

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

IN THE NAME OF ALLAH



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

طرح‌های برگزیده  
سی‌وهفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی  
دومین جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی

اسفند ۱۴۰۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ وَلَا تَعْجَلْ  
بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَى إِلَيْكَ  
وَحْيُهُ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا؛

پس بلند مرتبه است و بزرگوار  
خدایی که به حق و راستی پادشاه  
ملک وجود است و تو (ای رسول)  
پیش از آنکه وحی قرآن تمام و  
کامل به تو رسد تعجیل در (تلاوت  
و تعلیم) آن مکن و دائم بگو:  
پروردگارا بر علم من بیفزای.

(طه آیه ۱۱۴)





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

# خبرنامه جشنواره‌های خوارزمی

ناشر: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

مدیر مسئول: دکتر انور شلماشی

تهیه و تدوین بخش فارسی: زویا رحیمی، فاطمه جسک

تهیه و تدوین بخش انگلیسی: دکتر مریم رضائی

طراح و صفحه آرا: کانون آگهی و تبلیغات رای بن

شمارگان: ۵۰۰ جلد

تاریخ انتشار: اسفند ۱۴۰۲

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

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

پست الکترونیکی: [Khwarizmi\\_intl@irost.ir](mailto:Khwarizmi_intl@irost.ir)

تلفن و نمابر دبیرخانه جشنواره: ۰۲۱-۵۶۲۷۶۳۲۱ و ۰۲۱-۵۶۲۷۶۳۴۵

# فهرست

سخن وزیر علوم، تحقیقات و فناوری	۶
سخن دبیر سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی	۷
طرح‌های برگزیده سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی	۱۲
طرح‌های برگزیده دومین جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی	۱۸
گزارش دبیرخانه	۲۴
آمار طرح‌های برگزیده	۲۸
نمودارها	۲۸
هیات داوران	۲۹
روسای گروه‌های تخصصی	۳۰
ستاد اجرایی	۳۱
پیام برگزیدگان خارجی دوره‌های قبل	۳۲
حامیان جشنواره‌های خوارزمی	۳۳
زندگی نامه خوارزمی	۴۲
بیش از سه دهه برگزاری جشنواره بین‌المللی خوارزمی در گذر زمان (سی و هفت سال افتخار)	۴۴

## سخن وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

### به نام خدا

در برنامه‌های پنج ساله توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور بر حمایت از تولید محصولات دانش بنیان تاکید شده است و اقتصاد مبتنی بر دانش، نتیجه ایجاد و گسترش شرکت‌های دانش بنیان است. از آنجا که متخصصین از سرمایه‌های انسانی هر جامعه‌ای هستند نگاهی مسئولانه به نیازهای علمی، فنی، اقتصادی و اجتماعی آنان و همچنین طراحی نقشه راهی برای تحقق این خواسته‌ها از ضروریات عملی سیاست‌گذاران و مسئولین است.



جشنواره خوارزمی که هر ساله به همت سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران برگزار می‌شود، رهیافت سنجیده‌ای برای شناسایی استعداد‌های برتر و طرح‌های ارزنده آنها برای کشور و معرفی اندیشمندان پژوهشگران، نوآوران و فناوران است. فرآیند و برآیند این جشنواره باعث ایجاد نشاط و امید، تقویت خودباوری و هویت ملی برای سرمایه‌های ارزشمند انسانی کشور است.

همچنین حمایت هدفمند از دانش پژوهان، نوآوران، فناوران و پژوهشگران در عرصه‌های علمی و صنعتی و تلاش در راستای تجاری سازی نتایج پژوهش‌ها و کمک به تکمیل فرآیند تبدیل علم به ثروت یک ضرورت اجتناب ناپذیر برای توسعه پایدار است.

در حقیقت اثربخشی و کارآمدی تحقیقات و تلاش‌های نوآوران در کشور در گرو تجاری سازی آنهاست و در این صورت است که نتیجه پژوهش‌ها و ابداعات می‌تواند منجر به ارزش افزوده شده و برای توسعه و پیشرفت کشور مفید واقع شود. در انتها از رئیس محترم سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، گروه‌های تخصصی علمی و فنی، عوامل اجرایی جشنواره در دبیرخانه و دیگر همکاران بخش‌های مختلف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری که طی سی و هفت سال گذشته برگزاری مستمر این جشنواره وزین و پویا را ممکن ساختند قدردانی می‌نمایم.

محمدعلی زلفی گل

وزیر علوم، تحقیقات و فناوری

## سخن دبیر سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

### به نام خدا

اهمیت ویژه علم و فناوری در توسعه پایدار و ایجاد ظرفیت‌های تولید نوآوری از ضروریات جامعه پویا است. نقش مهم شرکت‌های دانش بنیان در توسعه اقتصادی و فناوری در شبکه‌های نوآوری، اهمیت ایجاد چنین شرکت‌هایی را در جوامع در حال توسعه مشخص می‌کند. افزایش نرخ اشتغال مولد، رفع نیاز صنایع کشور، تولید محصولات دانش بنیان، صادرات و کمک به انتقال فناوری از دانشگاه به صنعت نتیجه فعالیت اینگونه شرکت‌ها در راستای ایجاد و تولید فناوری‌های پیشرفته است.



در شرکت‌های بزرگ صنعتی با سوابق سال‌ها فعالیت، توانمندی‌های نوآورانه و فناورانه وجود دارد. این مزیتی است بر شرکت‌های تازه تاسیس یا در حال رشد. با تقویت بخش تحقیق و توسعه و کسب دانش فنی در طول زمان اینگونه شرکت‌ها نیز به توانمندی فناوری دست پیدا می‌کنند. این فرایند موجب ایجاد رقابتی سالم در ارتقای فناوری در جامعه صنعتی کشور می‌شود. با توجه به طرح محور بودن جشنواره‌های خوارزمی، شناسایی و معرفی طرح‌های دانش بنیان و حمایت از نوآوران و فناوران دست آورد بزرگی است که سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران طی سی و هفت سال با برگزاری این جشنواره وزین علمی به دست آورده است. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران به عنوان متولی و مجری برگزاری این رخداد علمی و بین‌المللی، چون دیگر سال‌ها همچنان بر حفظ ارزش‌های ایجاد شده از این رقابت علمی پافشاری می‌کند.

در این دوره از جشنواره با پذیرش صدها طرح از داخل و خارج از کشور، نمادی از ارتقای سطح علمی و فناوری و گسترش تعاملات علمی با دانشمندان صاحب نام دنیا را شاهد بوده ایم.

از تمام همکارانم در سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، دبیرخانه دائمی جشنواره‌های خوارزمی، اعضای گروه‌های تخصصی، کارشناسان، هیئت داوران و همچنین نهادهای حمایت‌کننده ملی و بین‌المللی تشکر و قدردانی می‌کنم.

حسن زمانیان

دبیر سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی



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

# طرح‌های برگزیده سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی



## طراحی واکنش‌های نوین با استفاده از مولکول‌های دو عاملی و کاربرد آنها در سنتز ترکیبات آلی

مجری | سعید بلائی

همکاران | کامران امیری، هرمز خسروی، سعیده رجایی دریاسری، علی نیکبخت

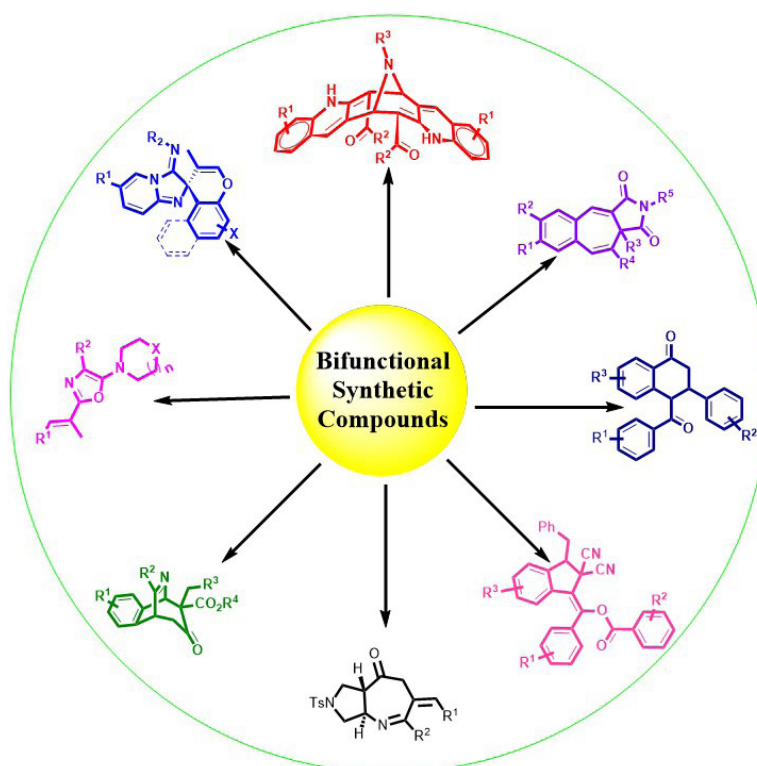
سازمان‌های مجری | دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، پژوهشکده شیمی پیتید

موسسه همکار | شرکت دانش بنیان کیمیاپژوه درسا



### چکیده طرح

در شیمی آلی سنتز هیچ محصولی غیر ممکن نیست، اما مسئله مهم طراحی مسیر مناسب سنتزی با کاهش تعداد مراحل واکنش، اقتصاد اتمی بالا، تهیه ترکیب‌های نهایی عامل‌دار در راستای حفظ محیط زیست می‌باشد. بکارگیری واکنش‌های آبشاری با استفاده از مواد اولیه دو عاملی می‌تواند راهکاری مناسب برای سنتز ترکیب‌های پیچیده معرفی شوند. طی چند سال اخیر رویکرد و هدف ما طراحی و سنتز مواد اولیه چند عاملی نوین برای دستیابی به ترکیب‌های جدید با ارزش و پیچیده‌ی دارای خاصیت زیستی از طریق طراحی واکنش‌های آبشاری و مرحله‌ای بوده است. از ویژگی‌های واکنش‌های طراحی شده می‌توان به تشکیل سنتز اسکلت‌های نوین با تشکیل چندین پیوند به صورت همزمان، اقتصاد اتمی بالا، دیاسترومرگزینی بالا، شرایط ملایم، راحتی جداسازی و خالص‌سازی نهایی آنها اشاره نمود. روش‌های ارایه شده نه تنها در سنتز ترکیب‌های با ساختار پیچیده و چند عاملی موثر می‌باشد بلکه با تجربه حاصله امکان تهیه بسیاری از مواد موثره دارویی داروهای نوین و همچنین مواد با ارزش افزوده بالا می‌تواند بکار برده شوند.



## ارائه مدل‌های موثر بر پایه اصول شیمی سبز برای بهینه‌سازی فرایندهای شیمیایی

مجری | فرهاد شیرینی

سازمان مجری | دانشگاه گیلان



### چکیده طرح

در این طرح با ارائه مدل‌های مناسب با رعایت اصول شیمی سبز و در تطابق با قوانین توسعه روشهای جدید و موثری برای تسریع انواع مختلفی از واکنش‌های آلی به ویژه واکنش‌های چند جزئی تک طرفی منتج به ترکیبات بسیار مهم هتروسیکل داوربی ارائه شده است. معرفی و به کارگیری نمک‌های معمولی همچون سدیم کلرید - پتاسیم برمید و کلسیم کلرید و برخی از نمک‌هایی که به راحتی قابل تهیه هستند و همچنین انواع جدیدی از نانوکاتالیزورها و نانو کامپوزیت‌ها و چارچوب‌های آلی - فلزی و نیز طیف گسترده‌ای از مایعات یونی و حلال‌های یوتکتیک عمیق طبیعی به عنوان کاتالیزورهای بسیار موثر از انقیامت با کارایی قابل توجه در انواع واکنش‌های آلی به ویژه انواع چند جزئی آنها. استفاده از نمونه‌های طبیعی مانند پوسته و خاکستر پوسته برنج - آب غوره تائورین - پرگابالین و غیره به عنوان کاتالیزور به ویژه در تهیه سریع و آسان ترکیبات هتروسیکل چند حلقه‌ای بخش دیگری از این تحقیق را شامل می‌شود. از نکات قابل توجه در مورد برخی از این کاتالیزورهای طبیعی قابلیت انجام واکنش القای بی تقارن با انتخابگری بالا به عنوان یک روش بسیار ارزشمند برای تهیه ترکیبات داوربی در حضور آنها در این طرح است. پایدار کردن کاتالیزورها با استفاده از روش‌های آسان و ارزان قیمت با استفاده از محیطها و سطوح جامد طبیعی مانند آگار - اسانس گیاه باریجه - پوسته و خاکستر پوسته برنج و خاک رس از مسایل مهم دیگری هستند که در این طرح مورد توجه قرار گرفته‌اند. تعداد قابل ملاحظه‌ای از نمونه‌های گزارش شده علاوه بر قابلیت تسریع واکنش‌ها در ابعاد آزمایشگاهی در فرایندهای مهمی همچون تسویه آب و فاضلاب صنعتی - جذب دی اکسید کربن و انجام فرایندهای دارورسانی در درمان سرطان سینه و نیز جذب مقادیر اضافی از داروهای مورد استفاده نتایج ارزشمندی را به دست داده‌اند همچنین تعدادی از محصولات هتروسیکل به دست آمده طی واکنش‌های انجام شده توانایی ضد باکتریایی بسیار بالایی از خود نشان داده‌اند.



## رتبه اول پژوهش‌های کاربردی

گروه تخصصی مدیریت آب، کشاورزی و منابع طبیعی

عنوان طرح

# اصلاح بادام برای دستیابی به ارقام دیرگل پربار و مقاوم به سرما

مجری | علی ایمانی

سازمان مجری | سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



چکیده طرح

بادام بعنوان یکی از مهم‌ترین میوه‌های خشک جهان و صنعت تولید بادام از لحاظ اقتصادی و ارزآوری و نقش آن در صنایع مختلف غذایی، داروسازی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. با توجه به قرار گرفتن ایران در منطقه خشک و نیمه خشک و کمبود آب در ایران و همچنین سهولت برداشت و حمل و نگهداری میوه و اشتغال‌زایی بادام، این‌گونه از دیرباز مورد توجه باغداران ایران بوده است. علی‌رغم مزیت نسبی خوب بادام، مشکلاتی در سرراه تولید بادام از جمله سرمازدگی، پایین بودن عملکرد و کیفیت محصول وجود داشته که باید این موانع برطرف می‌شد. سرمازدگی بهاری یکی از مشکلات مهم در پرورش بادام است. به عنوان نمونه با توجه این مشکل خسارت اقتصادی قابل توجه است، بنابراین ارقام دیرگل و مقاوم به سرما مهمترین راهکار مقابله با سرمازدگی است. برای نیل به این هدف مهم، در برنامه فاز اول اصلاح بادام عملاً با سلکسیون تکمیلی ژنم پلاسما بومی بادام و دورگ‌گیری طرح از سال ۱۳۷۰ شروع شده و در طی سالهای ۱۳۷۱ و ۱۳۷۲ در ایستگاه سهند بیش از ۱۰۰۰ هیبرید حاصل شد و پس از ارزیابی دو رقم تحت عنوان آراز و اسکندر معرفی شدند. برنامه فاز دوم اصلاح بادام که از سال ۱۳۸۰ در کرج شروع شده تا به حال در این برنامه، پس از ارزیابی بیش از هزار هیبرید و ژنوتیپ دو رقم آیدین و صبا معرفی شده‌اند. همچنین ۶ رقم خود بارور ایتالیایی به همراه ۱۴ رقم تجارتي در کشور ارزیابی شدند که دو رقم تونو و سوپرنووا به عنوان ارقام خودگشن و برتر و رقم شاهرود ۱۲ دگرگشن مناسب برای کشت در تمام کشور توصیه شدند. در فاز سوم اصلاح بادام همگام با برنامه اصلاح جهانی بادام برای دستیابی به ارقام دیرگل خود بارور با کیفیت بالا حاصل شده است. به تازگی گسترش بادامکاری در تعدادی از استان‌های کشور به شدت مورد توجه قرار گرفته و دور نمای امیدوارکننده را نشان می‌دهد در صورتی که روند گسترش به همین شکل ادامه یابد این محصول می‌تواند در آینده نه چندان دور پس از پسته مهمترین محصول صادرات کشاورزی کشور را به خود اختصاص دهد.



## ارایه فرآیند نوآورانه برای پایش تداخلات فرکانسی و تخمین موقعیت منبع خارجی در شبکه تلفن همراه

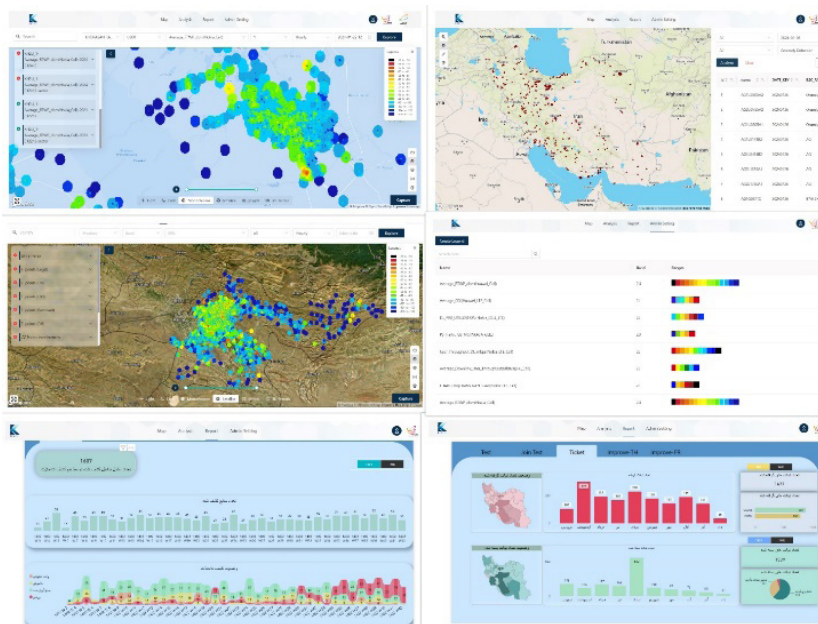
سازمان‌های مجری | شرکت نقش اول کیفیت

نماینده | عباس آذری



### چکیده طرح

"کاشف" یک ابزار نرم افزاری هوشمند تحت وب است که با استفاده از شاخص‌های کیفی شبکه‌ی موبایل و بدون تحمیل هیچ سخت افزار جدیدی به شبکه، موقعیت مکانی منابع تداخل فرکانسی را بر روی نقشه نمایش می‌دهد. یکی از مشکلات ارایه خدمات تلفن همراه با آن رو به رو هستند، موضوع تداخلات فرکانسی است که موجب می‌شود کیفیت شبکه به شدت پایین آمده و در نتیجه باعث کاهش رضایت مشتریان می‌شود. این نرم افزار ضمن پایش مستمر شبکه در سرعت بخشی به کشف عامل تداخل بسیار موثر بوده است و همچنین این امر پایش فرکانسی شبکه موبایل در کل کشور را به صورت تشخیص هدفمند محدودده‌ی منابع مزاحم تداخل فرکانسی را در زمان کمتری امکان پذیر می‌سازد. برای مثال از یک مکان به مکان دیگر ممکن است بی نهایت مسیر وجود داشته باشد، لیکن برای پیمودن بهینه‌ی این مسیر از حیث زمانی و مادی نیازمند بهره‌بری از ابزار متناسب است لذا به همین منظور استفاده از نرم افزار کاشف کوتاه ترین و سریع ترین راه ممکن برای کشف و تقریب مکان عامل تداخل فرکانسی را میسر می‌سازد. "کاشف" یک ابزار نرم افزاری هوشمند تحت وب است که به منظور نظارت بر طیف فرکانس در شبکه‌های سلولولی با استفاده از داده‌های کاوی مکان مبنا توسعه یافته است. این روشی است برای داده کاوی مکانی از طریق تلفیق داده‌های مرتبط با طیف فرکانس (استخراج شده از سامانه‌های پشتیبان عملکرد شبکه سیار OSS) و اطلاعات فیزیکی سایت‌های مخابراتی در بازه‌ی زمانی کوتاه، به صورت مداوم و کاربر پسند بر روی نقشه؛ که هدف آن تشخیص عوامل اختلالات فرکانسی در شبکه‌های موبایل می‌باشد. از دستاوردهای این طرح می‌توان به کاهش آسیب‌های ناشی از عوامل تداخل در شبکه، کاهش استهلاك تجهیزات و هزینه‌های جانبی و تنظیم کیفیت پوشش در سطح استاندارد بر اساس داده کاوی مکانی نام برد.



