



ماهنامه

زنگ نانو

شماره ۱۷ - خرداد ۱۳۹۰
سر دبیر: فاطمه سادات سکوت
قیمت: ۱۰۰۰ ریال



اطلاعیه مهم: تغییر تاریخ برگزاری دومین المپیاد علوم و فناوری نانو

به دنبال تقاضای سازمان‌های آموزش و پرورش استان‌های مختلف کشور، باشگاه دانش‌آموزی نانو، تاریخ برگزاری دومین المپیاد علوم و فناوری نانو را تغییر داد بر اساس زمان‌بندی جدید، جزئیات برگزاری آزمون به شرح زیر خواهد بود.

- آزمون مرحله اول: ۷ مرداد ماه ۱۳۹۰
- اردوی مرحله دوم: ۱۲-۱۹ شهریور ماه ۱۳۹۰
- آزمون مرحله دوم: ۲۰ شهریور ماه ۱۳۹۰
- مهلت ثبت نام: ۱۵ تیر ماه ۱۳۹۰

درخشش دانش آموز المپیادی در مسابقه ملی تجهیزات فناوری نانو

در پی انتشار نتایج مسابقه ملی تجهیزات فناوری نانو، ثنا سادات پور طباطبائی، دارنده مدال نقره اولین المپیاد علوم و فناوری نانو به عنوان رتبه سوم مقطع کارشناسی معرفی شد. وی که در آزمون مرحله اول المپیاد سال گذشته رتبه ۴ کشوری را به خود اختصاص داده بود و هم‌اکنون دانش‌آموز سال سوم دبیرستان است، توانسته در میان بیش از ۲۰۰۰ شرکت‌کننده، دانشجویان مقاطع مختلف تحصیلی (کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری)، رتبه ۴۲ کل کشور، رتبه سوم در میان دانشجویان کارشناسی و رتبه اول استان یزد را کسب نماید. بر اساس اعلام کمیته برگزاری مسابقه ملی تجهیزات فناوری نانو، جوان‌ترین شرکت‌کننده مسابقه ملی تجهیزات، آقای حسین جوکار دانش‌آموز سال اول دوره راهنمایی از مدرسه شهید دستغیب ناحیه ۲ شیراز بوده است که توانسته رتبه ۶۳۵ این مسابقه را به خود اختصاص دهد. وی انگیزه خود از شرکت در این مسابقه را علاقه‌مندی به علوم و فناوری نانو عنوان کرده است. آزمون مرحله اول مسابقه تجهیزات شناسایی در فناوری نانو، در تاریخ ۳۰ اردیبهشت ماه سال جاری، به صورت همزمان در شش حوزه امتحانی تهران، یزد، اصفهان، شیراز، بابل و بیرجند برگزار شد. برگزیدگان این مرحله پس از گذراندن یک دوره آموزش عملی تجهیزات، در مسابقه عملی با یکدیگر به رقابت خواهند پرداخت و برگزیدگان نهایی، هم‌زمان با چهارمین جشنواره فناوری نانو معرفی خواهند شد.

دوستان عزیز سلام!

با آخرین شماره از ماهنامه «زنگ نانو» در سال تحصیلی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ همراه شما هستیم. امیدواریم تلاش ۹ ماهه‌ی ما در قالب ماهنامه زنگ نانو مورد توجه شما قرار گرفته باشد.

دوستان عزیز، در تابستان امسال بخشی با عنوان «نگارها» به وبگاه باشگاه نانو اضافه خواهد شد. این بخش شامل عکس‌هایی از فعالیت‌های باشگاه در برگزاری کارگاه‌ها، دوره‌ها، همایش‌ها، نمایشگاه‌ها، بازدیدها، المپیاد و همچنین عکس‌هایی با موضوعات علمی مانند نانو ذرات، نانولوله‌های کربنی و... خواهد بود. چنانچه در طول تعطیلات تابستان هم علاقه‌مند به همکاری با باشگاه نانو هستید، می‌توانید ما را در تهیه و تامین این عکس‌ها همراهی نمایید. عکس‌های زیبایی که از فعالیت‌های آموزشی باشگاه در مدرسه یا استان خود تهیه کرده‌اید و یا عکس‌های با موضوعات مختلف فناوری نانو را به پست الکترونیکی ما به آدرس zangnano@nanoclub.ir ارسال کنید. قطعاً حضور بیشتر شما دانش‌آموزان عزیز در فعالیت‌های باشگاه، قوت قلبی برای ما خواهد بود و در طول ایام تعطیل نیز از کنار شما بودن لذت خواهیم برد. منتظر حضور ارزشمندتان هستیم.



