and technological advancement of the country.

The Iranian Research Organization for Science and Technology, as the organizer of this international scientific event, has always sought to leverage the dynamism and potential of this Award to identify and introduce the valuable human and scientific assets of the country and safeguard the values and achievements resulting from this scientific competition.

This year's Award has attracted considerable interest from scholars and technologists domestically and from over thirty foreign countries, showcasing dozens of valuable projects and evaluating the latest scientific achievements and advanced technologies. Creating a competitive environment for the precise evaluation of projects and subject-specific discussions in the realm of emerging technologies provides a valuable opportunity to present effective and sustainable solutions to the challenges facing humanity and to make steadfast strides in addressing the scientific and technical issues of the world. Additionally, establishing effective connections and multilateral collaborations not only enhances the level of scientific and technical knowledge and capabilities but can also lead to positive and lasting impacts on national, regional, and global development.

In this context, I would like to sincerely thank the Ministry of Science, Research and Technology, my colleagues at the Iranian Research Organization for Science and Technology, the Permanent Secretariat of the Khwarizmi Awards, the jury members, the members of scientific committees, and national and international sponsors.

Professor Alireza ASHORI  
Chairman

The 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award

# Minister's Foreword

In the Name of ALLAH



The Khwarizmi International Award, as a beacon of excellence of the Islamic Revolution of Iran with four decades of distinguished experience, has become one of the most valuable social assets of the country in the realm of scientific and technological development. This reputable scientific event plays a unique role in advancing the country's scientific and innovative goals by bringing together the most prominent researchers and technologists across various fields of science and technology.

The Khwarizmi Awards has continually maintained its dynamism and effectiveness by creating innovative mechanisms and addressing both national and international needs. This prestigious event stands as a premier platform for recognizing and showcasing the foremost scientific and technological accomplishments, while also supporting the achievements of the Iranian scientists and innovators. Iran's strong presence in scientific, regional and global developments, its pursuit of economic independence, addressing social needs, and the focus on strengthening and developing knowledge-based enterprises are all strategic priorities for the country's science and technology system.

In this context, recognizing the valuable efforts of Iranian intellectuals and scholars, along with providing targeted support for researchers, innovators, and technologists especially in the commercialization of scientific findings is essential for the sustainable development of the country. The innovative ideas and applied research presented at this Award drive the commercialization of knowledge-based products, foster productive employment, and generate significant added value, paving the way for a bright future in the country's scientific landscape.

I would like to sincerely express my gratitude to the esteemed President of the Iranian Research Organization for Science and Technology, the award jury, the members of the scientific committees, the dedicated staff of the Permanent Secretariat of the Khwarizmi Awards, and all colleagues in various sections of the Ministry of Science, Research, and Technology. Their invaluable efforts have made the continuous organization of this prestigious and dynamic event possible over the past thirty-eight years.

I hope that the Khwarizmi International Award will continue to be a catalyst for the scientific and technological advancement of the country, serving as a platform for expanding international collaborations. May we witness the ever-greater brilliance of Iranian scientists and technologists on both national and international stages.

Professor Hossein SIMAEI  
Minister of Science, Research and Technology

# Contents

- 6 Minister's Foreword
- 7 Chairman's Foreword
- 8 Laureates of the 38<sup>th</sup> Khwarizmi International Award
- 18 Laureates of the 26<sup>th</sup> Khwarizmi Youth Award
- 28 Secretariat Report on Khwarizmi Awards
- 34 Jury Members
- 36 Scientific Committees
- 37 Executive Committee Members
- 38 Quotes from the Laureates of the Khwarizmi International Award
- 39 Sponsors of the Khwarizmi Awards and the Messages
- 50 Contributions of Muhammad ibn Musa Khwarizmi



Ministry of Science, Research & Technology  
Iranian Research Organization for  
**Science & Technology**

## The Khwarizmi Awards Bulletin

---

**Publisher:** Iranian Research Organization for Science & Technology (IROST)

---

**Editor-in-chief:** Dr. Alireza Allahyari

---

**English Editor:** Dr. Maryam Rezaee

---

**Persian Compilers:** Zoya Rahimi, Zahra Shokri, Fatemeh Jask

---

**Designer:** Raybon Advertising Agency

---

**Circulation:** 300

---

**Date of Publication:** February 2025

---

**Website:** <http://www.khwarizmi.ir>

---

**IROST Website:** <http://www.irost.org>

---

**E-mail:** [khwarizmi@irost.ir](mailto:khwarizmi@irost.ir)

---



سی و هشتمین جشنواره بین المللی خوارزمی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

اسفند ۱۴۰۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ  
وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ  
وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

In the Name of Allah  
“Allah will raise up in ranks those  
who believed among you and those  
who have been given knowledge.  
Allah is aware of what you do.”

Holy Qur`an, Surah al-Mojadele, Ayah 11

# IN THE NAME OF ALLAH



Ministry of Science, Research & Technology  
Iranian Research Organization for  
Science & Technology

---

**The 38<sup>th</sup>  
Khwarizmi  
International Award**

**The 26<sup>th</sup>  
Khwarizmi  
Youth Award**

---

February 2025