## معرفی جمعیت‌های اسپرس متحمل به سفیدک سطحی

مجری | محمدعلی علی زاده



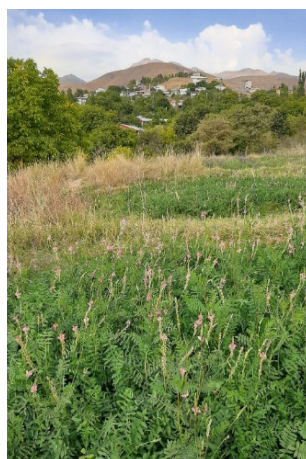
همکاران | علی اشرف جعفری، فرید نورمند موید، کرم سیهوند، سعید دوازده امامی، احمدرضا سیف الهی، بیتا ناصری، محمد رحیم معینی، بهروز محمدی، علی اصغر پالوج، محمدرضا عارفی پور، محمود امیرخانی، محمدرضا پهلوانی، سید اسمعیل سیدیان، حسین زینلی

سازمان‌های مجری | سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

موسسه همکار | موسسه آموزشی، پژوهشی و ترویج کشاورزی

### چکیده طرح

اسپرس از گیاهان مهم علوفه‌ای است که دارای ارزش تغذیه‌ای دام و سازگاری با شرایط کشت دیم و آبی است. تغذیه دام‌ها از علوفه آلوده به بیماری سفیدک اسپرس موجب سقط جنین آنها می‌گردد. بیماری سفیدک پودری اسپرس ناشی از قارچ *Leveillula taurica* می‌باشد که نسوج برگ را در زیر لکه‌ها و پوشش قارچ به حالت نکروز در می‌آورد. آلودگی گیاه به این بیماری بخصوص در حالت شدید آن باعث کندی رشد گیاه و کوچک ماندن گل آذین و باعث کاهش محصول می‌شود. بمنظور معرفی رقم اسپرس متحمل به سفیدک سطحی، فرایند معرفی طی سه مرحله به مدت ۱۲ سال اجرا شد. طرح کشت تحقیقی ترویجی جمعیت‌های اسپرس (*Onobrychis sativa*) متحمل به سفیدک سطحی در ۵ استان کشور حاصل نتایج دو پروژه شامل طرح "ارزیابی جمعیت اسپرس به سفیدک سطحی و پروژه ملی "ارزیابی و پروژه تکثیر بذر جمعیت‌های متحمل به بیماری سفیدک سطحی در اسپرس بوده است. جمعیت‌های متحمل به صورت طبیعی در کنار جمعیت‌های حساس از لحاظ آلودگی به بیماری سفیدک سطحی و سایر پارامترها مورد ارزیابی قرار گرفتند. تکثیر بذر جمعیت‌های متحمل به صورت ایزوله انجام شد. میانگین شادت بیماری جمعیت‌های بومی، در همه مکان آزمایش بیش از ۲۵ درصد بود و در گروه خیلی حساس به سفیدک دسته بندی شد. میانگین شادت بیماری دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ در همه مکان‌ها در طول سه دوره آزمایش، کمتر از ۱۰ درصد بود. پایداری و افزایش عملکرد علوفه خشک دو جمعیت ۳۰۰۱ و ۱۵۳۵۳ از میانگین جمعیت‌های بومی مناطق مورد آزمایش و متحمل بودن آنها به سفیدک سطحی محرز شد. سپس مزارع ترویجی توسط کارشناسان موسسه تحقیقات ثبت، کنترل و گواهی بذر (کرج) مورد بازدید قرار گرفته و این دو جمعیت به عنوان دورقم بردبارا و بردبارا ۲ توسط کمیته رقم موسسه فوق نام گذاری شدند. در نهایت این دو وارپته جدید اسپرس برای کشت بصورت آبی و دیم معرفی شدند.



## دستیابی به دانش فنی ساخت کاتالیست روپک با استفاده از ردیوم بازیابی شده

مجری | سید محمود هاشمی هزازه

همکاران | احمد علی شگری، طیبه فتاحی، میلاد آقامحمدی، مهشید بیدهدنی، رضا محمدی حسینی، داریوش صیادی

سازمان مجری | شرکت پژوهش و فناوری شرکت ملی صنایع پتروشیمی

موسسه همکار | شرکت پتروشیمی شازند



### چکیده طرح

با توجه به اینکه کاتالیست راکتور اکسو (روپک) یکی از کاتالیست‌های استراتژیک و گرانبهای مصرفی صنعت پتروشیمی بوده و از آنجایی که واحد دواتیل هگزانول پتروشیمی شازند تنها تولید کننده مواد اولیه پلاستی سایزهای صنعت پلیمر PVC با ظرفیت تولید ۶۰ هزار تن در سال در کشور می‌باشد در طی چندین سال فعالیت مقدار قابل توجهی کاتالیست مستعمل حاوی فلز فوق العاده گرانبهای رودیوم را نگهداری نموده (با توجه به سر باز زدن کشورهای صاحب دانش از بازیابی رودیوم موجود و ساخت مجدد کاتالیست) لیکن این شرکت سالانه مجبور به خرید این کاتالیست از خارج کشور بوده و در صورت بازیابی و تبدیل این رودیوم در کاتالیست مستعمل موجود به کاتالیست تازه خرید کاتالیست از منابع خارجی متوقف شده است. به دانش فنی بازیابی فلز گرانبهای رودیوم و ساخت این کاتالیست در مقیاس صنعتی را با موفقیت ایجاد کرده و پس از گذراندن تمام مراحل آزمایش و بررسی عملکردی آزمایشگاهی و صنعتی با عقد قرارداد با پتروشیمی شازند اقدام به انتقال دانش فنی فوق نموده و متعاقب آن با تهیه و تحویل نقشه‌ها و اسناد مهندسی واحد صنعتی بازیابی رودیوم از کاتالیست مستعمل و ساخت کاتالیست روپک از آن با نظارت طرف شرکت پژوهش و فناوری و با سرمایه‌گذاری پتروشیمی شازند احداث گردیده است. عملیات راه اندازی و تولید با تلاش مداوم با موفقیت به انجام رسیده و کاتالیست فوق العاده گرانبهای راکتور اکسو (روپک) مطابق با مشخصات مورد نظر پتروشیمی شازند (مطابق استاندارد واحد مربوطه) تولید شده و در راکتور صنعتی اکسوی پتروشیمی شازند مورد استفاده قرار گرفته است.



## تولید کاتالیست اتیلن اکسید

مجری | مرضیه حمیدزاده

همکاران | مریم السادات رحیمی فرد، مرتضی نصیری نیا، علی اکبر نوروزی، زهرا اکثری،  
علیرضا علمشاهی، پیمان بیگدلی

سازمان مجری | شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی



#### چکیده طرح

اتیلن اکساید یکی از مهم ترین و پرمصرف ترین محصولات پتروشیمی است. کاتالیزور مورد استفاده در فرآیند اکسیداسیون جزئی اتیلن به اکسید اتیلن در کارخانه‌های پتروشیمی کاتالیزور  $Ag/\alpha-Al_2O_3$  است. در حال حاضر بیش از ۱۲ میلیون تن اتیلن اکسید در سراسر جهان تولید می‌شود. در مرحله اول این طرح تولید آزمایشگاهی، تعیین مشخصات کاتالیزور، آزمایش راکتوری کاتالیست و مقایسه نتایج بازده کاتالیست در راکتور با کاتالیزورهای صنعتی از کشورهای توسعه یافته صاحب فناوری انجام شده است. در این طرح روش سنتز شده را با توجه به این نتایج بهینه شده است. سپس تولید در مقیاس ۱۲ کیلوگرمی انجام شد و در مرکز ماهشهر در راکتوری که شامل لوله یک واحد صنعتی بود، کاتالیست بارگیری و در شرایط صنعتی آزمایش شده است. مرحله نهایی در شرکت پویا پژوهش، کاتالیست را در مقیاس صنعتی تولید شد. امروزه این واحد با ظرفیت ۷۵۰ کیلوگرم در روز کار می‌کند و امکان افزایش مقیاس تولید به یک تن در روز وجود دارد. مراحل تولید صنعتی کاتالیزور اکسید اتیلن شامل پیش تصفیه اولیه پایه، شستشو و خشک کردن و گاززدایی از پایه آلفا آلومینا برای بازکردن سوراخ‌ها و افزایش جذب کمپلکس روی پایه می‌باشد. سپس تلقیح خشک ماده موثره بر پایه آلفا آلومینا و تکلیس انجام می‌شود. در نهایت، کاتالیزور بسته بندی می‌شود. صرفه جویی اقتصادی تولید این کاتالیست در کشور قابل توجه است.



## طراحی و ساخت مخازن کامپوزیتی تحت فشار

سازمان مجری | شرکت فراپاکس شیراز

نماینده | مازیار نواهان اسمعیلی

همکاران | حمیدرضا ظهیرامامی، علیرضا ظهیرامامی



### چکیده طرح

در طراحی مخازن عمودی و افقی و قطعات کامپوزیتی اتمسفریک و تحت فشار داخلی، مطابق استانداردهای مرسوم ساخت این مخازن و قطعات، یکی از روش‌های رایج برای افزایش استحکام به منظور تامین ایمنی مخزن در شرایط طراحی و کارکرد، افزایش ضخامت پوسته و عدسی (کپ) و دیگر اجزای مخزن می‌باشد. در این نوع مخازن و قطعات با توجه به عدم کاربرد یا کاربرد نامناسب مقاطع تقویتی بر روی بدنه مخازن، استحکام مطلوب مورد نیاز در برابر انواع بارهای وارده به مخازن و قطعات حاصل نمی‌گردد.

بر اساس تحلیل‌های انجام شده در طراحی مخازن و قطعات کامپوزیتی دارای مقاطع تقویتی طولی و طولی محیطی در داخل و بیرون، مناطق پرخطر آنها در تمامی نواحی آن تشخیص داده شده و براساس آن، برای هر بخش از مخزن و قطعات، متناسب با نتایج تحلیل‌ها، تعداد، محل قرارگیری، نوع چینش و ابعاد فیزیکی، مقاطع تقویتی تعیین می‌گردد و این امکان را به طراح می‌دهد که بهترین حالت کاربرد مقاطع تقویتی برای هر نوع مخزن و قطعات کامپوزیتی را بدست آورد. مقاطع تقویتی طولی و طولی محیطی، بدنه مخزن و قطعات را در تمام بخش‌ها شبکه بندی می‌کند و بدنه آنها را به بخش‌های کوچکتری تقسیم بندی می‌کند و به عنوان سازه‌ای شبکه بندی شده تمام بدنه اصلی مخزن و قطعات را در بر می‌گیرد و مقاومت بدنه مخزن و قطعات را در برابر بارهای خارجی چون باد، زلزله و ضربات ناگهانی و بارهای داخلی چون فشار هیدرواستاتیک، فشار داخلی، افزایش می‌دهد و توزیع تنش ناشی از بارهای وارده به مخزن در نواحی تقویت شده به خوبی انجام می‌گردد و منجر به کاهش محدوده‌های حداکثر تنش می-گردد و منجر به توزیع تنش، در تمام بدنه مخزن و قطعات می‌شود.





## مکانیسم فعالیت آنتی‌اکسیدانی و آنالیز فیتوشیمیایی گیاهان

پژوهشگر | ایلهام گولچین

کشور | جمهوری ترکیه

زمینه تخصصی | بیوشیمی

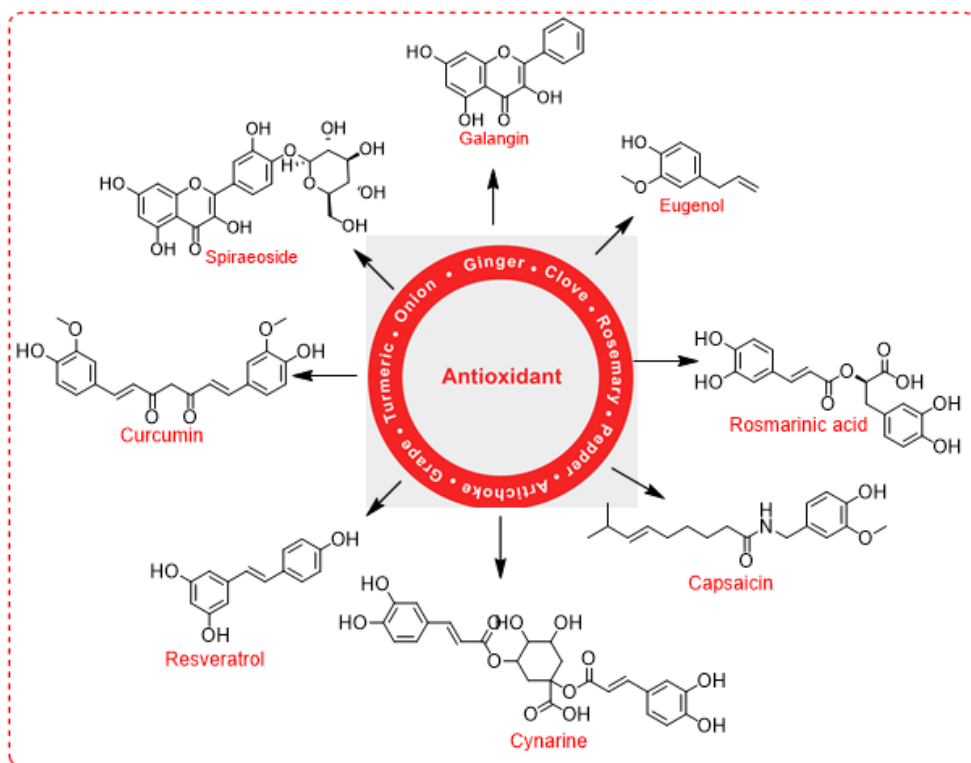
موسسه علمی | دانشگاه آتاتورک، ترکیه



### چکیده طرح

پروفسور ایلهام گولچین بر دو موضوع اصلی بیوشیمی تمرکز کرده است که یکی از آن‌ها مربوط به آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشد. در این زمینه، او به طور گسترده پتانسیل آنتی‌اکسیدانی بسیاری از گیاهان معطر، دارویی، فیتوکمیکال‌ها یا ترکیبات فنلی سنتز شده را ارزیابی کرده و مکانیسم‌های آنتی‌اکسیدانی احتمالی آن‌ها را آشکار ساخته است. از جمله این مطالعات می‌توان به کافئیک اسید، کورکومین، رسوراترول و اوژنول اشاره کرد. به مطالعات ایشان در این زمینه، استنادات قابل توجهی شده است.

بخش دوم کار پروفسور ایلهام گولچین بر روی خالص‌سازی، شناسایی و خواص مهارکنندگی برخی از آنزیم‌های متابولیک مرتبط با برخی بیماری‌های با شیوع جهانی است. بدین منظور، وی طراحی و سنتز مهارکننده‌های جدید را برای اهداف درمانی تسریع کرد. ایشان برخی از مهارکننده‌های جدید را برای ایزوآنزیم‌های کربنیک انیدراز مرتبط با گلوکوم، صرع، بیماری کوهستان، زخم معده و اثنی‌عشر، فشار خون داخل جمجمه ایدیوپاتیک، پوکی استخوان و برخی اختلالات عصبی دیگر طراحی و سنتز کرده است. همچنین، او ثابت کرده است که اغلب این مهارکننده‌ها دارای اثرات بازدارنده بر استیل کولین استراز، بوتیریل کولین استراز و آنزیم‌های گوارشی مانند  $\alpha$ -گلیکوزیداز و  $\alpha$ -آمیلاز هستند و بدین ترتیب قابلیت آنها را در درمان بیماری‌های فوق‌الذکر نشان داده است.



## سنتز و بررسی خواص شیمیایی و کاربرد ترکیبات منحصر به فرد حاوی عناصر نادر خاکی، لیتیم و بورون

پژوهشگر | توماس اشلاید

کشور | جمهوری فدرال آلمان

زمینه تخصصی | شیمی معدنی

موسسه علمی | دانشگاه اشتوتگارت، آلمان



### چکیده طرح

گروه ایشان مجموعاً ۱۰۳۵ فاز کریستالی جدید را با موفقیت سنتز و مشخص کرده است که شامل ۸۰۰ ترکیب لانتانید، ۱۰۰ ترکیب بور و ۵۵ ترکیب لیتیم است. اینها کاربردهای مختلفی پیدا کرده اند، از جمله استفاده از آنها به عنوان رسانای یونی در باتری‌ها (پلی پروپیلن سولفور به عنوان ماده کاتدی کم هزینه برای باتری‌های لیتیم-گوگرد با ظرفیت بالا و لیتیم تیوسیانات)، مواد درخشان هیدروبورات تالیوم و اکسوبرات هالید یوروپیم (II)، و در ذخیره سازی هیدروژن (کلوزو هیدروبورات‌های آمونیوم و هیدرازینیم).

بخش ۱: هادی‌های لیتیم کاتیونی

گزینه‌های امیدوارکننده: الف) نمک‌های لیتیم با آنیون‌های پیچیده نرم، به عنوان مثال



همه به شکل سیگار یا مسطح. ب) ارتو-تیوفسفات‌های الهام گرفته از آرژیرودیت (V) با مشارکت فلزات خاکی کمیاب سه ظرفیتی، به عنوان مثال  $\text{Li}_3\text{RE}[\text{PS}_4]_2\text{Li}_3\text{RE}[\text{PS}_4]_2, \text{Li}_4\text{RE}[\text{PS}_4]_2\text{Cl}, \text{Li}_6\text{RE}_3[\text{PS}_4]_5 \text{ and } \text{Li}_9\text{RE}_2[\text{PS}_4]_5$ .

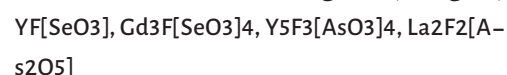
بخش ۲: فسفرهای فلزات سنگین



لومینسانس حاصل از زوج یون  $\text{Ti} + \text{Ti}$  آبی رنگ، و ترکیب  $\text{Eu}_5\text{H}_2\text{O}_{214}$  دارای درخشندگی پیوندهای  $\text{Eu}_2 + \text{Eu}_2$  وابسته به لیگاند، همپنین شتابی ترکیبات حاوی یون  $\text{Ln}_3 + \text{Ln}_3$  تقریباً مستقل از لیگاند هستند شامل  $\text{Eu}$  و  $\text{Tb}$  به عنوان مثال.