مسابقه A

- با الهام از عملکرد برگ گل نیلوفر آبی، کدامیک از محصولات نانو زیر تولید شده‌اند؟
- الف) پارچه‌های ضد آب و ضد لک
 - ب) لباس‌های ضد چروک
 - ج) چترهای همیشه خشک
 - د) هر سه مورد

دانش‌آموزان عزیز شما می‌توانید پاسخ سوال را از طریق وبگاه باشگاه نانو به نشانی www.nanoclub.ir برای ما بفرستید. برای این کار کفایت پس از ورود به وبگاه در بخش مربوط به زنگ نانو، ماهنامه شماره هفته را انتخاب کرده و در قسمت تعیین شده برای مسابقه، جواب سوال را وارد نمایید. هر ماه به قید قرعه به سه نفر از کسانی که به سوال پاسخ درست دهند، جایزه‌ای تعلق خواهد گرفت.

آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو در مراکز استان‌ها

افزایش تعداد دانش‌آموزان و معلمان آشنا با فناوری نانو، برگزاری ۶۰۰ سمینار و دوره دانش‌آموزی در چند سال اخیر، برگزاری ۶ نمایشگاه آموزشی در استان‌های کشور، برگزاری اولین دوره المپیاد دانش‌آموزی فناوری نانو در سال ۱۳۸۹ و نیز اقدام برای برگزاری دومین دوره المپیاد دانش‌آموزی فناوری نانو در تیرماه امسال و ایجاد محور فناوری نانو در جشنواره جوان خوارزمی، در مجموع فضایی پژوهشی در سطح دانش‌آموزان فراهم آورده که نیاز به وجود یک محیط تحقیقاتی آزمایشگاهی برای انجام فعالیت‌های پژوهشی دانش‌آموزان را در شرایط فعلی نشان می‌دهد. در همین راستا، دبیر ستاد توسعه فناوری نانو از طرح راه‌اندازی و تجهیز آزمایشگاه‌های دانش‌آموزی فناوری نانو در مراکز استان‌ها خبر داد. به گفته دکتر سعید سرکار، ستاد توسعه فناوری نانو در نظر دارد با همکاری آموزش و پرورش و استانداری‌های سراسر کشور، آزمایشگاه‌هایی به منظور آموزش فناوری نانو و همچنین انجام فعالیت‌های تحقیقاتی و پژوهشی دانش‌آموزان راه‌اندازی و تجهیز کند.

طبق یک برآورد اولیه، در صورت فراهم بودن فضای آزمایشگاهی، می‌توان با اعتباری در حد ۶۰۰ میلیون ریال، تجهیزات متناسب با نیاز دانش‌آموزان برای پژوهش و تحقیق در فناوری نانو و آزمایش ایده‌های اولیه را فراهم آورد.

ستاد توسعه فناوری نانو، در نظر دارد یک سوم این مبلغ را (معادل ۲۰۰ میلیون ریال) تامین نماید. البته، تخصیص این اعتبار در صورتی خواهد بود که استانداری و سازمان آموزش و پرورش استان نیز هر کدام اعتباری به همین میزان را برای تجهیز این آزمایشگاه‌ها اختصاص دهند.

دبیر ستاد فناوری نانو اظهار داشت انتظار می‌رود تا پایان سال ۱۳۹۰ تجهیز و راه‌اندازی حداقل پنج آزمایشگاه تحقیقاتی دانش‌آموزی در پنج مرکز استان صورت گیرد.