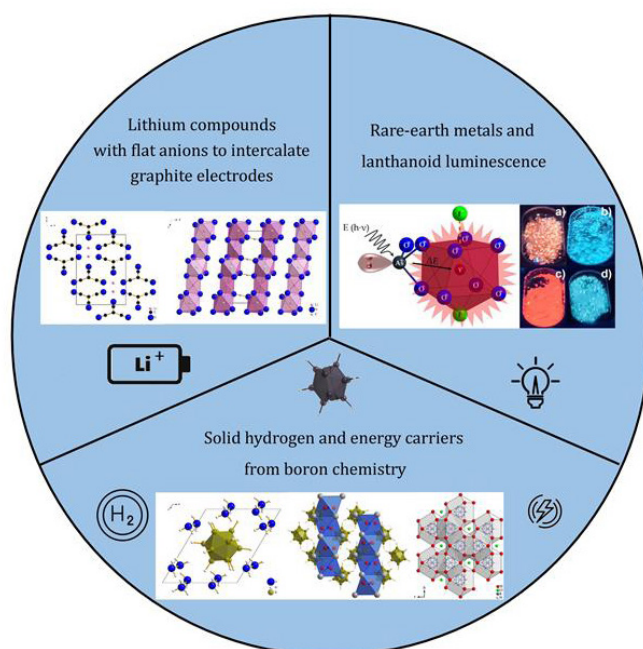
با آنتن‌های جفت تکی



با آنتن‌های انتقال بار

بخش ۳: حامل‌های هیدروژن حالت جامد

نمک‌های آمونیوم و هیدرازینیم با آنیون‌های کلوزو هیدروبورات پیوندهای دی هیدروژنی  $\text{B}-\text{H}\delta-\cdots\text{H}\delta^+-\text{N}$  را به عنوان مسیرهای از پیش ساخته شده برای آزادسازی برگشت ناپذیر هیدروژن عنصری ( $\text{H}_2$ ) ارائه می‌کنند  $(\text{NH}_4)_2[\text{BnHn}], (\text{NH}_4)_3\text{X}[\text{BnHn}], (\text{N}_2\text{H}_5)_2[\text{BnHn}] \text{ and } (\text{N}_2\text{H}_5)_2[\text{BnHn}] \cdot 2 \text{ N}_2\text{H}_4$



## تحقق اهداف توسعه پایدار با استفاده از نانو مواد

پژوهشگر | مالک مازا

کشور | جمهوری آفریقای جنوبی

زمینه تخصصی | مواد پیشرفته

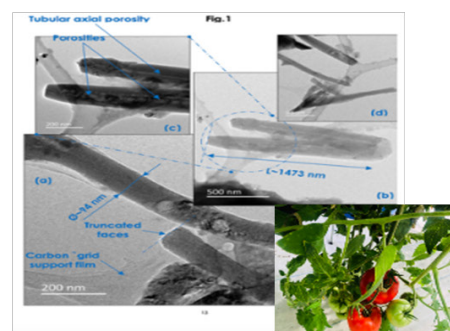
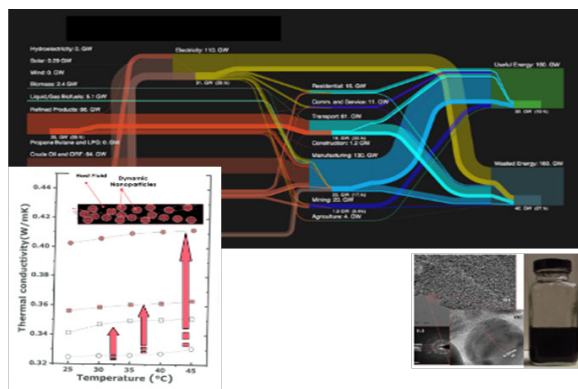
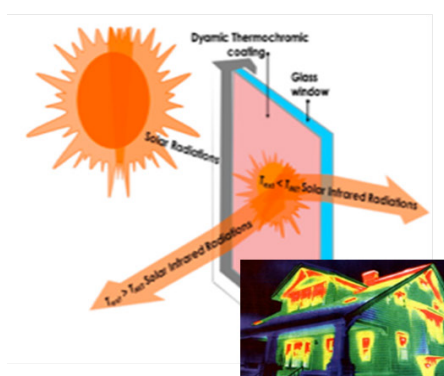
موسسه علمی | دانشگاه آفریقای جنوبی، آفریقای جنوبی



### چکیده طرح

تا امروز، تقریباً ۵۵ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی میکنند. تخمین زده میشود تا سال ۲۰۵۰، این تعداد به حدود دو و نیم میلیارد نفر برسد. که حدود نود درصد افزایش در آسیا و آفریقا رخ میدهد. با چنین افزایش قابل توجهی در جمعیت شهری و تأثیر همزمان تغییرات آب و هوا بر دمای فصلی جو، چالش‌های متعددی برای با دستیابی به اهداف توسعه پایدار به وجود می‌آید. در این خصوص علم، فناوری و نوآوری و همچنین تحقیق و توسعه نقش مهمی در بررسی و رسیدگی به این چالش‌ها در بخش انرژی، آب و سلامت دارند. در بخش انرژی، استفاده از نانو پوشش‌های ترموکرومیک مبتنی بر وانادیوم، توان بالایی برای کاربردهای پنجره هوشمند دارد. این پوشش‌ها تشعشع گرمای خورشیدی را بدون نیاز به انرژی اضافی به خوبی تنظیم می‌کنند، در نتیجه تهویه هوای پاک را ممکن می‌سازند. به همین ترتیب، استفاده از نانو سیالات به عنوان خنک‌کننده‌های پیشرفته می‌تواند کمک زیادی به بازیابی گرمای تلف شده کند. علاوه بر این، تحقیقات اخیر نشان داده است که دی اکسید کربن می‌تواند برای مهندسی زیستی چندین کربنات چند منظوره استفاده شود. این تنوع کربن‌ها خواصی مانند پاسخ‌دهی مؤثر و بازتاب‌پذیری بالا، مشابه رنگ خنک‌کننده تابشی و تخلخل و سختی قابل توجه را نشان می‌دهند که آنها را به یک ماده ترکیبی مکمل (SCM) امیدوارکننده برای صنعت سیمان تبدیل می‌کند. هدف از این مطالعه برجسته کردن ویژگی‌های مذکور و تأثیر پذیری متقابل آنها است.

پروفسور مالک مازا یکی از بنیانگذاران مرکز لیزر آفریقا و ابتکار نانو فناوری آفریقای جنوبی است که در سال ۲۰۰۱ تأسیس شده است. او نقش برجسته‌ای در ابتکاراتی مانند شبکه آفریقایی علوم نانو، انجمن تحقیقات مواد آفریقایی و نور آفریقا ایفا کرده است. از سال ۲۰۱۳، استاد دانشگاه آفریقای جنوبی است و از سال ۲۰۰۵ با مرکز تحقیقات علمی شتاب دهنده ملی نیز، همکاری دارد.



## ساخت نانو حامل‌ها برای رهایش هدفمند دارو

پژوهشگر | محمد رازا شاه

کشور | جمهوری اسلامی پاکستان

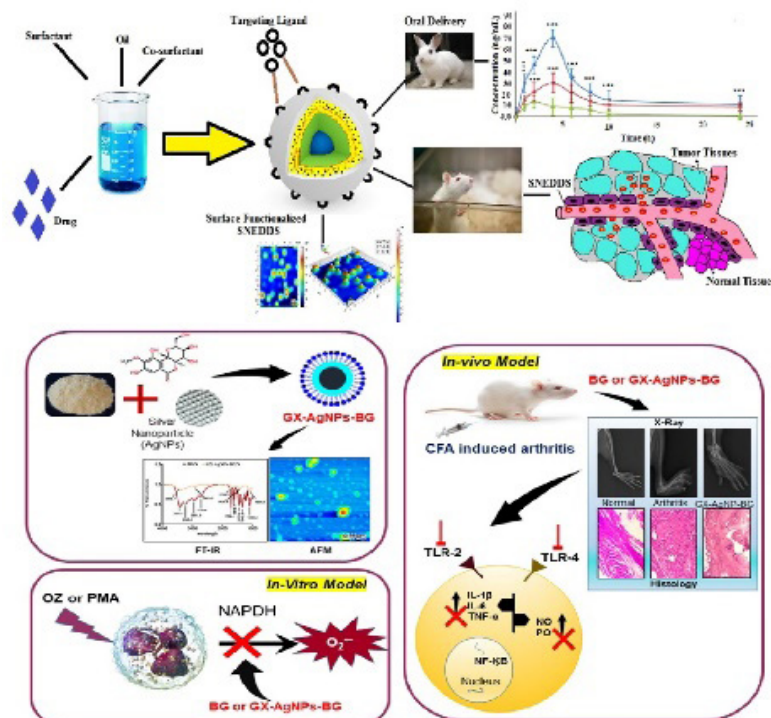
زمینه تخصصی | مواد زیست سازگار

موسسه علمی | مرکز بین‌المللی علوم شیمی و زیست‌شناسی پاکستان، موسسه تحقیقاتی دانشگاه شیمی کراچی، پاکستان



### چکیده طرح

پرفسور شاه در زمینه پزشکی نانو فعالیت می‌کند. تحقیقات وی بر ساخت مواد زیست سازگار در مقیاس نانو و استفاده از این حامل‌ها برای رهایش دارو به منظور تقویت کارایی درمان تمرکز دارد. پرفسور شاه فعالانه درگیر پژوهش‌هایی است که با استفاده از دارورسانی هدفمند منجر به کاهش اثرات جانبی و سمیت اجزای فعال دارویی و افزایش فراهمی زیستی (bioavailability) گردد. او با استفاده از نانو حامل‌های کارآمد مانند نانو حامل‌های پلیمری، نانوذرات سوپراپارا مغناطیس و نانوذرات لیپیدی توانسته است کارایی درمان را در بیماری‌های مختلف افزایش دهد. پرفسور شاه از اندازه، شکل، ویژگی‌ها و بار سطحی طراحی‌های معمول در پزشکی نانو برای افزایش اثر بخشی و تغییر مقاومت داروهای موجود در بازار استفاده کرده است. این پژوهشگر بر همین اساس داروهای جدید در مقیاس نانو را از نظر داشتن اثرات درمانی و بی‌خطر بودن مورد غربالگری قرار داده و مالکیت فکری آنها را به ثبت رسانده است. همچنین گروه پژوهشی پرفسور شاه به منظور بهبود کارایی انتقال دارو، سیستم‌های دارورسانی خود امولسیون شونده و میسل‌های پلیمری را طراحی و ارائه داده است.





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

# طرح‌های برگزیده

## دومین

# جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی

## طراحی و ساخت ژنراتور سنکرون ۲۰۰ مگاوات

سازمان مجری | شرکت مهندسی و ساخت ژنراتور مپنا (پارس)

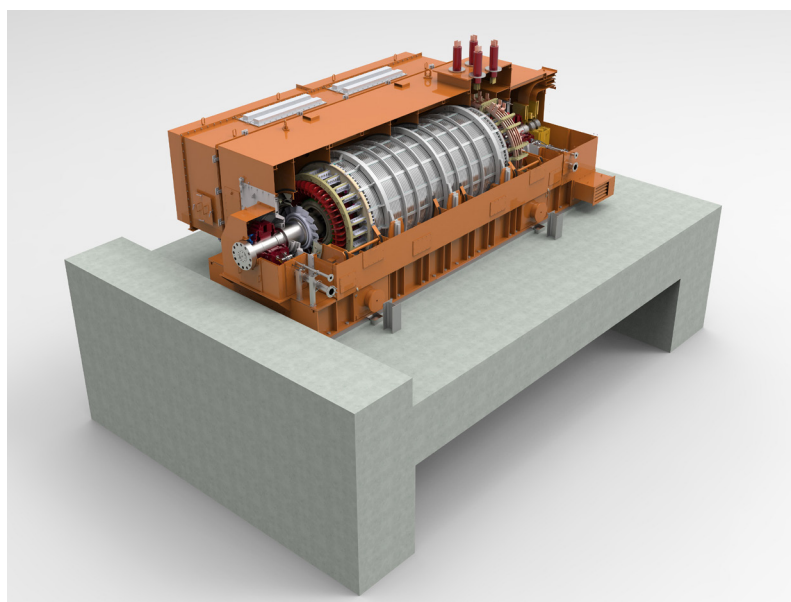
نماینده | حامد کلانتری

همکاران | محمدرضا شاکری، علی اشرف خرامانی، سینا شهبازی، قاسم بذرافشان، علی قاهری، محسن نیکفر، فرشاد کیانی، احسان محمدیان، مرتضی فیض بخش، هادی رنگرز، سیروس علوی، مهدی خادم



### چکیده طرح

با توجه به نیاز صنعت برق به ژنراتورهای توان بالا، در این طرح برای اولین بار اقدام به طراحی و ساخت ژنراتور سنکرون نیروگاهی با توان نامی ۲۰۰ مگاوات شد. این دسته از ژنراتورها قابلیت تامین بخش زیادی از برق مورد نیاز شبکه قدرت را دارند و نقش بزرگی در تامین توان مورد نیاز شبکه‌ی قدرت بازی می‌کنند. در طراحی ژنراتور سنکرون پارامترهای بسیار زیادی دخیل هستند که می‌بایست به نحوی این پارامترها تعیین شوند که به ساختار بهینه دست پیدا کنیم. با توجه به اینکه وزن کل ژنراتور تاثیر بسیاری زیادی روی هزینه‌های تمام شده آن دارد، طراحی این ژنراتور به نحوی انجام شده است که حداقل وزن ممکن را در این محدوده توانی داشته باشد و توانایی رقابت با شرکت‌های مشابه تولید کننده ژنراتور در این محدوده توان را داشته باشد. به همین دلیل این ژنراتور با حداقل وزن ممکن در این محدوده توانی طراحی گردیده است. ضمن اینکه وزن و به تبع آن، هزینه‌های تمام شده ژنراتور بایستی حداقل مقدار ممکن را داشته باشند، بایستی ژنراتور به نحوی طراحی گردد که حداکثر اندامان ممکن را دارا باشد. با در نظر گرفتن این دو عامل ژنراتور ۲۰۰ مگاوات طراحی شده توسط پارس ژنراتور ضمن اینکه ۱۰ درصد از نظر وزنی کوچکتر از ژنراتورهای تولید شده توسط شرکت‌های رقیب در دنیا است، دارای بهره‌وری مشابه با ژنراتورهای تولیدی این شرکت‌ها می‌باشد. یکی دیگر از ویژگی‌های بسیار مهمی که این ژنراتور را از سایر ژنراتورهای طراحی شده متمایز می‌کند، طراحی آن بر مبنای مفهوم ماژولاریتی (modular design) است؛ به این معنا که این ژنراتور صرفاً برای توان ۲۰۰ مگاوات طراحی نشده است و طراحی آن به نحوی انجام شده است که صرفاً با تغییر طول این ژنراتور بتوانیم از این ژنراتور توان کمتر و بیشتر از ۲۰۰ مگاوات را با کمترین مقدار هزینه ممکن استحصال کرد. به منظور بهینه کردن ژنراتور از نظر وزن و بهره‌وری، از ابزارها و نرم افزارهای محاسباتی مختلفی استفاده شده است که اکثر این نرم افزارها توسط بخش تحقیق و توسعه شرکت پارس ژنراتور توسعه داده شده‌اند. به همین دلیل طراحی این ژنراتور یک طراحی بومی و با استفاده از توانمندی‌های نیروهای داخل کشور انجام پذیرفته شده است.



## طراحی، ساخت و دست یابی به دانش فنی مشعل‌های کواندا

مجری | ایوب عادل کوهی

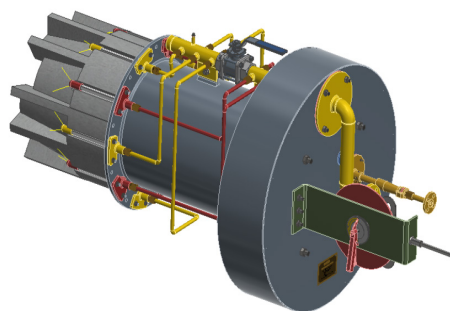
سازمان مجری | شرکت تولیدی و مهندسی شعله صنعت



### چکیده طرح

این طرح شامل طراحی، ساخت و توسعه مشعل با آلاینده‌گی بسیار پایین با فناوری احتراق چندمرحله‌ای و برگرفته از پدیده Coanda برای بکارگیری در کوره‌های حرارتی صنایع نفت می‌باشد (در علم مکانیک سیالات، اثر Coanda عبارت است از تمایل جریان خروجی سیال به سطح دارای انحنا). این مشعل با خاصیت انتقال حرارت تشعشعی بسیار زیاد و با آلاینده‌گی بسیار پایین طراحی و ساخته شده و شامل توسعه طراحی به شرح زیر می‌باشد:

- مجهز به شیر جداکننده در مسیر گاز؛ به منظور ایجاد قابلیت خارج کردن ۵۰٪ نازل‌ها از مدار برای ارتقا دامنه تنظیم مشعل از ۱/۱۰ به ۱/۲۰ و امکان عملکرد مناسب تر و شعله مستحکم تر در ظرفیت‌های خیلی پایین،
- تغییر بادگیر مشعل برای جلوگیری از ورود هوای کنترل نشده و سهولت تولید،
- ارتقا مکانیزم حرکت صفحه بادگیر؛ برای کاهش اصطکاک،
- توسعه بازه ظرفیت حرارتی مشعل؛ از ۸۰۰،۰۰۰ تا ۴،۵۰۰،۰۰۰ کیلوکالری بر ساعت





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 سوی 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 هفت سال گذشته ۹۸ 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 هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

این جشنواره که پس از پیروزی انقلاب اسلامی در سال ۱۳۶۶ بنیان نهاده شد اکنون به‌عنوان باسابقه‌ترین جشنواره علمی جمهوری اسلامی ایران، بیش از سه 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 هفت سال گذشته، بیش از یک نفر به‌عنوان مجری یا همکار فعالیت داشته‌اند که نامشان در فهرست همکاران هر طرح جای دارد به راحتی 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 به چشم می‌آورد که قضاوت درباره ارزش آفرینی، هدف‌مندی، تاثیرگذار بودن و پویایی جشنواره‌های خوارزمی را آسان می‌کند.

فراخوان پذیرش طرح‌ها در سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی در خرداد سال ۱۴۰۲، از طریق وبگاه جشنواره و سایر مسیرهای اطلاع‌رسانی الکترونیکی و پستی در داخل کشور و به هفت زبان انگلیسی، آلمانی، فرانسوی، اسپانیایی، چینی، روسی و عربی در خارج از کشور اعلام شد و پذیرش طرح‌ها در مهرماه خاتمه یافت. جشنواره بین‌المللی خوارزمی در محورهای اصلی پژوهش‌های بنیادی، پژوهش‌های کاربردی، طرح‌های توسعه‌ای و نوآوری و فناوری در ۱۸ گروه تخصصی در تمام زمینه‌های علمی و فنی به جز علوم انسانی در سطح ملی و بین‌المللی فعالیت می‌کند.

در سی و هفتمین دوره از جشنواره در مجموع ۹۸۹ طرح داخلی و خارجی برای حضور در این رقابت ثبت نام کردند. نتیجه فعالیت چند ماهه گروه‌های تخصصی، پیشنهاد سی و یک طرح بود که به هیات داوران جشنواره ارایه شد. هیات داوران که بالاترین رکن علمی و تخصصی جشنواره است وظیفه بررسی علمی، فنی، ارزشی و رتبه‌بندی طرح‌های پیشنهادی توسط گروه‌های تخصصی را به عهده دارد. پس از دفاع گروه‌های تخصصی از طرح‌های پیشنهادی، در نهایت تعداد ده طرح داخلی و چهار طرح خارجی از دانشمندان کشورهای جمهوری آفریقای جنوبی، جمهوری فدرال آلمان، جمهوری ترکیه و جمهوری اسلامی پاکستان به‌عنوان برگزیدگان سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی انتخاب شدند.

## دومین جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی

نوآوری برای شرکت‌ها ضروری است تا بتوانند رقابت‌پذیری خود را حفظ کرده و بقای طولانی‌مدت را در بازارهای جهانی تضمین کنند. کسب و کارهای دانش‌بنیان در بازارهای پویای کنونی، همواره با چالش‌هایی برای رسیدن به موفقیت روبه‌رو هستند در حالی که نوآوری برای فناوران رمز موفقیت است. صنایع کوچک، متوسط و بزرگ اگر بخواهند با حفظ وضعیت موجود، به رقابت پرداخته و به رشد و توسعه نیز دست یابند، ضروری است به مدیریت دانش نگاه علمی داشته باشند.

امسال به همت سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، دومین دوره جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی همراه و همسو با جشنواره بین‌المللی و جوان خوارزمی برگزار شد.