شگفتی‌های نانو در طبیعت

طبیعت از آغاز تا اکنون با داشتن موجودات اعجاب‌انگیز و پدیده‌های متنوع همواره الهام بخش انسان‌ها و خصوصاً مخترعان و دانشمندان موفق بوده است. پدیده‌های بسیاری در طبیعت وجود داشته‌اند که تا مدت‌ها برای ما شگفت‌آور و غیرقابل درک بوده‌اند، اما با پیشرفت علوم و فناوری‌های جدید قادر به توجیه آنها گشته‌ایم. در بسیاری از موارد نیز، جستجو برای یافتن علل این پدیده‌ها، محققان را موفق به کشف قوانین مهم علمی نموده است. به عنوان مثال، نیوتن، از روی افتادن سیب بی به قوانین جاذبه برد و برادران رایت با مشاهده پرواز پرندگان، پرواز کردن را آموختند. اما در مورد منشأ پیدایش فناوری نانو چه فکر می‌کنید؟ آیا فاینمن نیز ایده‌ی فناوری نانو را از طبیعت الهام گرفته است؟ وقتی در این باره از او سوال پرسیده شد، گفت: "من این ایده را از طبیعت الهام گرفته‌ام، جایی که نیروهای شیمیایی بطور مداوم برای ایجاد پدیده‌های خارق‌العاده استفاده می‌شوند." امروزه شواهد بسیاری وجود دارد که نشان می‌دهد که خلق و پیدایش بسیاری از پدیده‌های شگفت‌انگیز طبیعت در مقیاس نانومتر بوده است. با هم نمونه‌هایی از آثار و نشانه‌های فناوری نانو در طبیعت را مرور می‌کنیم.

صدف دریایی



صدف‌های دریایی از جمله موجوداتی هستند که در اعماق دریاها رشد می‌کنند. این موجودات، غذای اصلی سمورهای دریایی را تأمین می‌کنند. اما، به سبب پوشش سختی که دارند، دسترسی به آنها برای سمورها سخت است. سمورها برای باز کردن صدف، بر سطح آب شناور می‌شوند و صدف را محکم، بر سنگی که روی سنگ خود قرار داده‌اند، می‌کوبند تا بالاخره موفق به شکستن صدف بشوند. اما، چه چیز باعث سختی فوق‌العاده‌ی پوشش صدف‌های دریایی شده است؟ شاید برایتان جالب باشد که بدانید ماده‌ی اصلی تشکیل دهنده صدف‌ها، کربنات کلسیم است. کربنات کلسیم همان پودر نرمی است که کج تخته را از آن می‌سازند.

راز سختی صدف در شکل، اندازه و جیدمان بلورهای کربنات کلسیم است که گچ نرم را تبدیل به صدف سخت می‌کند. صدف، دارای کربنات کلسیم سه لایه است که روی هم قرار گرفته‌اند. لایه‌ی درونی از اهمیت خاصی برخوردار است. اگر تصویر این لایه را با میکروسکوپ‌های پیشرفته‌ی مورد استفاده در فناوری نانو بنگرید، با بلورهای نانومتری از کربنات کلسیم مواجه خواهید شد که به طور منظم کنار یکدیگر جیده شده‌اند. امروزه دانشمندان با کمک تصاویر به دست آمده توسط این میکروسکوپ‌ها و با توجه به اهمیت و نقش جیدمان مولکولی در ایجاد خواص متمایز مواد، راز سختی صدف‌ها را در اندازه و چینش منظم بلورها در کنار یکدیگر می‌دانند.

عنکبوت



عنکبوت تارهایی می‌تند که می‌توان آنها را به میزان زیادی کشید، بدون اینکه از هم گسیخته شوند. محققین دریافته‌اند که ساختار تارهای عنکبوت دارای تعداد زیادی بلور با ابعاد نانومتری است و استحکام فوق‌العاده‌ی تار عنکبوت به علت وجود این بلورهای خاص می‌باشد. آنها به دنبال این هستند که با بازسازی تارهای عنکبوت، الیافی برای ساخت جلیقه‌های ضدگلوله تولید کنند. همچنین، این پژوهشگران با ایده گرفتن از تارهای عنکبوت، به روشی برای تولید رشته‌های محکم و کشسان دست یافته‌اند که کاربردهای زیادی در زمینه تولید ابزار پزشکی و صنایع بسته‌بندی خواهند داشت.