در دومین دوره جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی، طرح‌های دریافتی به گروه‌های تخصصی ارسال شد و در نتیجه در مجموع دو طرح توسط هیات داوران برگزیده شدند. یک طرح برگزیده در گروه تخصصی مهندسی مکانیک، یک طرح در گروه تخصصی مهندسی برق و کامپیوتر است. این طرح‌های ارزشمند از دانش فنی بالایی برخوردارند

## ویژگی‌های جشنواره‌های خوارزمی

در این دوره علاوه بر تمام فعالیت‌هایی که برای سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی، اجرای مؤثر فرآیندها، نظارت دقیق بر عملکرد گروه‌های تخصصی، ارتقاء و به‌روزرسانی سامانه ثبت نام الکترونیکی و ... به انجام می‌رسد؛ که در هر دوره اجرای آنها ضرورت دارد، بانک اطلاعاتی برگزیدگان جشنواره‌های بین‌المللی و جوان خوارزمی هم به‌روزرسانی و تکمیل شده است.

سامانه کهربای خوارزمی (بانک اطلاعاتی برگزیدگان به نشانی <http://kia-kahroba.ir/laureates> که می‌توان در آن از طریق اینترنت بر اساس عنوان طرح، نام برگزیده، کلمات کلیدی، زمینه موضوعی، سال برگزاری، دوره جشنواره و ... به جستجوی اطلاعات پرداخت، در حال حاضر با بیش از ۲۰۰۰ رکورد برای بازیابی اطلاعات به زبان‌های فارسی و انگلیسی مورد بهره‌برداری قرار گرفته است.

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 ۱۴۰۲

## طرح‌های برگزیده سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی

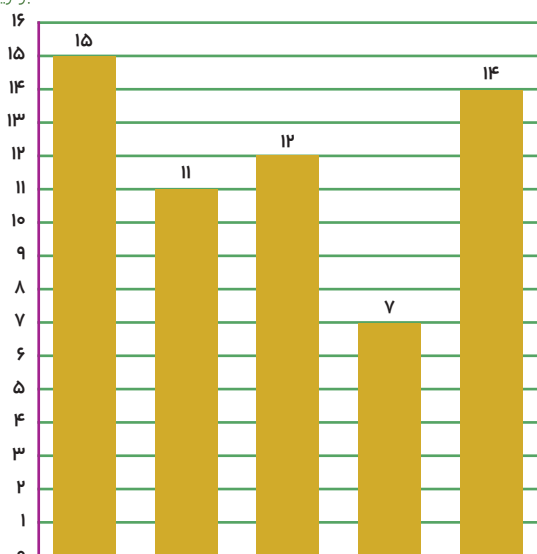
ردیف	ماهیت پژوهش	گروه تخصصی	رتبه اول	رتبه دوم	رتبه سوم	جمع
۱	طرح‌های توسعه‌ای	فناوری‌های شیمیایی	-	۱	۱	۲
		مهندسی مکانیک	-	-	۱	۱
۲	پژوهش‌های کاربردی	مدیریت آب، کشاورزی و منابع طبیعی	۱	-	۱	۲
		فناوری اطلاعات و ارتباطات	-	۱	-	۱
۳	پژوهش‌های بنیادی	فناوری‌های شیمیایی	۱	-	۱	۲
		مواد، متالورژی و انرژی‌های نو	آفریقای جنوبی			۱
		فناوری‌های شیمیایی	آلمان			۱
		زیست فناوری	ترکیه			۱
		زیست فناوری	پاکستان			۱
جمع						۱۲

## طرح‌های برگزیده دومین جشنواره نوآوری و فناوری خوارزمی

ماهیت پژوهش	گروه تخصصی	رتبه اول	رتبه دوم	رتبه سوم	جمع
نوآوری و فناوری	مهندسی برق و کامپیوتر	-	۱	-	۱
	مهندسی مکانیک	-	-	۱	۱
		-	۱	۱	۲

### تعداد برگزیدگان در پنج سال گذشته جشنواره بین‌المللی خوارزمی

تعداد برگزیدگان

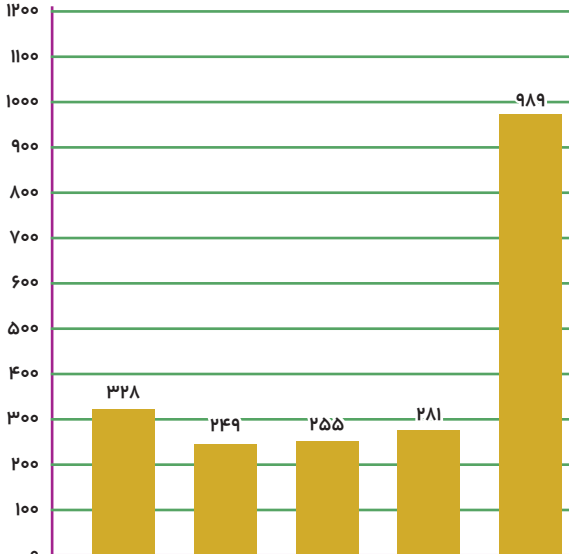


سی و هفتم سی و ششم سی و پنجم سی و چهارم سی و سوم

دوره‌های مختلف

### تعداد طرح‌های پذیرش شده در پنج سال گذشته جشنواره بین‌المللی خوارزمی

تعداد طرح



سی و هفتم سی و ششم سی و پنجم سی و چهارم سی و سوم

دوره‌های مختلف

## اعضای هیات داوران جشنواره‌های خوارزمی

دکتر حسن زمانیان	دبیر سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی
دکتر انور شلماشی	دبیر اجرایی سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی
دکتر محمد حسین قزل ایاغ	دانشگاه امام حسین (ع)
دکتر وحید حدادی اصل	دانشگاه صنعتی امیرکبیر
دکتر بیژن وثوقی وحدت	دانشگاه صنعتی شریف
دکتر عطا ملک قربان زاده	دانشگاه تهران
دکتر علی‌رضا اللهیاری	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
دکتر مجتبی خیام نکوئی	معاون تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
دکتر مجید طیرانی	دانشگاه علم و صنعت ایران
دکتر پیمان صالحی	دانشگاه شهید بهشتی
دکتر فرج اله مهنازاده	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
دکتر محمد رضا صعودی	دانشگاه الزهرا (س)
علی اکبر متکان	دانشگاه شهید بهشتی
دکتر وحید نیکنام	دانشگاه تهران
دکتر مسعود صدری نسب	دانشگاه تهران
دکتر امید رضائی فر	دانشگاه سمنان
دکتر علی رضا زراسوندی	دانشگاه شهید چمران اهواز
دکتر محمد جعفر عبدخدایی	دانشگاه صنعتی شریف
دکتر مجید جوانمرد	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

## رؤسای گروه‌های تخصصی جشنواره‌های خوارزمی

دکتر علی زنوزی	گروه تخصصی مدیریت آب، کشاورزی و منابع طبیعی
دکتر منصور یگانه	گروه‌های تخصصی هنر/ معماری و شهرسازی
دکتر سیده ملیحه صفوی	گروه‌های تخصصی زیست فناوری و علوم پایه پزشکی
دکتر مرجان رجبی	گروه تخصصی علوم پایه
دکتر اسلام کاشی	گروه تخصصی فناوری‌های شیمیایی / فناوری‌های نانو
دکتر بهروز عسگریان	گروه تخصصی عمران
دکتر شروین امیری	گروه تخصصی مهندسی برق و کامپیوتر
دکتر علیرضا صالحی راد	گروه تخصصی نوآوری و فناوری
دکتر مهران نیک آریا	گروه تخصصی مهندسی نرم افزار و فناوری اطلاعات
دکتر نگین فلاح حقیقی	گروه تخصصی مهندسی صنایع و مدیریت فناوری
دکتر رضا غلامی پور	گروه تخصصی مواد، متالورژی و انرژی‌های نو
دکتر امین جباری	گروه تخصصی مهندسی مکانیک / مکترونیک / هوافضا
دکتر علی‌رضا اللهیاری	گروه تخصصی طرح‌های برگزیده موفق در تولید ملی

## اعضای ستاد اجرایی جشنواره‌های خوارزمی

دکتر حسن زمانیان	دبیر سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی
دکتر انور شلماشی	دبیر اجرایی سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی
دکتر رضا سپهوند	معاون پشتیبانی و منابع انسانی
سیاوش فتحی	مدیرکل امور مالی
دکتر حامین احمدی	مشاور رئیس سازمان و مدیرکل حراست
فرهنگ خیری	مدیرکل دفتر فناوری اطلاعات
محمد میرزازاده	مدیرکل منابع انسانی و پشتیبانی
زویا رحیمی	کارشناس مسئول جشنواره بین‌المللی خوارزمی
فاطمه جسک	رئیس اداره سازمانهای تخصصی بین‌المللی
دکتر مریم رضایی	کارشناس مسئول اداره حمایت از نوآوران
زهرا شکری	کارشناس مسئول اداره امور جشنواره‌ها
حمید رضا حسینی	کارشناس روابط عمومی
مهندس علیرضا واحدی	کارشناس مسئول نرم افزار
مهندس علیرضا نامجو	کارشناس نرم افزار
ربابه فصیحی آذر	مسئول دفتر جشنواره‌ها
مهدی صفایی کیاسری	کارشناس جشنواره‌ها
دکتر علی‌رضا اللهیاری	رئیس اداره جشنواره‌ها

## با تشکر از

دکتر مریم رنجبر، دکتر ملیحه صفوی، دکتر مرجان رجبی، دکتر فرزانه عزیزمحسنی، دکتر حدیث آریایی، نازلی جوانی، نازنین کاظمی نژاد، 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

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 مازول‌های فتوولتائیک برای کاربردهای تجدیدپذیر بسیار افزایش می‌دهد.

**محمد خواجه نظیرالدین**  
استاد پلی‌تکنیک لوزان-سوئیس



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 میان ایران و استرالیا شود.

**کاترینا گوس**  
استاد دانشگاه نیوساوت ولز، استرالیا



بسیار مفتخرم که جایزه جشنواره بین‌المللی خوارزمی را دریافت می‌کنم. من معتقدم جشنواره بین‌المللی خوارزمی پلی مهم بین دانشمندان ایران و جهان خواهد بود. من با ایران رابطه بسیار نزدیکی دارم. من مقالات پژوهشی مشترکی با دانشمندان و اساتید ایرانی منتشر نموده‌ام. کاتالیزورهای ژئولیتیکی مزوپور که محصولات من در مهندسی پتروشیمی چین می‌باشد، حتی در صنعت نفت ایران نیز به کار رفته است. در آینده تمام تلاش خود را برای ارتقای همکاری‌های علمی بین چین و ایران انجام خواهم داد.

**دانگ یوان ژائو**  
استاد دانشگاه فودان، چین







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

# حامیان

## جشنواره‌های خوارزمی

## 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
سازمان همکاری اقتصادی (ECO)	Economic Cooperation Organization (ECO)		۵
مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه (APCTT)	Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT)		۶
شورای تحقیقات علمی و فناوری ترکیه (Tübitak)	Scientific and Technological Research Council of Türkiye (Tübitak)		۷
سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی جهان اسلام (ICESCO)	Islamic World Educational, Scientific and Cultural Organization (ICESCO)		۸
انجمن جهانی سازمان‌های تحقیقات صنعتی و فناوری (WAITRO)	World Association of Industrial and Technological Research Organization (WAITRO)		۹

## حامیان ملی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	 وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
بنیاد ملی نخبگان	 بنیاد ملی نخبگان
پارک علم و فناوری بین‌المللی جمهوری اسلامی ایران	 پارک علم و فناوری بین‌المللی جمهوری اسلامی ایران سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
شرکت پتروشیمی پردیس	 شرکت پتروشیمی پردیس Pars Petrochemical Company
شرکت مخابرات ایران	 شرکت مخابرات ایران ۱۳۸۴
موسسه آموزشی و تحقیقاتی صنایع دفاعی	
صندوق نوآوری و شکوفایی	 صندوق نوآوری و شکوفایی

## تقدیرنامه و جوایز جشنواره‌های خوارزمی

تقدیرنامه وزیر علوم، تحقیقات و فناوری		تقدیرنامه ریاست جمهوری	
تندیس خوارزمی و جوایز نقدی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران	 Khwarazmi International Award	حمایت بنیاد ملی نخبگان از برگزیدگان	 بنیاد ملی نخبگان

# شورای تحقیقات علمی و فناوری ترکیه (TÜBİTAK)

WAITRO



TÜBİTAK

## وانجمن جهانی سازمان‌های تحقیقات صنعتی و فناوری (ویترو)

با کمال خرسندی حمایت کامل خود را از جشنواره بین‌المللی خوارزمی اعلام می‌داریم. همچنین از سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران بابت حفظ میراث محمد بن موسی خوارزمی و دستاوردهای بزرگ او در علوم پایه، به ویژه ریاضیات و نجوم، قدردانی می‌نماییم. جشنواره بین‌المللی خوارزمی نقش مهمی در شناسایی دستاوردهای برجسته علمی و تعالی علم و فناوری ایفا می‌کند. این جایزه نمادی از روح نوآوری و خلاقیت پویا می‌باشد که توسط محمد بن موسی خوارزمی در دوران شکوفایی علمی، اقتصادی و فرهنگی در این منطقه تجسم یافته است. دستاوردهای خوارزمی در جبر و الگوریتم‌ها در دنیای علمی ماندگار است و زمینه‌ای برای توسعه فناوری فراهم نموده که الهام‌بخش پژوهشگران و دانشمندان از آن زمان تاکنون می‌باشد. در همین راستا، شورای تحقیقات علمی و فناوری ترکیه (توبیتاک) چشم اندازی برای ارتقای تحقیقات علمی و نوآوری‌های



فناورانه پیشرو با هدف تأثیرگذاری در جامعه دارد. این شورا بر اهمیت تقویت همکاری‌های بین‌المللی و پیشرفت علم و فناوری تأکید می‌نماید و متعهد به "همکاری‌های مشترک نوآورانه و موفقیت جمعی" در برابر چالش‌هایی که بشر در حال حاضر با آنها مواجه است می‌باشد. حل چالش‌های پیچیده و همیشه در حال تغییر، نیازمند برنامه‌ریزی پویا و تلاش‌های مشترک است. همچنین انجمن جهانی سازمان‌های تحقیقات صنعتی و فناوری (ویترو)، این رویکرد را به سمت ایجاد مرکز نوآوری پایدار هدایت می‌کند. در حقیقت هدف ویترو از تشویق همکاری‌های فرامرزی حل چالش‌های جهانی و ترویج نوآوری است، هدفی که با رویکرد جشنواره بین‌المللی خوارزمی همسو می‌باشد.

باور داریم که در تلاش مشترک خود برای پیشبرد دانش و تعالی تحقیق و توسعه، همکاری‌های مشترک جامعه علمی به نفع بشریت و کل جهان می‌باشد. پیشرفت علم و فناوری با رویکردی مبتنی بر همکاری‌های مشترک نوآورانه، موجب تقویت روابط کشورهای و رفع چالش‌ها می‌شود. از آنجایی که به برگزیدگان سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی در سال ۲۰۲۴ جوایزی اعطا می‌شود، حمایت بی‌دریغ خود را از این رویداد مهم اعلام می‌داریم و به برگزیدگان آن که شایسته این افتخار هستند تبریک می‌گوییم.

بی‌شک شاهد موفقیت مستمر این جشنواره در حوزه‌های هوافضا، کشاورزی، علوم پایه، زیست‌فناوری، مهندسی، فناوری سبز، علوم پزشکی، نانوفناوری و مدیریت فناوری خواهیم بود و اطمینان داریم بسیاری از دانشمندان برجسته از میراث این دانشمند پیشرو محمد بن موسی خوارزمی برای کسب دستاوردهای بزرگ علمی و فناوری در مسیر رسیدن به آینده‌ای پایدار الهام خواهند گرفت.

دکتر حسن مندل

رئیس شورای تحقیقات علمی و فناوری ترکیه (توبیتاک)

و انجمن جهانی سازمان‌های تحقیقات صنعتی و فناوری (ویترو)

برگزیدگان عزیز،

درسی و هفتمین دوره از جشنواره بین‌المللی خوارزمی، درخشش ذهن‌هایی را که از مرزها فراتر می‌روند و مرزهای دانش بشری را بازتعریف می‌کنند، تجلیل می‌کنیم. این جوایز نه تنها یک تقدیرنامه، بلکه چراغ‌های راهنمایی هستند که مسیر نوآوری را روشن می‌کنند و در واقع ادای احترامی به تلاش بی‌وقفه روح انسان برای فهمیدن می‌باشند. با ارج نهادن به دستاوردهای برجسته علمی در زمینه‌های مختلف، از ریاضیات گرفته تا علوم پزشکی، ما تأثیر عمیق کار پژوهشی شما را بر جامعه جهانی تأیید نموده و شاهد میراث خوارزمی در دستاوردهای پیشروی شما هستیم و این گواهی است بر میراث علمی غنی در جهان اسلام. من به عنوان مدیر کل سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی جهان اسلام (ICESCO)، صمیمانه به تک‌تک برگزیدگان این جایزه تبریک می‌گویم. فداکاری، پشتکار و کنجکاوی شما الهام بخش همه ماست. امیدواریم تلاش‌های شما برای پیشبرد سفر جمعی ما به سوی آینده‌ای که در آن دانش، همکاری و نوآوری باعث توسعه پایدار می‌شود ادامه یابد. از دستاوردهای استثنایی شما به دنیای علم قدردانی می‌نمایم. پژوهش‌های شما نه تنها نیازهای زمان حال ما را پاسخ می‌دهد، بلکه مسیر پژوهش نسل‌های آینده را هدایت می‌کند.



دکتر سلیم المالک

مدیر کل سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی جهان اسلام  
(ایسیسکو)

از طرف سازمان جهانی مالکیت فکری، تریکات صمیمانه خود را به برگزیدگان سی و هفتمین جشنواره بین المللی خوارزمی و بیست و پنجمین جشنواره جوان خوارزمی اعلام می دارم. اکتشافات و آثار محمد بن موسی خوارزمی نسل ها را درنوردیده و مبنایی برای ایده های جدید، مطالعات دانشگاهی و اختراعات است که به دگرگونی جهان باستان کمک کرده و بر جهان کنونی نیز تاثیر بسزایی نهاده است. فراتر از حد تصور است که کارهای اولیه او در مورد جبر و الگوریتم ها - که حدود دوازده هزار سال پیش منتشر شده اند - بخشی از اجزای سازنده عصر جدید دیجیتال و پیشرفت های خیره کننده ای است که هوش مصنوعی وعده داده است.



سازمان جهانی مالکیت فکری به عنوان آژانس نوآوری و خلاقیت سازمان ملل معتقد است که مالکیت معنوی می تواند ابزار قدرتمندی برای رشد اقتصادی و توسعه اجتماعی در سراسر جهان باشد و در واقع ما شاهد شناسایی کشورهای بیشتری از نوآوری، خلاقیت، فناوری و دیجیتالی شدن به عنوان محرک های رشد آینده باشیم.

این امر شامل جمهوری اسلامی ایران نیز می شود. سازمان جهانی مالکیت فکری هر سال شاخص جهانی نوآوری را منتشر می کند که عملکرد نوآوری بیش از ۱۳۰ کشور در سراسر جهان را شناسایی و رتبه بندی می کند. ایران طی ۱۰ سال از رتبه ۱۱۳ در سال ۲۰۱۳ به رتبه ۶۲ در سال ۲۰۲۳ رسیده و در میان اقتصادهای آسیای مرکزی و جنوبی رتبه دوم را به خود اختصاص داده است. این کشور همچنین در سال های اخیر در درخواست های نشان تجاری افزایش داشته به طوری که بیش از ۱,۴ میلیون درخواست از سوی کشور ایران طی سال های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۲ دریافت شده است که نسبت به سه سال قبل افزایش ۲۰ درصدی را نشان می دهد که از دستاوردهای مهم است.

ثبت مالکیت معنوی به خودی خود یک هدف نیست، بلکه بایستی به عنوان وسیله ای برای رسیدن به هدف و راهی برای ایجاد شغل، رشد کسب و کار و تبدیل ایده های قوی به محصولات و خدمات جدید در نظر گرفته شود. سازمان جهانی مالکیت فکری در سال های اخیر از تولیدکنندگان داخلی پسته، زعفران و فرش در برندسازی، بازاریابی و بسته بندی کالاهای خود از طریق مالکیت فکری حمایت کرده است.

امیدواریم که چنین موفقیت هایی برای دیگران از جمله جوانان ایرانی که بیش از ۶۰ درصد جمعیت این کشور را تشکیل می دهند، الهام بخش باشد، به نحوی که مالکیت فکری را بخشی از مسیر خود برای رسیدن به هدف بدانند. در نهایت، زیست بوم های نوآوری موفق، بر فرهنگ هایی تکیه می کنند که نوآوری و خلاقیت برای آنان ارزشمند است و دستاوردهای علمی برتر را شناسایی و پشتیبانی می کنند. جشنواره جوان خوارزمی با ترغیب ذهن های جوان به کسب تخصص در علم و فناوری، نقش مهمی را در پرورش دیدگاهی نوآور و خلاق ایفا می نماید. بنابراین، مفتخریم که تریکات صمیمانه خود را به برگزیدگان این دوره از جشنواره های خوارزمی و تمامی شرکت کنندگان در این جشنواره ها اعلام کنیم. برای شما که به دنبال بنا نهادن بر میراث ماندگار محمد بن موسی الخوارزمی هستید، آرزوی موفقیت می کنیم.

دارن تانگ

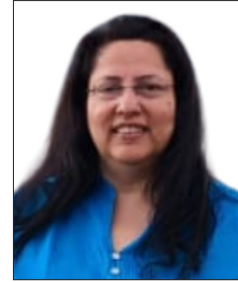
مدیرکل سازمان جهانی مالکیت معنوی



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 بسی افتخار و خرسندی است که این پیام را به مناسبت برگزاری سی و هفتمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی تقدیم نمایم. به تمامی برگزیدگان این جشنواره عالی رتبه بین‌المللی تبریک می‌گوییم. بی‌تردید، این جشنواره رویکردی است برای تقدیر از یافته‌ها و دستاوردهای برجسته آنان در حوزه‌های علم، فن‌آوری و نوآوری. در برهه‌ای که جهان در تکاپوی دستیابی به اهداف توسعه پایدار است، بی‌دریغ نوآوری و فن‌آوری برای پیشرفت بشریت و حفاظت از محیط زیست بسی ارزشمند است. این جشنواره اهمیت علم، فن‌آوری و نوآوری را به عنوان اهرمی برای دستیابی به توسعه پایدار در برابر چالش‌های اساسی توسعه، همچون تغییرات اقلیمی، انرژی، امنیت غذایی، کمبود آب و بلایای اقلیمی به نمایش می‌گذارد. این چالش‌ها مجموعه‌ای از فرصت‌ها را برای دانشمندان و فناوران مهیا می‌سازد تا راه‌حل‌های نوآورانه و جامعی برای رشد اجتماعی-اقتصادی و



محیط زیست ارایه دهند.

بسیار مایه دلگرمی است که برگزیدگان این جشنواره از سراسر جهان همچون کشورهای گوناگون آسیایی و حوزه اقیانوس آرام هستند. این امر فرصتی را برای دانشمندان و نوآوران فراهم می‌سازد تا در سایه همکاری‌های برون مرزی در زمینه تحقیقات و توسعه بیشتر و گسترش فناوری‌های نوآورانه پیشرفت نمایند. با به اشتراک گذاری دانش، تجربه و همکاری، فناوری‌های نوآورانه تحول‌بخش آینده‌ای پایدارتر و مقاوم‌تر در برابر تغییرات اقلیمی را برای ما به ارمغان خواهند آورد. در این راستا، مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه وابسته به کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل در منطقه آسیا و اقیانوسیه، فضایی برای همکاری مفید را مهیا می‌سازد تا مشارکت‌های چندجانبه برای همکاری در زمینه فناوری و انتقال آن در سراسر منطقه تسهیل یابد. با همکاری می‌توانیم تفاوت ایجاد کرده و راه را برای آینده‌ای سبزتر و مقاوم‌تر هموار سازیم. دگر بار، آرزوی موفقیت و تبریک گرم خود را به برگزیدگان جشنواره خوارزمی امسال و برگزارکنندگان این رویداد که با تلاش بی‌وقفه و قابل تحسین راه را برای دستیابی به کامیابی شگرف هموار می‌سازند، اعلام می‌دارم.

دکتر پریتی سونی

رئیس مرکز انتقال فناوری در آسیا و اقیانوسیه

وابسته به کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل در آسیا و اقیانوسیه



## کمیسیون علوم و فن آوری برای توسعه پایدار در جنوب (COMSATS)

کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب مراتب تقدیر و تبریک خود را به عضو برجسته خود در ایران، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، به مناسبت برگزاری سی و هفتمین دوره جشنواره بین‌المللی خوارزمی، که در تجلیل از دانشمندان و پژوهشگران برجسته که مشارکت‌های قابل توجه‌شان در علم، فناوری و نوآوری دارند، تقدیم می‌نماید. سازماندهی این جشنواره معتبر نشانگر نقش مهمی است که سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران در بهره‌گیری از منابع و تخصص ارزشمند دانشمندان، پژوهشگران و نوآوران برای ایجاد تغییرات سازنده در جامعه با ارائه راهکارهای مبتنی بر علم و فناوری به منظور پاسخ به چالش‌های جهانی دارد. صمیمانه‌ترین تبریکات اینجانب به برگزیدگان جشنواره بین‌المللی خوارزمی، برای دستاورد و افتخار بی‌ظنیرشان را پذیرا باشید.



بدون شک علم، فناوری و نوآوری ثابت کرده که راه حل قطعی معضلات بشریت است و تأثیر آن بر توسعه اجتماعی-اقتصادی چشمگیر است. در جهانی که به سرعت در حال تحول است، تحقیق و توسعه مبتنی بر علم، فناوری و نوآوری به عنوان بستری برای پیشرفت و کلیدی برای یافتن راه‌حلی برای چالش‌های جهانی است.

حمایت از دانشمندان و نوآوران جوان نقش مهمی در ترویج توسعه اجتماعی-اقتصادی پایدار دارد. برگزاری جشنواره بین‌المللی خوارزمی به عنوان حرکتی در راستای تشخیص و تجلیل از دستاوردهای آنان قابل تقدیر است. این جشنواره از دستاوردهای برجسته دانشمندان و پژوهشگران تجلیل و حمایت به عمل می‌آورد و به پیشرفت مؤثر دانش و راه‌حل‌های نوین کمک می‌کند.

شاعر ملی پاکستان، دکتر علامه محمد اقبال لاهوری در اشعار خود، به توانمندی جوانان تأکید کرده و آنان را به عقاب تشبیه کرده است. یک بیت پرمعنا از اشعار او چنین می‌گوید: «منزلگاه تو گنبد کاخ‌های سلطنتی نیست، تو عقابی، قله کوه‌ها باید محل استقرار تو باشد». جوانان دانشمند و پژوهشگر بایستی به آرمان‌های بزرگ بیاندیشند، در جستجوی دانش باشند و با وضع موجود مقابله کنند. استفاده از علم و فناوری محدودیت نمی‌شناسد. بی‌شک، آینده متکی به تلاش‌های سخت و پیوسته دانشمندان جوان امروز دارد.

فناوری جهان را به یک دهکده جهانی تبدیل کرده و رویکرد جمعی برای مقابله با مسائل مشترک را امکان‌پذیر و کارآمد ساخته است. برای نگاه به مسائل از زاویه مشترک و یافتن راه‌حلی با استفاده از علم و فناوری که برای همگان قابل قبول است، نیاز به همکاری برون مرزی و مشارکت‌هایی است که می‌تواند به بهبود قابلیت استفاده از منابع و افزایش تولید دانش کمک کند. کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب که یک سازمان بین‌المللی بین‌دولتی است، در تلاش است تا کشورهای در حال توسعه را برای استفاده بهینه از علم و فناوری به هم پیوند دهد.

کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب با داشتن ۲۷ کشور عضو و شبکه‌ای مشتمل بر ۲۵ مرکز بین‌المللی برجسته علوم و فناوری از طریق ظرفیت‌سازی و همکاری در تحقیق و توسعه به ترویج همکاری جنوب-جنوب و چندجانبه می‌پردازد و به اشتراک‌گذاری دانش، تجربیات، شیوه‌های موثر و منابع فناوری در بین کشورهای عضو اتمام می‌ورزد. پایداری مراکز تحقیق و توسعه از اهمیت بسزایی برخوردار و نیازمند هماهنگی با بخش صنعتی است. کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب در زمینه‌هایی مانند تجزیه و تحلیل داده‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، توالی‌یابی ژنوم، آموزش‌های فناوری اطلاعات، کشاورزی دقیق، انرژی‌های تجدیدپذیر، وسایل نقلیه الکتریکی گام‌های جدیدی برداشته که نمایانگر تداوم پیشرفت است.

کمیسیون علوم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب، مشارکت مراکز برجسته خود در عرضه علم و فناوری برای اقدام در راستای توسعه در کشورهای عضو را تصدیق می‌نماید. شایان ذکر است که تلاش‌های قابل تقدیر سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران در پیشبرد توسعه مبتنی بر علم و فناوری در ایران و سایر کشورهای عضو از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

سفیر دکتر محمد نفیس زکریا

مدیر اجرایی کمیسیون علم و فناوری برای توسعه پایدار در جنوب

کمیته دائمی همکاری علمی و فناوری سازمان همکاری اسلامی

(COMSTECH)





Economic Cooperation Organization

## پیام سازمان همکاری اقتصادی (ECO)

عرض تبریک به مناسبت برگزاری جشنواره بین‌المللی خوارزمی برای اینجانب افتخار بزرگی است. این جشنواره نه تنها برای تقدیر از پژوهشگران و دانشمندان، بلکه در ترویج آموزش علمی جوانان ما حائز اهمیت است. این جشنواره با رویکردی جذاب نقش بسزایی در ترویج علم و فناوری در عرصه جهانی ایفا می‌کند. سازمان اکو، همکاری فرهنگی و علمی را در صدر برنامه توسعه منطقه‌ای خود قرار داده است. در این راستا سازمان اکو از ایده‌های متنوع علمی جمهوری اسلامی ایران تقدیر به عمل می‌آورد، به ویژه جشنواره بین‌المللی خوارزمی که هر ساله معرفی‌کننده افراد برجسته و خدمات ارزشمند آنان در زمینه توسعه علم و فناوری است. در پایان، فرصت را غنیمت می‌شمارم و از دولت جمهوری اسلامی ایران برای برگزاری منظم جشنواره بین‌المللی خوارزمی تشکر می‌نمایم.



خسرو ناظری  
دبیرکل سازمان اکو

## ابوجعفر محمد ابن موسی خوارزمی

۱۶۶-۲۳۶ هجری قمری



ابوجعفر محمد ابن موسی خوارزمی با کنیه ابوعبدالله 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 شمرد. یکی از مشهورترین کتاب های وی در اروپا "کتاب مختصر در جبر و مقابله است که در قرن دوازدهم



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

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 "مجدور 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 باثی" 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 "نالیانو" 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 "العمل 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 درگذشت.

# بیش از سه دهه برگزاری جشنواره بین‌المللی خوارزمی در گذر زمان (سی و هفت 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 *Algorithmi de numero Indorum*. From the name of the author, rendered in Latin as *algorithmi*, 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.

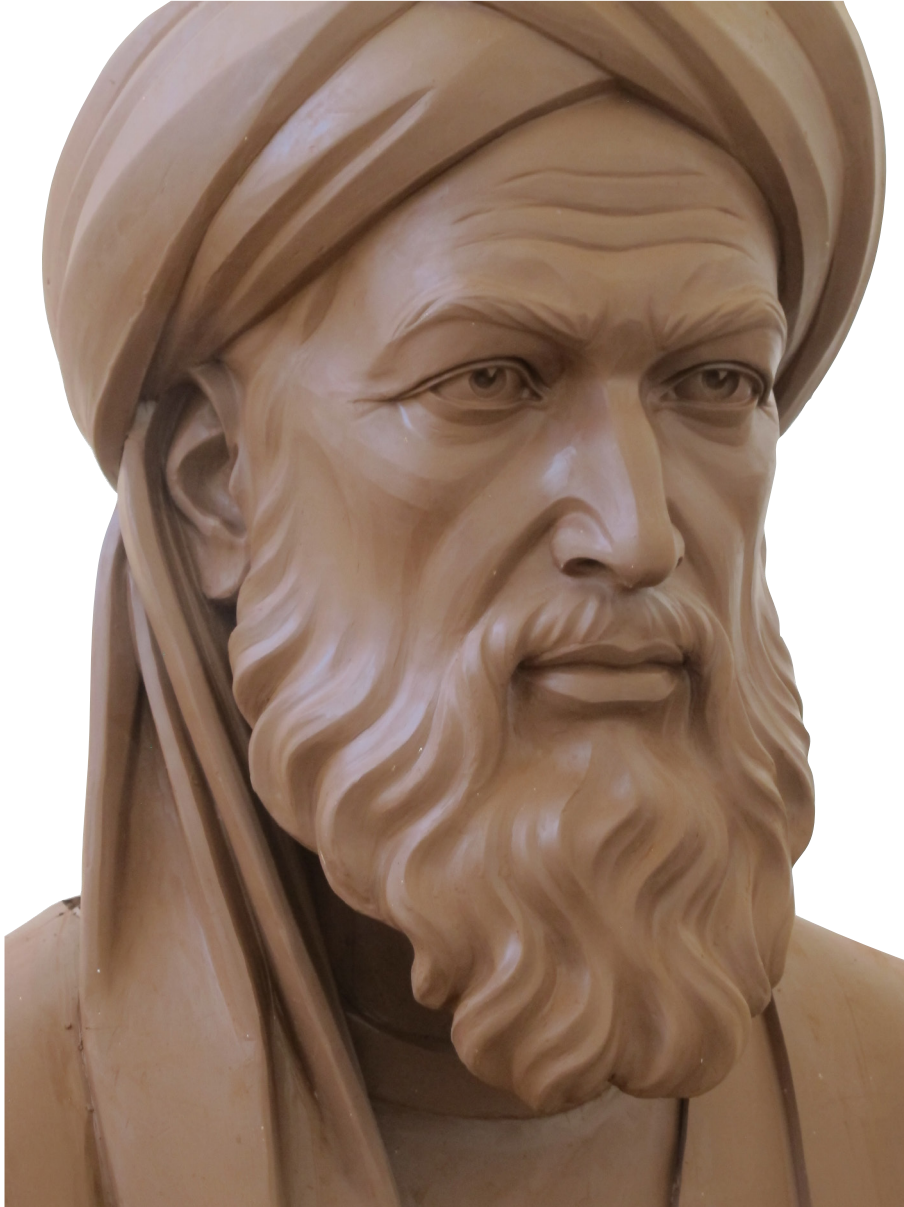
### Astronomy

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.

## Economic Cooperation Organization (ECO) Secretary General's Message



Economic Cooperation Organization



Reiterating my reflection on the Khwarizmi International Award (KIA) is an immense privilege and the matter of great honour for me.

The KIA is important, not only to acknowledge the contribution of researchers and scientists, but also to stimulate the spirit of scientific education amongst our youth.

The KIA bears very attractive and heartening approach while playing a substantial role in the global promotion of science and technology.

The Economic Cooperation Organization (ECO) places the cultural and scientific cooperation on top of its regional development agenda. In this context, the Organization appreciates various science-friendly initiatives of the Islamic Republic of Iran, most prominently the annual presentation of KIA to the outstanding individuals who have rendered invaluable services for the development of science and technology.

Having this opportunity, I would like to thank and felicitate the Government of the Islamic Republic of Iran for regularly organizing the KIA's event.

Khusrav Noziri  
ECO Secretary General



## Commission on Science and Technology for Sustainable Development in the South (COMSATS) Executive Director's Message



COMSATS congratulates and appreciates its esteemed Centre of Excellence in Iran, the Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST) for organizing the 37th Khwarizmi International Award (KIA), to honour outstanding scientists and researchers for their significant contributions towards science, technology and innovation (ST&I). The organization of this prestigious Award since 2000 signifies the important role IROST is playing in benefiting from the valuable resource and expertise of scientists, researchers and innovators to bring about constructive change in the society by providing S&T-based solutions to address the global challenges. My heartiest congratulations to the winners of this year's KIA award on their well-deserved distinction.

Undoubtedly, Science, Technology, and Innovation have consistently proven to be the panacea for humanity. Their impact has been far reaching for the socio-economic development. In today's rapidly evolving world, R&D driven ST&I stand as the bedrock of progress and the key to unlocking solutions for pressing global challenges.

The empowerment of young scientists and innovators plays a pivotal role in fostering sustainable socio-economic development. Recognizing and celebrating their contributions, the Khwarizmi International Award stands as a commendable initiative. This award acknowledges and supports the outstanding work of scientists and researchers, contributing to the fruitful advancement of knowledge and innovative solutions.

The National Poet of Pakistan, Dr. Allama Muhammad Iqbal, emphasized the potential of Youth often referring to them as Eagles. A poignant line from his verses reads:

Your resting places are not the minarets of the royal palaces.

You are an Eagle, the rocks of the mountains should be your habitat.

Young scientists and researchers should aspire to dream big, search for knowledge, and challenge the status quo. The potential for utilization of science and technology knows no bounds. Undoubtedly, the future's potential hinges on the diligent efforts and perseverance of today's young scientists.

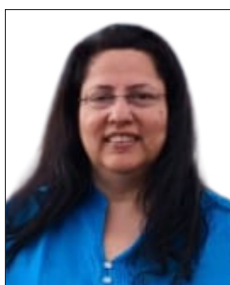
Technology has transformed the world into a global village and hence made the collective approach to tackle common issues practicable and effective. To view the problems through a shared lens and come up with solutions that are supported by science and technology and accepted by all, there need to be a cross border cooperation, and partnerships that may improve resource usability, and enhance knowledge generation. COMSATS, being an international/intergovernmental organization is endeavouring to unite developing countries for judicious use of science and technology.

Having 27 Member States and a Network of 25 renowned International Science and Technology Centres of Excellence, COMSATS has been striving to promote South-South and Triangular cooperation through facilitating capacity building; collaborative research and development; and sharing of knowledge, experiences, good practices and technological resources among the member countries. R&D Centres and their sustainability is important, which will come with alignment with the industrial sector. COMSATS has recently ventured into a series of new initiatives in the fields such as Artificial Intelligence based Data Analytics, Genome Sequencing, IT Trainings, Precision Agriculture, Renewable Energy, Electric Vehicles, Tech-enabled Health Units, Drone Technology, and the forward march is on.

COMSATS recognizes the contributions of its esteemed Centers in placing science and technology at the forefront of development initiatives within its member nations. It is noteworthy to highlight IROST's commendable efforts in advancing S&T-driven development in Iran and across other member countries.

Ambassador Dr. Mohammad Nafees Zakaria  
Executive Director  
COMSATS

**Asian and Pacific Centre for Transfer of  
Technology (APCTT) of the  
United Nations Economic and Social Commission  
for Asia and the Pacific (ESCAP)  
Head's Message**



It is an honour and privilege for me to convey this message on the occasion of the 37th Khwarizmi International Award ceremony. I congratulate all the laureates of this prestigious international award. Undoubtedly, the award is a recognition of their remarkable contributions and achievements in the fields of science, technology and innovation.