باکتری‌های مغناطیسی

زیست‌شناسان نوعی باکتری به نام "مگنتوباکتوم" را شناسایی کرده‌اند که تنها در عمق خاصی از آب یا گل و لای کف آن رشد می‌کند. در قسمت‌های بالاتر از این عمق، مقدار اکسیژن آب از مقدار موردنیاز برای حیات این باکتری بیشتر و در قسمت‌های عمیق‌تر، این مقدار کم‌تر از حد موردنیاز است. حیات این باکتری به گونه‌ای است که اگر در قسمت‌های بالاتر و پایین‌تر از عمق مورد نیاز قرار بگیرد، می‌تواند شنا کند و به آن سطح بازگردد.

درون بدن این نوع باکتری‌ها، زنجیره‌ای از بلورهای مغناطیسی (در حدود ۲۰ بلور) وجود دارد که هر کدام اندازه‌ای در حدود ۳۵ تا ۱۲۰ نانومتر دارند. این بلورها در کنار یکدیگر یک قطب‌نما را تشکیل می‌دهند که به باکتری این امکان را می‌دهد تا با قرار گرفتن در امتداد میدان مغناطیسی زمین، مطابق با آن حرکت کند و به مقصد موردنظرش برسد. اندازه نانوذرات مغناطیسی تا حد زیادی در خواص آنها نقش دارد. امروزه برای ذخیره اطلاعات روی لوح سخت از راهکار این باکتری‌ها استفاده می‌شود و نانوبلورهای مغناطیسی با اندازه مناسب (برای پایدار نگه داشتن خواص مغناطیسی و همچنین کارایی بالا) تولید می‌شود که در ذخیره‌سازی اطلاعات کاربردهای فراوانی دارد.





همان‌طور که در اوایل سال تحصیلی ۹۰-۸۹ وعده داده بودیم، مطالب ارسالی توسط دانش‌آموزان مورد بررسی و نظرسنجی قرار گرفت. مطلب آموزشی تهیه شده توسط آقای "امیر براتلو" که در قالب یک سرگرمی خلاقانه ارائه شده بود، مورد تایید مسئولان باشگاه و مورد توجه مخاطبین قرار گرفت. لذا این بخش را به معرفی این دانش‌آموز فعال و مصاحبه‌ای که در این رابطه با او داشته‌ایم، اختصاص داده‌ایم.

● علاوه بر شرکت در المپیاد و جشنواره خوارزمی، آیا فعالیت دیگری در زمینه فناوری نانو انجام می‌دهید؟

بله من یک وبگاه آموزشی در زمینه فناوری نانو دارم و با دوستانم هم که در این رابطه فعالیت دارند، همکاری می‌کنم. به عنوان مثال در تاسیس مقاله‌های علمی وبگاه انجمن دانش‌آموزی هاشمی‌نژاد مشهد فعالیت می‌کنم و در وبگاه یکی دیگر از دوستانم آزمون‌های مجازی نانو برگزار می‌کنم. یک مقاله علمی با عنوان "اثر اندازه نانوذرات بر خواص مواد" نیز برای همایش دانش‌آموزی اصفهان نوشته‌ام. علاوه بر این در اسفند ۸۹ در پژوهشسرای اسلامشهر یک نمایشگاه عمومی شیمی برگزار شد که مخاطبین زیادی داشت. من در تهیه بیش از ۵۰۰ دستاورد نانو و ماکت‌های آموزشی برای بخش فناوری نانو آن فعالیت داشتم.

● در پایان آیا مطلب خاصی در نظر دارید که بیان کنید؟

بله، از مسئولان درخواست می‌کنم که توجه بیشتری به دانش‌آموزانی که با فناوری نانو آشنا شده‌اند، داشته باشند. چون این فناوری به تمام رشته‌ها مربوط می‌شود و بازار آینده دنیا را به خود اختصاص خواهد داد.



می‌کنم. تاکنون مطالعات آن را انجام داده‌ام و در حال انجام آزمایش‌های مربوط به تهیه‌ی این نانوذره هستم. در صورت موفقیت، این نانوذره می‌تواند در صنایع مختلفی چون پزشکی، محیط زیست و خودروسازی کاربرد داشته باشد.

● باشگاه نانو و مجموعه فعالیت‌های آن را چقدر می‌شناسید؟

باشگاه نانو، مرکزی است که به طور متمرکز به آموزش و ترویج فناوری نانو در میان دانش‌آموزان می‌پردازد. از جمله فعالیت‌های آن که من از آنها اطلاع دارم: برگزاری المپیادهای نانو، چاپ و انتشار کتاب، انتشار مقالات علمی در وبگاه باشگاه، حمایت از دانش‌آموزان در اجرای طرح‌های آموزشی آنها و انتشار ماهنامه "زنگ نانو" است.