As the world is striving to achieve the Sustainable Development Goals, innovations and technologies are invaluable for the progress of humankind and protection of environment. The Award is a reinforcement of the importance of science, technology and innovation as a means to achieve sustainable development in the face of critical development challenges, such as climate change, energy and food security, water scarcity and climate-induced disasters. These challenges provide a range of opportunities for scientists and technologists to develop and apply innovative and inclusive solutions for socio-economic growth and environmental benefits.

It is heartening to learn that the Awardees are from different countries across the world, including from the Asia-Pacific region. This offers opportunities for scientists and innovators to forge cross-border collaboration in further research and development, scale up, and diffusion of innovative technologies. By sharing knowledge and experience, and working collaboratively, the transformative potential of innovative technologies could be harnessed for a better future that is sustainable and climate resilient. Towards this endeavour, the Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology of ESCAP offers a useful collaborative platform to facilitate multistakeholder engagements for technology cooperation and transfer across the region. Together, we can make a difference and pave the way for a greener and more resilient future.

Once again, I convey my best wishes and warm congratulations to this year's KIA winners and the organizers who have put in their hard work and commendable efforts to a great success.

Preeti Soni  
Head  
APCTT-ESCAP

## World Intellectual Property Organization (WIPO) Director General's Message



On behalf of the World Intellectual Property Organization (WIPO), I would like to convey our warm congratulations to the laureates of the 37<sup>th</sup> Khwarizmi International Award (KIA) and the 25<sup>th</sup> Khwarizmi Youth Award (KYA). The discoveries and works of Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī have traversed the generations, serving as the basis for new ideas, scholarship and inventions that helped to transform the ancient world, and which continue to have a profound impact today. It is striking to think that his early works on algebra and algorithms – published almost twelve hundred years ago – form part of the building blocks behind the new digital age and the breathtaking advances promised by artificial intelligence (AI). As the United Nations agency for innovation and creativity, WIPO believes that intellectual property (IP) can and should be a powerful catalyst for economic growth and social development in all regions of the world, and indeed we are seeing more countries identify innovation, creativity, technology and digitalization as future growth drivers. This includes the Islamic Republic of Iran. Every year, WIPO publishes the Global Innovation Index (GII), which tracks and ranks the innovation performance of over 130 countries around the world. In the past 10 years, Iran has risen from 113th place in 2013, to 62nd place last year, ranking second amongst the economies of Central and South Asia. Recent years have also brought a rise in trademark applications, with Iranian filers making over 1.4 million applications between 2020 and 2022, a 20 percent increase on the three years prior. These are important achievements.

But IP registration is not an end in itself, instead it should be viewed as a means to an end, and a way of creating jobs, driving business growth and translating strong ideas into new products and services. In recent years, WIPO has supported local producers of pistachios, saffron and carpets to brand, market and package their goods through IP. We hope that such successes inspire others to see IP as part of their journey. This includes Iranian youth, who make up over 60 percent of the population. Ultimately, successful innovation ecosystems rest upon cultures that value innovation and creativity and that recognize and support scientific excellence and achievement. By inspiring more young minds to pursue a career in science and technology, the Khwarizmi Youth Award plays a crucial role in nurturing such an outlook and bringing innovation and creativity to all. Thus, it is our pleasure to offer warm congratulations to all this year's winners, as well as those who participated in the awards. As you seek to build upon the enduring legacy Muḥammad ibn Mūsā al-Khwārizmī, we wish you every success in your endeavors.

Daren Tang  
Director General  
WIPO

**Islamic World Educational, Scientific and Cultural  
Organization (ICESCO)  
Director General's Message**



At the 37<sup>th</sup> Khwarizmi International Awards, we celebrate the brilliance of minds that transcend boundaries and redefine the frontiers of human knowledge. These awards stand not just as accolades but as beacons illuminating the path of innovation, a tribute to the human spirit's relentless pursuit of understanding. In honouring outstanding achievements across diverse fields, from mathematics to medical sciences, we acknowledge the profound impact of the laureates' work on our global community. The legacy of Al-Khwarizmi lives on in laureates' ground-breaking contributions, a testament to the rich scientific heritage of the Islamic world. As Director General of the Islamic World Educational, Scientific, and Cultural Organization (ICESCO), I extend sincere congratulations to each laureate. Their dedication, perseverance, and intellectual curiosity inspire us all. May their endeavours continue to propel our collective journey toward a future where knowledge, collaboration, and innovation foster sustainable progress. Thanks for their exceptional contributions to the world of science. Their discoveries not only shape our presence but also guide the way for generations yet to come.

Dr. Salim M. AlMalik  
Director General  
ICESCO

**President of the Scientific and Technological  
Research Council of Türkiye (TÜBİTAK)  
World Association of Industrial and Technological  
Research Organizations (WAITRO)  
President's Message**



**WAITRO**



As the President of the Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) and World Association of Industrial and Technological Research Organizations (WAITRO), it is a great pleasure to express our full support for the Khwarizmi International Award. We also acknowledge the Iranian Research Organization for Science and Technology for continuing the legacy of Muhammad ibn-Musa Khwarizmi with his great achievements in the basic sciences, particularly mathematics and astronomy. The Khwarizmi International Award plays an important role in recognizing outstanding scientific achievements and pursuing excellence in science and technology. The award symbolizes the spirit of innovation and pioneering ingenuity embodied by Muhammad ibn-Musa al-Khwarizmi during an era of scientific, economic, and cultural flourishing in this region. Al-Khwarizmi's contributions to algebra and algorithms represent an indelible mark in the scientific world and provide the basis for advances in technology development, inspiring generations of researchers and scholars up to the present times. In a similar respect, TÜBİTAK shares a vision for promoting leading scientific research and technological innovation to make an impact across society. We recognize the importance of fostering international cooperation and breakthroughs in science and technology. Our commitment to "co-creating and succeeding together" resonates with the challenges humanity currently faces. Solving complex, dynamic, and ever-changing challenges requires multi-disciplinary perspectives and collaborative efforts. Through WAITRO, we extend this approach towards being a sustainable innovation hub. By encouraging cross-border collaboration, WAITRO aims to collectively address global challenges and promote innovation – objectives that resonate with the aims of the Khwarizmi International Award. We believe that in our common strive to advance scientific knowledge and promote excellence in research and development, we will take the scientific community's collective pursuit for the benefit of humanity and the entire world forward. Advances in science and technology with a co-creation-based collaboration approach have the power to strengthen bonds between nations and address challenges. As the new Laureates are awarded at the 37th Khwarizmi International Award in 2024, we share our unwavering support for this prestigious occasion and congratulate the scientific talents that are entitled to this honour. We look forward to the continued success of this Award in its scope from aerospace and agriculture to the basic sciences, biotechnology, engineering, green technology, medical sciences, nanotechnology, and even technology management. We foresee that many more prominent scientists will be inspired by the pioneering legacy of Muhammad ibn-Musa al-Khwarizmi at a time when great achievements in science and technology are needed for a sustainable future.

Professor Hasan Mandal  
President  
TÜBİTAK and WAITRO

## National Sponsors

	<p>Ministry of Science, Research &amp; Technology (MSRT)</p>
	<p>National Elite Foundation</p>
	<p>International Park of Science and Technology of the Islamic Republic of Iran</p>
	<p>Pardis Petrochemical Company</p>
	<p>Telecommunication Company of Iran</p>
	<p>Institute of Defense Industries for Education and Research</p>
	<p>Iran National Innovation Fund</p>

## The Prizes and Certificates of the Khwarizmi Awards

The Presidency of the I.R. Iran  
Certificates



The Ministry of Science, Research  
and Technology  
Certificates



National Elite Foundation



Iranian Research Organization for  
Science and Technology  
The Khwarizmi Awards Trophy and  
valuable cash prizes



## International Sponsors

Logo	Title
 <p>WIPO WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION</p>	World Intellectual Property Organization (WIPO)
 <p>unesco کمیسیون ملی یونسکو ایران</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>Economic Cooperation Organization</p>	Economic Cooperation Organization (ECO)
 <p>APCTT Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology</p>	Asian and Pacific Centre for Transfer of Technology (APCTT)
 <p>TÜBİTAK</p>	Scientific and Technological Research Council of Türkiye (Tübitak)
 <p>ایسیسکو ICESCO</p>	Islamic World Educational, Scientific and Cultural Organization (ICESCO)
 <p>WAITRO WORLD ASSOCIATION of INDUSTRIAL &amp; TECHNOLOGICAL RESEARCH ORGANIZATIONS</p>	World Association of Industrial and Technological Research Organization (WAITRO)



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 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**



Dear Chairman,  
It is my great honor to receive the KIA Award. I believe KIA will be an important bridge between scientists in Iran and the world. I have a very close relationship with Iran. I have published collaborative research papers with Iranian scientists and professors. My products, mesoporous geolitic catalysts have been used in China petrochemicals engineering even in Iran's oil industry.  
In the future, I will do my best to promote the scientific collaborations between China and Iran.

**Prof. Dongyuan ZHAO**  
**Fudan University, The People's Republic of China**

## Executive Committee Members

Zamanian, H.
Shalmash, A.
Sepahvand,R.
Fathi,H.
Ahmadi,H.
Mirzazadeh,M.
Rezaee, M.
Rahimi, Z.
Jask, F.
Shokri, Z.
Kheiri, F.
Vahedi, A.
Hosseini,H.
Namjoo,A.
Fasihi,R.
Safai,M.
Allahyari, A.

## IROST Colleagues

Ranjbar, M.  
Safavi,M.  
Rajabi,M.  
Aziz Mohseni,F.  
Ariayi, H.  
Javani, N.  
Kazeminejad,N.

## The Scientific Committees

Arts, Architecture and Urban Planning	Head: Yeghaneh, M.
Basic Sciences	Head: Ragabi, M.
Biotechnology and Basic Medical Sciences	Head: Safavi, S.M.
Chemical Technologies/ Nanotechnology	Head: Kashi, I.
Civil Engineering	Head: Asgharian, B.
Electrical and Computer Engineering	Head: Amiri, S.
Innovation and Technology	Head: Salehirad, A.
Information and Communication Technology	Head: Nikaeen, A
Industrial Engineering and Technology Management	Head: Fllah Haghighi, N.
Materials, Metallurgy and New Energies	Head: Gholami Pour, R.
Mechanical Engineering/ Mechatronics/Aerospace	Head: Jabari, A.
Successful Laureates in National Production	Head: Allahyari, A.
Water Management, Agriculture and Natural Resources	Head: Zenozi, A.

## The Grand Jury Members

Prof. Zamanian, H.	Chairman of the 37 <sup>th</sup> Khwarizmi International Award
Dr. Shalmashi, A.	Executive Chairman of the 37 <sup>th</sup> Khwarizmi International Award
Prof. Hadadi Asl, V.	Amirkabir University of Technology
Dr. Vosoughi Vahdat, B.	Sharif University of Technology
Prof. Malek Ghorbanzadeh, A.	University of Tehran
Prof. Salehi, P.	Shahid Beheshti University
Prof. Zarasvandi, A.	Shahid Chamran University
Prof. Sadri Nasab, M.	University of Tehran
Prof. Khayam Nekoei, M.	Agricultural Research, Education and Extension Organization
Prof. Tayarani, M.	Iran University of Science and Technology
Prof. Abdkhodaie, M. J.	Sharif University of Technology
Prof. Mohannazadeh, F.	Iranian Research Organization for Science and Technology
Prof. Soudi, M.	Alzahra University
Dr. Ghezelayagh, M. H.	Imam Hossein University
Prof. Niknam, V.	University of Tehran
Prof. Matkan, A.	Shahid Beheshti University
Dr. Javanmard, M.	Iranian Research Organization for Science and Technology
Prof. Rezaee Far, O.	University of Semnan
Dr. Allahyari, A.	Iranian Research Organization for Science and Technology

## Laureates – The 37<sup>th</sup> Khwarizmi International Award

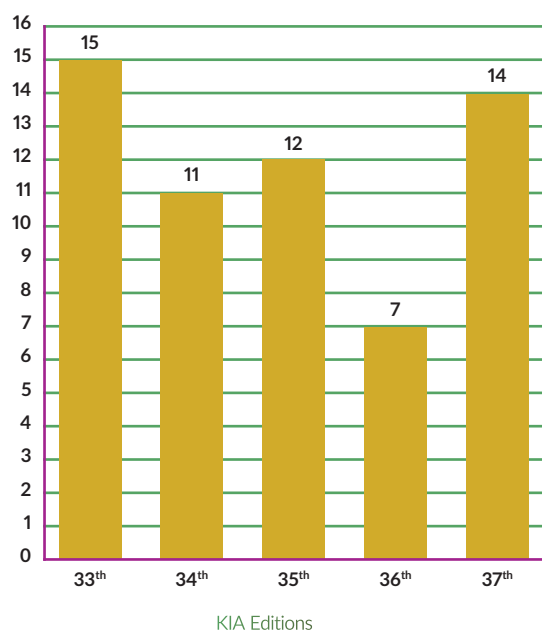
No.	Category	Scientific Committee	The First Place	The Second Place	The Third Place	Total
1	Research and Development	Chemical Technologies	--	1	1	2
		Mechanical Engineering	--	--	1	1
2	Applied Research	Water Management, Agriculture and Natural Resources	1	--	1	2
		Information and Communication Technology	--	1	--	1
3	Basic Research	Chemical Technologies	1	--	1	2
		Nanotechnology	Republic of South Africa		1	
		Chemical Technologies	Federal Republic of Germany		1	
		Biotechnology	Republic of Türkiye		1	
		Biotechnology	Islamic Republic of Pakistan		1	
<b>Total</b>						<b>12</b>

## Laureates – The 2<sup>nd</sup> Khwarizmi Innovation and Technology Award

No.	Category	Scientific Committee	The First Place	The Second Place	The Third Place	Total
1	Innovation and Technology	Electrical & Computer Engineering	--	1	--	1
		Mechanical Engineering	--	--	1	1
<b>Total</b>			<b>--</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

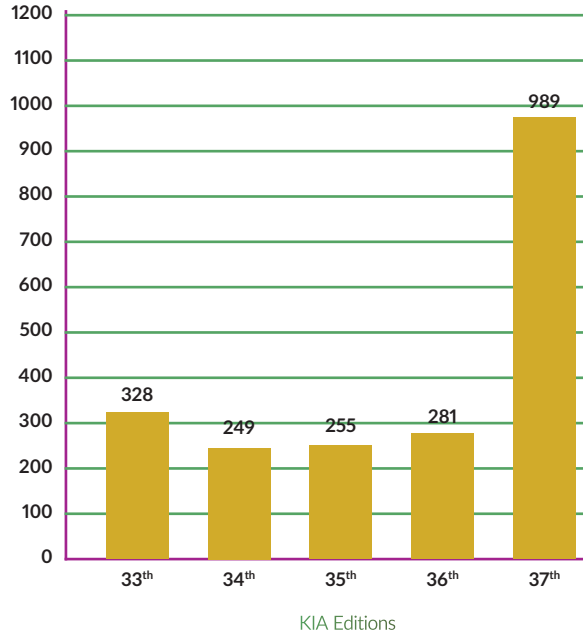
### The total number of laureates during the last five editions of the Khwarizmi International Award

Number of Laureates



### Total application entries during the last five editions of the Khwarizmi International Award

Application Entries



## The Second Khwarizmi Innovation and Technology Award

Companies must embrace innovation in order to maintain their competitiveness and ensure long-term viability in global markets. In today's competitive global markets, Knowledge-driven enterprises are always facing challenges on their path to success, making innovation for technologists the key success.

Innovation plays a crucial role in developing and advancing existing technologies. To ensure continuous growth and competitiveness, it is imperative for small, medium, and large industries to adopt a scientific approach towards innovation, technology, and knowledge management.

This year, the second edition of the Khwarizmi Innovation and Technology Award was organized by the Iranian Research Organization for Science and Technology. In this edition, the received projects were carefully reviewed by the Scientific Committees. As a result, two projects were selected as the recipients of the Khwarizmi Innovation and Technology Award by the Grand Jury. One of the winning projects was proposed by the Scientific Committee of Mechanical Engineering, and the other by the Scientific Committee of Electrical and Computer Engineering.

## Features of the Khwarizmi Awards

In this edition of the awards, in addition to all the necessary actions such as policymaking, strategic planning, effective implementation of procedures, careful monitoring of the Scientific Committees' performance, and upgrading and updating the electronic registration system, the directory of the Laureates of the Khwarizmi International Award and Khwarizmi Youth Award has been updated and finalized as well. This directory, named "Khwarizmi Kahroba Database", can be accessed at <https://Kia-kahroba.ir/laureates> and is searchable based on the project title, Laureate's name, keywords, subject area, year, and the award edition. The database, containing more than 2000 entries, serves as valuable resource for retrieving information about the former Khwarizmi Awards Laureates and their winning projects in Persian and English languages.

The Secretariat of Khwarizmi Awards would like to sincerely thank all participants, the many IROST colleagues who proudly serve at this event, the members of the Scientific Committees, the Grand Jury, and the Executive Committee 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 2024

## The 37<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 Khwarizmi-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 Grand 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 37th KIA opened in the spring of 2023. The announcement was published on the KIA website and circulated worldwide in English, German, French, Arabic, Chinese, Russian, and Spanish. The deadline for participation in this call ended in the Fall of 2023. This award includes basic, applied, research and development, as well as innovation and technology research categories across all scientific fields other than human sciences at both national and international levels.

In this edition of the award, the KIA Secretariat received a total of 989 applications from both Iranian and foreign participants. Out of these, the Scientific Committees proposed 30 applications to the Grand Jury for further assessment. Having been responsible for the scientific, and technical evaluation of the projects as well as ranking the shortlisted ones, the Grand Jury has finally selected to award ten national and four international projects. The foreign KIA Laureates come from the Republic of Türkiye, the Federal Republic of Germany, the Republic of South Africa, and the Islamic Republic of Pakistan.

## 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 37 years, 98 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

Research Work Title

## Technical Knowledge Acquisition, Design, and Manufacture of Coanda Burner



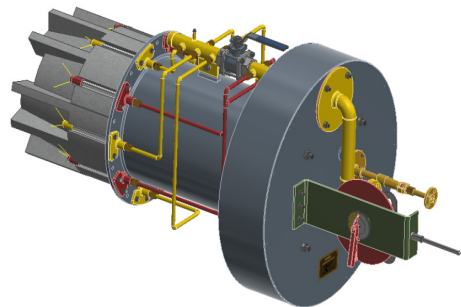
Researcher | Ayoub Adel Koudehi

Collaborating Organization | Sholeh Sanat Manufacturing and Engineering Company

### Abstract

The project involves creating an ultra-low NOx burner using multi-stage combustion technology based on the Coanda effect. This effect is when a fluid jet remains attached to a convex surface. The burner is designed to have high radiation heat transfer and ultra-low NOx emissions. The project will include the design, and manufacturing of the burner as follows:

1. A valve has been separated in the gas path to detach 50% of the gas nozzles, resulting in an improved turn down ratio from 1/10 to 1/20. As a result, the burner's performance has been optimized, and stable and hard flames have been achieved in low fire.
2. The burner muffler has been modified to prevent uncontrolled air entry and to simplify the manufacturing process.
3. The muffler plate mechanism has been upgraded to reduce friction.
4. The burner's heat release range has been enhanced from 800,000 kcal/hr to 4,500,000 kcal/hr.



Research Work Title

## The Design and Manufacture of a 200 MW Synchronous Generator



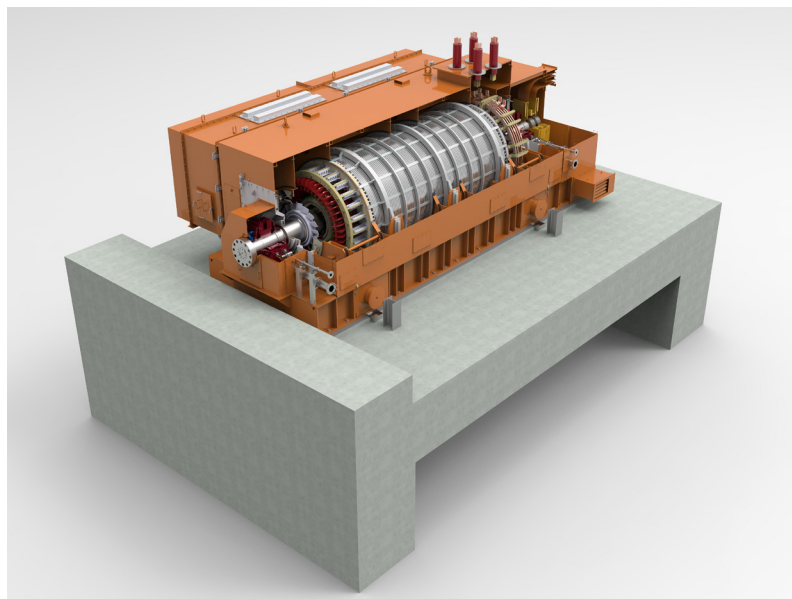
Representative | Hamed Kalantari

Collaborators | Mohammad Reza Shakeri, Ali Ashraf Kharamani, Sina Shahbazi, Ghasem Bazrafshan, Ali Ghaheri, Mohsen Nikfar, Farshad Kiani, Ehsan Mohammadian, Morteza Feyzbakhsh, Hadi Rangraz, Sirous Alavi, Mehdi Khadem

Collaborating Organization | MAPNA Generator and Wind Turbin Engineering and Manufacturing Company (PARS)

### Abstract

A large synchronous generator with a nominal power of 200 MW has been designed and built which is capable of providing a large portion of the electricity needed by the power grid and plays a crucial role in supplying the required power. The design of synchronous generators involves many parameters which must be determined to achieve the optimal structure. The weight of the generator has a significant impact on its costs, so it has been designed with the minimum possible weight within this power range while maintaining maximum efficiency. The Pars Generator company has produced a 200 MW generator that is 10% lighter than those produced by competing companies in the world, but with the same efficiency. One of the unique features of this generator is its design based on the concept of modularity, which means it can be adjusted to output power higher or lower than 200 MW with the lowest possible cost. Various computing tools and software, mostly developed by the company's research and development department, have been used to optimize the weight and overall efficiency of the generator. This local design has been carried out using the capabilities of the human resources in the country.





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

# The Laureates of the the **2<sup>nd</sup>** Khwarizmi Innovation and Technology Award

Research Work Title

# The Development of Nanocarriers for Targeted Drug Delivery



Researcher | Muhammad Raza Shah

Country | The Islamic Republic of Pakistan

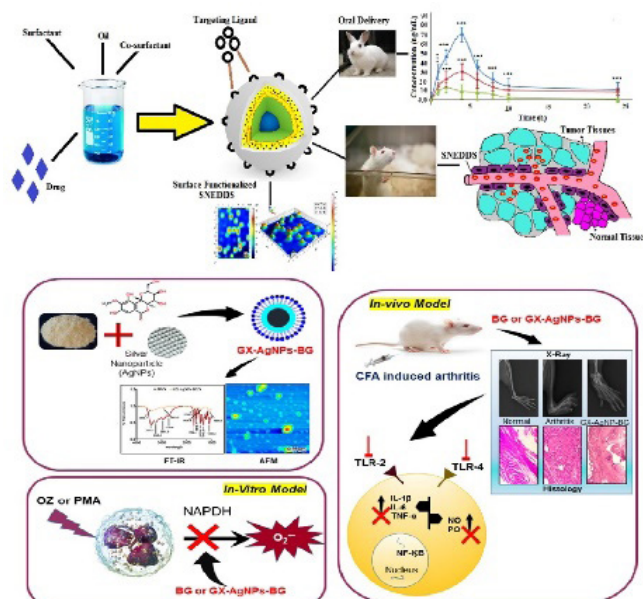
Field | Biocompatible Materials

Scientific Affiliation | International Centre for Chemical and Biological Sciences, Pakistan

## Abstract

Professor Muhammad Raza Shah’s area of study focuses on using biocompatible materials at the nanoscale for drug delivery purposes. The main aim is to improve the efficacy of therapeutic treatments and enhance biosensing capabilities. He actively involved in the development of nanocarriers specifically designed for targeted drug delivery. The ultimate objective is to reduce the side effects of active pharmaceutical ingredients throughout the treatment procedure. Professor Shah has achieved remarkable success in this field by utilizing various efficient nanocarriers such as polymeric nanocarriers, superparamagnetic nanoparticles, and lipid nanoparticles. Through these advancements, he has effectively utilized the size, shape, surface characteristics, and surface charge of custom-designed nanomedicines to enhance their efficacy and reverse resistance to drugs already available in the market. Additionally, Professor Shah has conducted extensive research on new drug candidates at the nanoscale to evaluate their therapeutic effectiveness and safety and published his research in various scientific journals. Furthermore, he has made significant contributions to the development of nano biosensors. These biosensors have proven instrumental in the molecular detection of biomarkers associated with disease diagnosis, reducing product contamination, and monitoring toxic analytes in blood samples.

Professor Muhammad Raza Shah has an impressive portfolio of over 460 research publications, showcasing his expertise and dedication to advancing the field of drug delivery using nanotechnology. In addition to his extensive research contributions, he has also been granted three patents in the United States for his innovative work. Professor Shah has extensive experience in conducting clinical trials. He has successfully managed 21 Phase-1 clinical trials (BE-PK) and served as the principal investigator for 05 phase-II clinical trials in the pharmaceutical filed. Additionally, he played a pivotal role in leading the Phase 1 clinical trial for the Sinopharm’s company COVID-19 vaccine in Pakistan.



Research Work Title

# Achieving sustainable development goals using multi-functional Nanomaterials



Researcher | Malek Maaza

Country of Residence | The Republic of South Africa

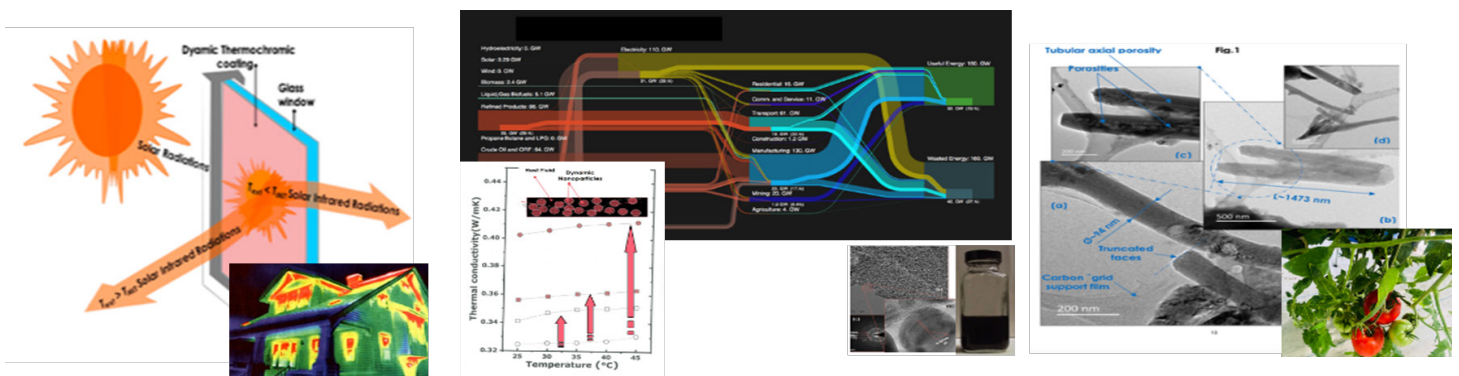
Field | Advanced Materials

Scientific Affiliation | University of South Africa, South Africa

## Abstract

As of today, approximately 55% of the global population lives in urban areas. It is estimated by 2050, this number reaches around 2.5 billion, with about 90% of the increase occurring in Asia & Africa. With such a significant rise in urban population and the concurrent impact of climate change on seasonal atmospheric temperatures, there are several numerous challenges related to achieving Sustainable Development Goals. In this context, Science, Technology and Innovation (STI) as well as Research and Development (R&D) play a crucial role in addressing these challenges within the realms of energy, water, and health. In the energy sector, the utilization of Vanadium-based thermochromic nano-coatings holds great potential for smart window applications. These coatings effectively regulate solar heat radiation without requiring any additional energy input, thus enabling green air-conditioning. Likewise, the application of nano-fluids as advanced coolants can greatly contribute to waste heat recovery. In addition, recent research has demonstrated that carbon dioxide (CO)<sub>2</sub> can be utilized to bio-engineer several multifunctional carbonates. These carbonates exhibit properties such as effective fertilization response and high reflectivity similar to radiative cooling paint, and significant porosity and hardness, making them a promising Supplementary Compound Material (SCM) for cement industry. The purpose of this study is to highlight on the above-mentioned properties and their interconnections.

Professor Malik Maaza is a co-founder of the African Laser Centre and South African Nanotechnology Initiative, which was established in 2001. He has played a leading role in initiatives such as the Nanosciences African Network, the African Materials Research Society, and the African Light Source. Since 2013, he has been a professor at the University of South Africa and associated with iThemba LABS since 2005, a renowned scientific research center also known as the National Accelerator Centre.



## Research Work Title

## The Synthesis, Chemical Properties and Application of Unique Compounds Containing Rare-Earth Elements, Lithium and Boron



Researcher | Thomas Schleid

Country | Federal Republic of Germany

Field | Mineral Chemistry

Scientific Affiliation | Stuttgart University, Germany

### Abstract

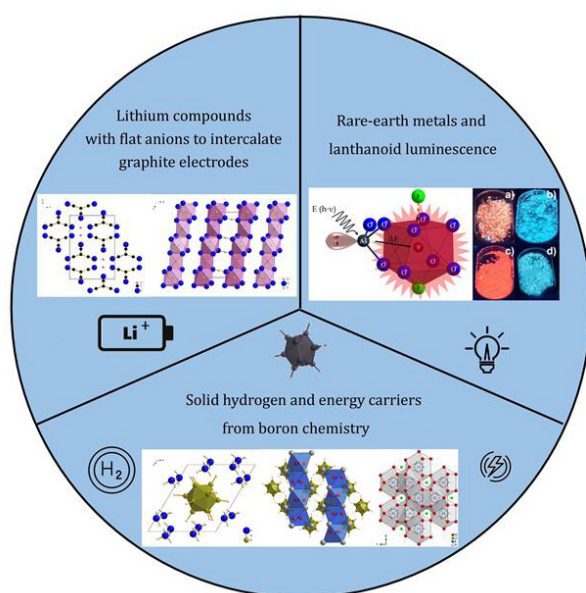
Professor Thomas Schleid has successfully synthesized and characterized a total of 1035 new crystalline phases, consisting of 800 lanthanide, 100 boron, and 55 lithium compounds. These new compounds have a wide range of applications, including their use as ion conductors in batteries (such as sulfurized polypropylene as a cost-effective cathode material for high-capacity lithium-sulfur batteries and lithium thiocyanate), luminescent materials (like thallium hydroborate and Europium (II) Halide Oxoborates), and in hydrogen storage (such as ammonium and hydrazinium closo-hydroborates).

Part 1: Li<sup>+</sup>-cation conductors: Promising candidates: a) Lithium salts with soft complex anions, e.g. Li[CN], Li[OCN], Li[SCN], Li[N(CN)<sub>2</sub>] and Li[C(CN)<sub>3</sub>], all cigar-shaped or flat planar; b) Argyrodite-inspired ortho-thiophosphates(V) with participation of trivalent rare-earth metals, e.g. Li<sub>3</sub>RE[PS<sub>4</sub>]<sub>2</sub>, Li<sub>4</sub>RE[PS<sub>4</sub>]<sub>2</sub>Cl, Li<sub>6</sub>RE<sub>3</sub>[PS<sub>4</sub>]<sub>5</sub> and Li<sub>9</sub>RE<sub>2</sub>[PS<sub>4</sub>]<sub>5</sub>.

Part 2: Heavy-metal phosphors: Tl<sub>3</sub>Cl[B<sub>12</sub>H<sub>12</sub>]: Blue Tl<sup>+</sup> lone-pair luminescence, EuHCl and Eu<sub>5</sub>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>I<sub>4</sub>: Ligand-dependent Eu<sup>2+</sup> broad-band luminescence, almost ligand-independent Ln<sup>3+</sup> line-luminescence (Ln = Eu or Tb) in bulk or doped samples containing hard fluoride and oxoanions, e.g. YF[SeO<sub>3</sub>], Gd<sub>3</sub>F[SeO<sub>3</sub>]<sub>4</sub>, Y<sub>5</sub>F<sub>3</sub>[AsO<sub>3</sub>]<sub>4</sub>, La<sub>2</sub>F<sub>2</sub>[As<sub>2</sub>O<sub>5</sub>] with lone-pair antennae or YF[MoO<sub>4</sub>], YF[WO<sub>4</sub>] and YFMo<sub>2</sub>O<sub>7</sub> with charge-transfer antennae.

Part 3: Solid-state hydrogen carriers: Ammonium and hydrazinium salts with hydro-closo-borate cage anions offer B–Hδ<sup>+</sup>⋯Hδ<sup>+</sup>–N dihydrogen bonds as preformed pathways for the irreversible release of elemental hydrogen

(H<sub>2</sub>): (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>[BnHn], (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>X[BnHn], (N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>[BnHn] and (N<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>[BnHn] · 2 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> with X = Cl – I and n = 10 and 12.



Professor Thomas Schleid has been an active member of multiple professional organizations, such as the German Crystallographic Association (DGK) and the German Chemical Society (GDCh) where he served as the chairman of the Crystal-Chemistry Section from 2010 to 2015 and the Chemical Education Section from 2012 to 2016. Currently, Professor Schleid is serving as the president for the German Crystallographic Association, a position he has held since 2021.

## Research Work Title

## An Antioxidant Mechanism and Phytochemical Analysis of Plants



Researcher | İlhami GÜLÇİN

Country | Republic of Türkiye

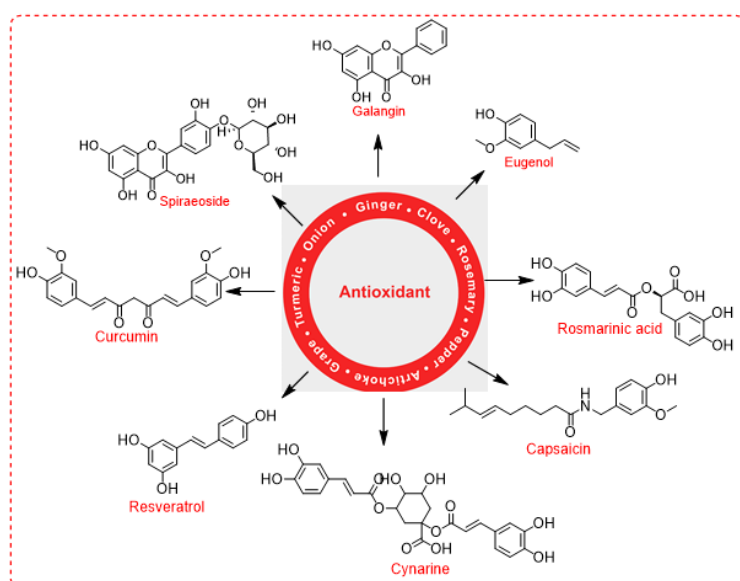
Field | Biochemistry

Scientific Affiliation | Ataturk University, Türkiye

### Abstract

Professor İlhami GÜLÇİN's research has primarily focused on two key areas in the field of biochemistry. The first area of study involves exploring the antioxidant properties of various aromatic and medicinal plants, as well as phytochemicals and synthetic phenolic compounds. Through his investigations, he has identified and examined the antioxidant capacity of compounds such as caffeic acid, curcumin, resveratrol, and eugenol. These findings have garnered significant attention from the scientific community. The second aspect of Professor GÜLÇİN's work revolves around the purification, characterization, and inhibition properties of some metabolic enzymes associated with various global diseases. In pursuit of this, he has developed novel inhibitors for therapeutic purposes, with a particular purpose on carbonic anhydrase isoenzymes linked to conditions such as glaucoma, epilepsy, mountain sickness, stomach and duodenal ulcers, idiopathic intracranial hypertension, osteoporosis, and other neurological disorders. Additionally, Prof. GÜLÇİN's research has showcased the inhibitory effects of various inhibitors on acetylcholinesterase, butyrylcholinesterase,  $\alpha$ -glycosidase, and  $\alpha$ -amylase, as well as their potential in treating the aforementioned diseases.

Professor İlhami GÜLÇİN's extensive body of work, comprising 500 SCI-covered articles, has earned him the distinction of being a "Highly Cited Researcher" in 2014, 2015, and 2018, as recognized by Clarivate. Further, Professor GÜLÇİN is a distinguished member of the Turkish Academy of Sciences (TÜBA).





Research Work Title

## Grip Tank



Representative | Maziar Navahan Esmaeili

Collaborators | Hamidreza Zahir Emami, Alireza Zahir Emami

Collaborating Organization | Farapox Company

### Abstract

When designing vertical and horizontal tanks, as well as atmospheric composite parts under internal pressure, it is crucial to ensure their strength and safety during both the design and operation phases. One common method to achieve this is by increasing the thickness of the shell, cap, and other components. However, if reinforcement sections are not utilised or used incorrectly in tanks, the desired strength may not be attained against all types of loads.

To tackle this issue, the use of FEM analysis can aid in the design of tanks and composite parts with both longitudinal and peripheral reinforcement sections inside and outside. This analysis helps identify high-risk areas in all parts of the tank, enabling the designers to determine the necessary number, location, arrangement type, and physical dimensions of the reinforcement sections required. By incorporating longitudinal and peripheral longitudinal reinforcement sections, the tank body and its components are interconnected, dividing the body into smaller segments and enhancing its resistance against external loads such as wind, earthquakes, and sudden shocks, as well as internal loads like hydrostatic pressure and internal pressure. As a result, stress distribution is improved throughout the tank body, reducing maximum stress ranges.



Research Work Title

## Production of Ethylene Oxide Catalyst



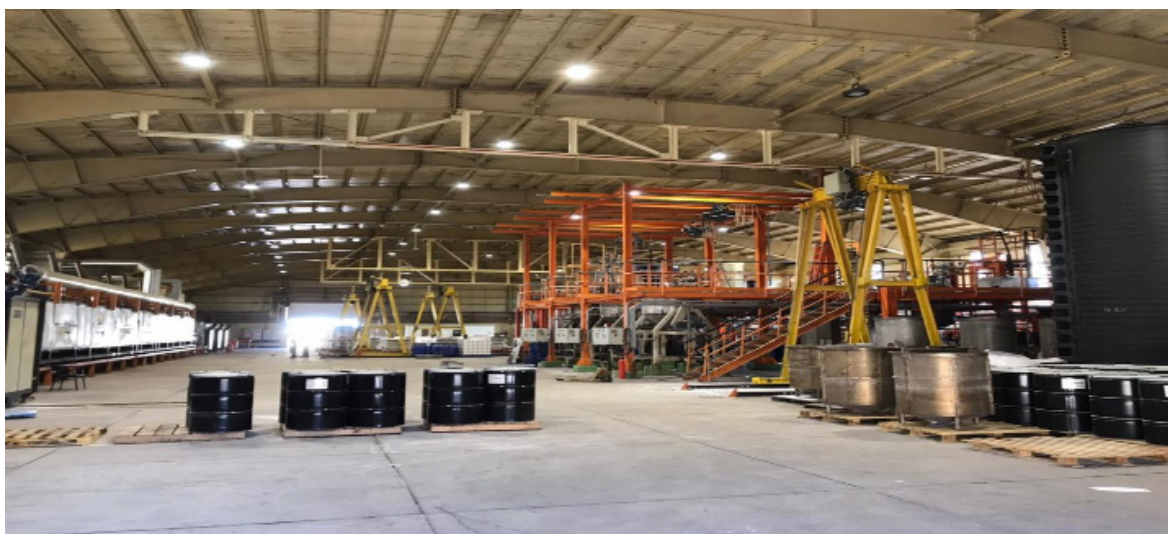
Researcher | Marzieh Hamidzadeh

Collaborators | Maryam Alsadat Rahimifard, Morteza Nasirinia, Ali Akbar Norouzi, Zahra Eksiri, Alireza Alamshahi, Peyman Bigdeli

Collaborating Organization | Petrochemical Research and Technology Company

### Abstract

Ethylene oxide is a crucial and extensively utilized petrochemical product, prompting numerous petrochemical companies worldwide to consider its production. The  $\text{Ag}/\alpha\text{Al}_2\text{O}_3$  catalyst is employed in the partial oxidation process of ethylene-to-ethylene oxide in petrochemical plants. This catalyst, a supported heterogeneous catalyst, exhibits significant influence on catalytic performance through its physical and chemical properties, such as surface area, pore volume, and silver dispersion. Global production of ethylene oxide currently exceeds 12 million tons, with over half of it being utilized to produce ethylene glycol, a precursor to various polyester derivatives including fibres, bottles, and films. The production process began on a 12 kg scale in Mahshahr, with the catalyst being loaded and tested in industrial conditions within the reactor of an industrial unit. Subsequently, Poya Pajohesh Company oversaw the industrial-scale production of catalysts. Presently, the unit operates at a capacity of 750 kg per day, with potential for scaling up to 1 ton per day. The industrial production stages of ethylene oxide catalysts encompass initial support pre-treatment, washing, drying, and degassing of alpha alumina support to enhance absorption. This is followed by dry impregnation of the active ingredient on the base of alpha alumina and calcination, culminating in the packing of the catalyst.