● از انتشار ماهنامه "زنگ نانو" چگونه مطلع شده‌اید؟ در همان نمایشگاه نانو که شرکت کرده بودم از طریق غرفه "آموزش عمومی" دو شماره از آن را دریافت کردم و پس از آن خودم برای دریافت شماره‌های بعدی آن پیگیری نمودم.

● نظرتان در مورد این ماهنامه چیست؟ ماهنامه خوبی است و مقالاتی که در آن چاپ می‌شوند با این که کوتاه هستند اما از سطح علمی خوبی برخوردارند. ولی به نظر من اگر تعداد صفحه‌های آن بیشتر بود، بهتر می‌شد.

● شما تاکنون مطالب زیادی در قالب مقاله، سرگرمی و خبر برای چاپ در "زنگ نانو" ارسال کرده‌اید. انگیزه‌تان از ارسال این مطالب چه بوده است؟

دوست دارم فعالیت‌های پژوهشسرای اسلامشهر را به همه معرفی کنم.

● آیا امسال در المپیاد نانو شرکت می‌کنید؟ بله حتماً شرکت می‌کنم.



● لطفاً خودتان را معرفی کنید. امیر براتلو، دانش‌آموز سال دوم رشته ریاضی هستم که الان در دبیرستان امام خمینی (ره) واقع در اسلامشهر تحصیل می‌کنم.

● از چه زمان و چگونه با فناوری نانو آشنا شدید؟ من با فناوری نانو در نمایشگاه نانو که دو سال پیش در مصلى امام خمینی (ره) تهران برگزار شد، آشنا شدم. تا قبل از آن فکر می‌کردم فناوری نانو کاربردهای کمی دارد و تصور نمی‌کردم این فناوری تا این حد در ایران پیشرفت کرده باشد. در این نمایشگاه، با باشگاه نانو آشنا شدم و پس از آن به مطالعه کتب آموزشی و مقالات منتشر شده در وبگاه آن پرداختم.

● هدفتان از مطالعه و تحقیق در فناوری نانو چیست؟

چاپ مقاله‌ی علمی در مجلات خارجی از مهم‌ترین اهداف من در آینده است و فعلاً بر روی یک طرح تحقیقاتی برای شرکت در جشنواره جوان خوارزمی کار می‌کنم.

● ممکن است کمی این طرح را معرفی کنید؟ بله، من با حمایت برخی از معلمانم در پژوهشسرای اسلامشهر بر روی سنتز یک نانوذره جدید که قابلیت جذب گازهای آلاینده را دارد، تحقیق



در علوم رایانه تالار گفتگو یا FORUM فضایی در یک وبگاه است که افراد در آن به بحث درباره‌ی موضوعات مرتبط با محتوای آن وبگاه می‌پردازند. با توجه به هدف هر وبگاه، موضوعاتی که در آن به بحث گذاشته می‌شود نیز متفاوت است. تالارهای گفتگو در برخی از وبگاه‌ها محلی برای بحث در مورد موضوعات عمومی مانند آداب و رسوم شهرها و کشورها و یا موضوعات تخصصی مانند پزشکی و داروسازی هستند.

به طور کلی می‌توان گفت تالار گفتگو یکی از بهترین ابزار اینترنتی برای یادگیری در هر زمینه است، چرا که از سرتاسر دنیا افرادی با اطلاعات زیاد و کم می‌توانند یکجا جمع شوند و اطلاعات خودشان را با یکدیگر به اشتراک بگذارند.

در وبگاه باشگاه نانو، تالارهای گفتگو قلب تپنده‌ی آن محسوب می‌شوند. در این تالارها این امکان وجود دارد تا هر یک از اعضای آن بتوانند با متخصصین علوم و فناوری نانو و دیگر دوستان محققشان ارتباط برقرار کنند و از این طریق هر گونه سوالی که در رابطه با فناوری نانو دارند، مطرح نموده و طرح‌های پژوهشی خود را با آنها در میان بگذارند.