Research Work Title

## Acquiring the Technical Knowledge of Ropak Catalyst Production Using Recovered Rhodium



Researcher | Seyed Mahmood Hashemi Hazaveh

Collaborators | Ali Ahmad Shokri, Tayebeh Fatahi, Milad Aghamohammadi, Mahshid Bidhendi, Reza Mohammadi Hoseini, Dariush Sayadi

Collaborating Organizations | Petrochemical Research and Technology Company and Shazand Petrochemical Complex

### Abstract

The Oxo Reactor Catalyst of 2EH plant (ROPAC), which is used in the petrochemical industry is a valuable and strategic catalyst. It is particularly used in the only 2EH Plant of Petrochemical Company in Iran, which produces raw materials for the plasticizers in the PVC polymer industry. This plant has a production capacity of 60,000 tons per year. Over the years, a significant amount of used catalyst containing the extremely precious rhodium metal has been accumulated by the plant. To recover the rhodium metal, various research projects have been conducted on laboratory and industrial scales, resulting in the successful development of the technical knowledge of rhodium metal recovery and production of the catalyst on an industrial scale. ROPAC meets the desired specifications of petrochemical industry by the standard of the 2EH plant and is used in the Oxo Industrial Reactor.



Research Work Title

## Introduction to Spruce Populations Tolerant to Surface Powdery Mildew



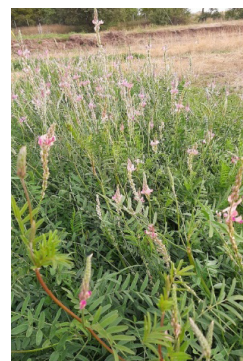
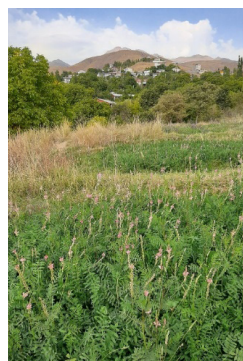
Researcher | Mohammad Ali Alizadeh

Collaborators | Ashraf Jafari, A. Nourmand Moayed, F. Sepahvand, K. Davazadah Emami, S. Seyfollahi, A. Naseri, B. Moeini, M. Mohammadi, B. Palooch, A. Arefipour, M. Amir Khani, M. Pahlavani, M. Seyedian, E. Zaynali, H.

Collaborating Organizations | Agricultural Research, Education and Extension Organization and Research Institute of Forests and Rangelands

### Abstract

Sainfoin (*Onobrychis sativa*) is an important fodder crop with good quality for livestock feeding. It is cultivated in both irrigation and dryland farming conditions. However, sainfoin powdery mildew disease, caused by the *Leveillula Taurica* fungus, can result in necrosis on the plant's leaf tissues and symptom spots. This severe condition can cause a decrease in plant growth, reduced size of the inflorescence, and a lower yield of forage. The most damage occurs during the second and third harvests. To breed improved sainfoin varieties tolerant to powdery mildew, a 12-year evaluation and selection process was carried out in three stages. This resulted in the release of two sainfoin varieties. Experiment 1 involved assessing powdery mildew resistance in 60 populations of sainfoin in response to powdery mildew. Out of these 60 populations, 19 were selected for both forage yield and powdery mildew tolerance or semi-tolerance. Experiment 2 involved assessing and seed production in some tolerant populations of sainfoin to powdery mildew. To identify tolerated and semi-tolerated populations for powdery mildew and their seed production, the seeds of 19 populations were sown in four research farms. All populations were evaluated for disease severity index (DSI) in natural conditions. Two populations, 3001 and 15353, were identified as tolerant populations in all four locations with DSI values of 12% and 23%, respectively. Seed propagation was made for both tolerant populations in an isolation farm. Experiment 3 involved sowing the seeds of two populations of 3001 and 15353 along with the native population susceptible to powdery mildew as a control in 10 farms. Data was collected for plant height and forage yield in three harvests in two years. The DSI of the two populations of 3001 and 15353 and the control was evaluated in the third harvest in both years. The two populations of 3001 and 15353 with DSI values lower than 10% coupled with higher yield were considered as tolerant to powdery mildew disease than to the native population with a DSI of higher than 50% in all locations. The quality of selected populations for crude protein and dry matter digestibility was assessed. Both varieties had higher quality than the local populations. Finally, the two populations were introduced as new cultivars for cultivation in both irrigation and dryland farming systems.



Research Work Title

# An Innovative Process for Monitoring Frequency Interference and Estimating the Location of External Sources in the Mobile Phone Network

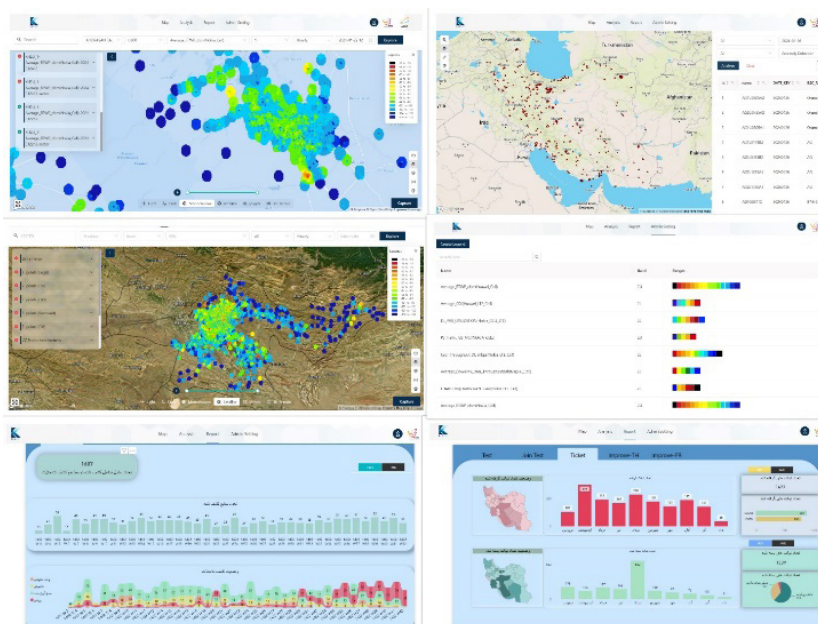


Representative | Abbas Azari

Collaborating Organization | Naghshe Aval -e- Keyfiyat Company

## Abstract

“Kashef” is an intelligent web-based software tool designed to locate frequency interference sources on a map, using quality indicators of the mobile network without imposing any hardware on it. By continuously monitoring the network, Kashef speeds up the discovery of interference factors and enables targeted detection of the range of disturbing sources of frequency interference in less time. Using Kashef software is economical in terms of human resources. It enables the shortest and fastest possible way to discover and approximate the location of the frequency interference factor, making it an efficient tool for mobile phone service providers. The software uses location-based data mining to monitor the frequency spectrum in cellular networks. This involves combining data related to frequency spectrum extracted from OSS mobile network operation support systems with physical information of telecommunication sites within a short time. This information is displayed on a map continuously and in a user-friendly manner. The purpose of this method is to detect the causes of frequency disturbances in mobile networks. Kashef has several achievements, including reducing damages caused by interference factors in the network, reducing the consumption of equipment and side costs, regulating the quality of coverage at a standard level based on spatial data mining, rapid identification of illegal sources and interference, and automatic daily anomaly detection.



Research Work Title

## Breeding Almonds to Produce Fruitful and Cold-Resistant Late-Flowering Cultivars



Researcher | Ali Imani

Collaborating Organization | Agricultural Research Education and Extension Organization

### Abstract

The almond breeding program has resulted in the creation of superior genotypes and over a thousand hybrids, through the selection of native almond germplasm and hybridizing since 1991. During 1991 and 1992, the program obtained commercial genotypes of selected late-flowering cultivars at the Sahand station. After the initial evaluation of 20 cultivars, two promising hybrids were selected for introduction in the horticultural research stations and were named Araz and Iskandar. In the second phase of the almond breeding program, which started in 2010, the program began complementary selection of native almond germplasm and cross-breeding. As of now, over a thousand hybrids and genotypes have been studied, and two cultivars Aydin and Saba have been introduced. Additionally, 6 Italian self-fertile cultivars, as well as some commercial cultivars were evaluated. The program found that Tuono and Supernova cultivars were superior self-fertile cultivars, and the Ferragnès cultivar (Shahrood 12) was suitable for cultivation throughout the whole country. The development of improved and late-flowering almond cultivars can have good economic effects. Improved cultivars have a significant income difference compared to native ones. With correct planning, the use of appropriate technology, horticultural knowledge, and advanced horticultural methods, the area under cultivation and production of almonds can be increased.



Research Work Title

## Providing Effective Models Based on the Principles of Green Chemistry to Optimize Chemical Processes

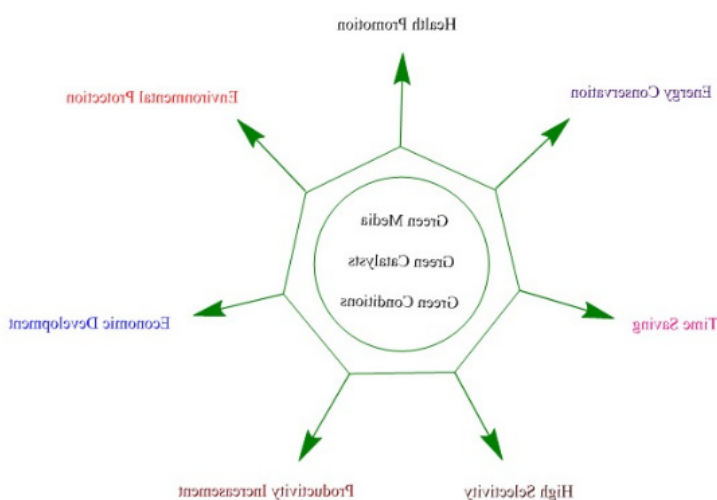


Researcher | Farhad Shirini

Collaborating Organization | University of Guilan

### Abstract

The research focuses on the diverse catalysts that are effective in organic reactions, including the sodium chloride, potassium bromide and calcium chloride, and those that can be easily prepared, such as hydrogen sulfates, new types of nano-catalysts (especially types with magnetic capabilities), nanocomposites, metal-organic frameworks, a wide range of ionic liquids and natural deep eutectic solvents, as very effective and inexpensive catalysts with significant efficiency in a wide range of organic reactions, especially multi-component ones.. Furthermore, the research highlights natural catalysts, including rice husk , rice husk ash, and Shal Tasbih plant powder as a weed found in the forest areas of Guilan province, Verjuice, orange peel powder, taurine, pregabalin, and caffeine. These catalysts are particularly useful in the preparation of polycyclic heterocyclic compounds, given their high selectivity and ability to perform asymmetric induction reactions. The research also addresses the critical issue of catalyst stabilization, particularly for nano-catalysts with the ability to be agglomerated, ionic liquids, salts with a predisposition to absorb moisture, and some natural compounds with the ability to oxidize. This project suggests a significant number of the catalysts under examination can be utilized in industrial settings, including for the treatment of industrial wastewater and carbon dioxide absorption. Some of these catalysts are also leveraged in drug delivery processes for breast cancer treatment. On the other hand, a number of heterocyclic products have demonstrated exceptional antibacterial activity.



Research Work Title

## Design and Synthesis of Bifunctional Compounds and Their Capability in the Synthesis of Organic Compounds



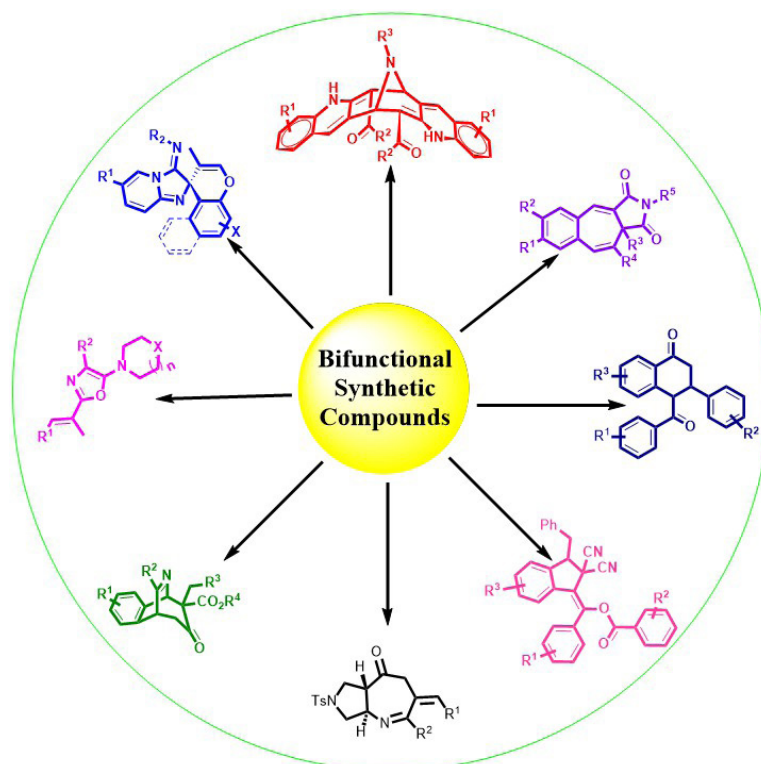
Researcher | Saeed Balalaie

Collaborators | Kamran Amiri, Hormoz Khosravi, Saeideh Rajaie Daryasari, Ali Nikbakht

Collaborator Organizations | Peptide Chemistry Research Institute, K. N. Toosi University of Technology and Kimia Pajouh Dorsa Company

### Abstract

In the field of organic chemistry, it's not impossible to synthesize any product, however, the most important aspect is to design a suitable synthetic route that reduces the number of reaction steps, has a high atom economy, and results in the synthesis of functionalized targets, all while being environmentally friendly. One approach to achieving this is by designing cascade reactions using bifunctional compounds. In recent years, we have focused on synthesizing bifunctional compounds to obtain novel, complex compounds with biological activities through cascade and stepwise reactions. The advantages of these reactions include high bond-forming efficiency, high atom economy, high diastereoselectivity, mild reaction conditions, and easy separation and purification. Not only are these methods effective for the synthesis of complex and functionalized compounds, but with the experience gained, it's also possible to prepare many active pharmaceutical ingredients and materials with high added value.







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

# The Laureates of the **37<sup>th</sup>** Khwarizmi International Award

## Chairman's Foreword



Science and technology play a significant role in promoting sustainable development and in building innovation capacity, both of which are necessary for fostering a dynamic society. The crucial role of knowledge-based companies in the economic and technological development of innovation networks highlights the importance of establishing such companies in developing societies. The activities of these companies, such as increasing productive employment, meeting the demands of domestic industries, creating knowledge-based products, exporting goods, and facilitating technology transfer from universities to industry contribute to the production of advanced technologies.

Large, established industrial companies have an advantage in innovative and technological capabilities over the newly established ones. However, these new companies can also develop their technological capabilities by promoting research and development activities and accumulating technical knowledge over time. This process ensures fair competition in the industrial society for technology advancement. The Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST) has had a great achievement in the past thirty-seven years through organizing the Khwarizmi Awards. By accepting applications focused on research projects, IROST has successfully recognized and introduced the best knowledge-based initiatives, while supporting innovators and technologists. IROST, as the organizer of this international scientific event, remains committed to maintaining the values represented by this science competition just as it has been in previous years.

In this edition of the Awards, having received hundreds of research projects at national and international levels, we have witnessed the improvement of science and technology and the encouragement of dialog between world-renowned scientists.

I appreciate all the colleagues at IROST, the Permanent Secretariat of the Khwarizmi Awards, Members of the Scientific Committees, Experts, the Grand Jury Members, and National and International Sponsors who have supported the Khwarizmi Awards.

Professor Hassan Zamanian  
Chairman  
The Khwarizmi Awards

## Minister's Foreword



The National Five-Year Economic, Social, and Cultural Development Plan focuses on promoting the manufacture of knowledge-based products. Developing a knowledge economy relies on the establishment and growth of knowledge-based companies. Recognizing that experts are the valuable human capital of a society, policymakers, and public officials should take a responsible approach toward fulfilling their scientific, technical, economic, and social needs, and develop a road map to address these requirements.

The Khwarizmi Awards, organized annually by the Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST), are a thoughtful approach to recognizing exceptionally talented individuals and their worthwhile projects that contribute to the progress of the country. It also aims to introduce intellectuals, researchers, innovators, and technologists. The procedures and accomplishments of the Awards bring about a sense of vitality and hope while developing self-confidence and a sense of national identity among the country's invaluable human capital.

Moreover, providing full support to scholars, innovators, technologists, and researchers engaged in scientific and industrial fields is crucial. Efforts should be made to commercialize the research results and facilitate the creation of wealth from knowledge to achieve sustainable development. The effectiveness and efficiency of national research and innovation projects rely on their commercialization. Thus, research and innovation results can create added value and contribute to national development.

Finally, I would like to express my appreciation to the President of IROST, the Scientific Committees, the Executive Committee of the Khwarizmi Award Secretariat, and the many colleagues in different departments of the Ministry of Science, Research and Technology for their contributions towards organizing this prestigious Award for the past thirty-seven years.

Professor Mohammad Ali Zolfigol  
Minister of Science, Research and Technology

# Contents

- 6 Minister’s Foreword**
- 7 Chairman’s Foreword**
- 12 Laureates of the 37th Khwarizmi International Award**
- 21 Laureates of the 2nd Khwarizmi Innovation and Technology Award**
- 24 Secretariat Report on Khwarizmi Awards**
- 29 Grand Jury Members**
- 30 Scientific Committees**
- 31 Executive Committee Members**
- 32 Quotes from the former Laureates of the Khwarizmi International Award**
- 33 Sponsors of the Khwarizmi Awards and the Messages**
- 42 Biography 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. Anvar Shalmashi

---

**Editor:** Dr. Maryam Rezaee

---

**Designer:** Raybon Advertising Agency

---

**Circulation:** 500

---

**Date of Publication:** February 2024

---

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

---

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

---

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

---

**Tel/Fax:** +9821- 5627 6345

---

DESIGN BY  
[WWW.RAYBONADS.COM](http://WWW.RAYBONADS.COM)  
+989124408962



The 37<sup>th</sup>  
Khwarizmi International Award

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

February 2024

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 37<sup>th</sup>**  
**Khwarizmi International Award**

**The 2<sup>nd</sup>**  
**Khwarizmi Innovation and  
Technology Award**

---

February 2024