اگر عضو فعال وبگاه باشگاه نانو باشید حتماً تاکنون دیده‌اید که تالارهای گفتگو در این وبگاه به چهار دسته‌ی قدیمی، جدید، پروژه‌های دانش‌آموزی و المپیاد علوم و فناوری نانو تقسیم شده‌اند. البته، عمده فعالیت پاسخگویی به سوالات در دسته تالارهای جدید انجام می‌گیرد. اما امکان استفاده از مطالب و بحث‌های تالارهای قدیمی نیز وجود دارد. موضوعات اصلی مورد بحث در تالارهای قدیمی "درباره باشگاه"، "فناوری نانو"، "فناوری نانو در ایران" و "مقالات آموزشی موجود در وبگاه باشگاه نانو" بوده است.

در تالارهای جدید موضوعات کلی با عنوان "به من بگو نانو چیست؟"، "دانش و فناوری نانو"، "محصولات فناوری نانو و کاربردهای آن"، "پیشگویان و دانشجویان" به بحث و گفتگو گذاشته شده‌اند که تاکنون در رابطه با هر موضوع حداقل ۴۰ بحث انجام گردیده است.

در تالار پروژه‌های دانش‌آموزی دو موضوع "ناتوپوشش‌ها" و "خبرنامه" برای گفتگو انتخاب شده‌اند. از آنجا که تاکنون ناتوپوشش‌ها از عمده‌ترین موضوعات مورد توجه دانش‌آموزان برای تحقیق بوده‌اند، این موضوع برای این بخش از تالار گفتگو انتخاب شده است. در این بخش دانش‌آموزان با متخصصان نانو در رابطه با تولید و کاربرد ناتوپوشش‌ها به بحث می‌پردازند. باشگاه نانو خبرنامه‌هایی شامل مجموعه‌ای از خبرهای فناوری نانو را ماهانه از طریق وبگاه به آدرس الکترونیکی اعضا ارسال می‌کند. دانش‌آموزان در بخش خبرنامه‌ی این تالار به گفتگو در مورد این خبرنامه و برخی از موضوعات آن می‌پردازند.

تالار المپیاد نانو نیز مکانی برای پاسخگویی به سوالات علمی شما در رابطه با موضوعات امتحانی در المپیاد علوم و فناوری نانو است. این تالار شامل ۶ انجمن است که در آن به تمامی سوالات شما از مباحث کاربردهای تخصصی فناوری نانو پاسخ داده می‌شود. در این تالار، انجمنی با عنوان "المپیادی‌ها" نیز وجود دارد که توسط منتخبینی از شرکت کنندگان مرحله دوم نخستین المپیاد نانو اداره می‌شود. دانش‌آموزانی که علاقمند به دانستن محتویات علمی مرحله دوم هستند و یا تمایل دارند که از اموزش‌ها و تجربه‌های المپیادی‌های سال گذشته بهره‌مند شوند، می‌توانند در این انجمن حضور فعالی داشته باشند. مجموعه تالارهای گفتگوی وبگاه باشگاه نانو به شیوه‌ای ساده طراحی شده است که استفاده از آنها برای تمام کاربران امکان‌پذیر باشد. اما اگر باز هم با نحوه استفاده از تالارهای گفتگو این وبگاه آشنا نیستید، می‌توانید به لینک زیر مراجعه نمایید.

<http://www.nanoclub.ir/index.php/articles/show/246>



برای دریافت اشتراک ماهنامه زنگ نانو، هزینه اشتراک را به حساب سیبای ۰۱۰۲۱۹۵۲۰۹۰۰۶ به نام شرکت پژوهشگران نانوفناوری نزد بانک ملی ایران واریز و تصویر فیش بانکی آن را به همراه مشخصات خود مطابق فرم ذیل، به شماره ۰۲۱-۸۸۲۴۶۶۵۷ یا نشانی تهران صندوق پستی ۱۴۵۶۵-۳۶۸ ارسال نمایید.

نام و نام خانوادگی: نام سازمان/مدرسه:

نام شماره‌ها (یا نام ماه‌ها) موردنظر از ماهنامه: تعداد ماهنامه مورد نظر برای هر ماه (حداقل ۸ عدد):

تلفن:

نشانی:

برای مدرسی که اشتراک ماهنامه را برای دانش‌آموزان خود تهیه کنند از وسایل کمک آموزشی باشگاه به رایگان ارسال می‌گردد.