

پوست ۳

# راهنمای گزارش نویسی و مستندسازی نانویی

هفتمین دوره مسابقات نانوفناوری پژوهش‌سرایهای دانش‌آموزی

در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

## ۱. مقدمه :

با توجه به رشد روزافزون فناوری نانو، یکی از مهم‌ترین گام‌ها آموزش عملی و تجربه مستقیم این دانش است. از آنجا که بنیادی‌ترین مسئله در انجام تحقیقات علمی بر پایه مشاهدات عینی بنا نهاده شده، انجام آزمایش و مشاهده پدیده‌ها، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا با تقویت مهارت‌های خویش و نیز کار گروهی، آزمایش طراحی نموده و نتایج را ثبت و ارائه دهند. هدف از طراحی این بخش، تقویت خلاقیت و تفکر پژوهشی دانش‌آموزان و تشویق آن‌ها به ایده‌پردازی درباره آزمایشی که انجام می‌دهند و فعال نمودن ذهن خلاق دانش‌آموزان می‌باشد. دانش‌آموزان نتایج خود را به شکل فیلم ارائه می‌کنند و یاد می‌گیرند چگونه مشاهدات و یافته‌های علمی را به شیوه‌ای جذاب و قابل فهم نمایش دهند.

## ۲. شرایط شرکت کنندگان :

دانش‌آموزان دوره دوم ابتدایی می‌توانند از طریق پنل کاربری خود در [my.medu.ir](http://my.medu.ir) بر اساس تقویم اجرایی شیوه نامه عمومی هفتمین جشنواره علمی-پژوهشی و نمایشگاه دستاوردهای پژوهش‌سراهای دانش‌آموزی، به صورت انفرادی یا تیم ۲ نفره ثبت نام نمایند.

تذکر: اعضای تیم باید از یک منطقه، دوره و جنسیت باشند.

## ۳. شرایط اختصاصی اثر :

۱. دانش‌آموز/دانش‌آموزانی که در این گرایش شرکت می‌نمایند، می‌توانند یکی از سه دستورالعمل ارائه شده (نمون برگ‌های ۱-۳ یا ۲-۳ یا ۳-۳) را مورد استفاده قرار داده و از مراحل انجام آزمایش فیلم گرفته و آن را به همراه دیگر مستندات ارسال نمایند. به کارگیری ابتکار در نحوه انجام دستورکار آزمایش و اعمال خلاقیت در آن، تحت نظارت معلم راهنما دارای امتیاز ویژه می‌باشد.
  ۲. ضروری است آزمایش مورد نظر در آزمایشگاه و با رعایت کامل نکات ایمنی انجام شود (عدم استفاده از مواد خطرناک، سمی، منفجره و... و نیز عدم استفاده از روش‌هایی که به انسان و محیط‌زیست آسیب می‌زنند).
  ۳. فیلم تهیه شده باید نمایانگر تمامی فعالیت‌های دانش‌آموز/دانش‌آموزان باشد و فیلم برداری بر روی پایه دوربین و بدون لرزش انجام شود.
  ۴. فیلم انجام آزمایش در فرمت MP4 و با حداکثر حجم ۱۵۰ مگابایت تهیه گردد.
  ۵. ضروری است که فیلم تهیه شده شامل عنوان آزمایش، مواد و وسایل مورد استفاده، شیوه انجام آزمایش و نتیجه‌گیری صحیح و منطقی از آزمایش باشد و تمامی نکات خواسته شده به دقت در فیلم نشان داده شود.
  ۶. کیفیت صدای فیلم بسیار حائز اهمیت می‌باشد. در صورت پایین بودن کیفیت صدا و تصویر، اثر غیر قابل قبول بوده و از فرآیند داوری حذف می‌شود. (پیشنهاد می‌شود از میکروفن یقه‌ای یا هدست استفاده شود).
  ۷. مدت زمان مجاز هر فیلم، حداقل ۳ دقیقه و حداکثر ۱۰ دقیقه می‌باشد. (افزایش زمان فیلم تا ۳۰ ثانیه نیز قابل اغماض است).
  ۸. فیلم در بخش مراحل انجام آزمایش، باید به صورت غیر منقطع و پیوسته فیلم برداری و تهیه گردد.
  ۹. در فیلم تهیه شده به سوالات پاسخ داده شود.
  ۱۰. تکمیل نمون برگ ۲ و نمایش آن در ابتدای فیلم، ضروری است.
  ۱۱. در صورتی که مکان فیلم برداری، آزمایشگاه مدرسه نباشد؛ می‌بایست نام مرکز علمی مربوطه در نمون برگ ۲ آورده شود.
- تذکر: به شرایط عمومی مسابقات در بند ۲ صفحه ۲ توجه شود.

## ۴. مستندات مورد نیاز اثر :

۱. نمون برگ ۱ تکمیل شده که در توضیحات ۱، نام مرکز همکار (پژوهش‌سرا، دانشگاه و...) آورده شده است؛ در قالب فایل‌های word و pdf
۲. یکی از نمون برگ‌های ۱-۳ یا ۲-۳ یا ۳-۳ تکمیل شده در قالب فایل‌های word و pdf
۳. فایل فیلم انجام آزمایش در فرمت MP4
۴. تصویر عکس پرسنلی دانش‌آموز/دانش‌آموزان
۵. حداقل چهار عکس از پشت صحنه انجام آزمایش و تهیه فیلم

## ۵. مراحل اجرایی (فرآیند داوری):


**۵-۱. مرحله منطقه ای:** دانش آموزانی که در مرحله منطقه ای مسابقات نانوفناوری در سامانه ثبت نام نموده اند، آثار خود را در موعد مقرر به پژوهش سرای منطقه ارسال می نمایند. آثار، در این مرحله تحت نظارت معاونت آموزش متوسطه؛ توسط پژوهش سرای دانش آموزی منطقه و بر اساس نمونه برگ ۴ داوری شده و برگزیدگان مطابق با سهمیه منطقه، جهت شرکت در مرحله استانی معرفی می گردند. لازم است پژوهش سرای دانش آموزی منطقه، فرآیند راهنمایی و هدایت کارآمد آثار برگزیده را جهت رفع نقاط ضعف و تقویت نقاط قوت آنها را پیش از معرفی به پژوهش سرای قطب استانی نانوفناوری، انجام دهند.

**۵-۲. مرحله استانی:** توسط قطب های استانی نانوفناوری تحت نظارت کارشناس محترم نظارت و پیگیری امور پژوهش سراهای دانش آموزی استان، بر اساس نمونه برگ ۴ داوری می شوند. در نهایت آثار منتخب با کسب بالاترین امتیاز، به قطب کشوری نانوفناوری معرفی می گردند.

**۵-۳. مرحله کشوری:** توسط قطب کشوری نانوفناوری و بر اساس نمونه برگ ۴ داوری می شوند. در نهایت آثار منتخب با کسب بالاترین امتیاز، معرفی می گردند.

## ضمائم:

### نمونه برگ ۲: فرم اطلاعات (جهت نمایش در ابتدای فیلم)

	
<b>استان/شهر</b>	
<b>موضوع</b>	
<b>نام و نام خانوادگی اعضای گروه</b>	
<b>پایه تحصیلی</b>	
<b>نام مدرسه</b>	
<b>نام و نام خانوادگی استاد راهنما</b>	
<b>نام پژوهش سرا یا مرکز علمی همکار</b>	

## نمون برگ ۳-۱: محور گزارش نویسی و مستندسازی نانویی

عنوان آزمایش: فیلتر نانویی چندلایه برای تصفیه آب آلوده

نام و نام خانوادگی (۱)	نام و نام خانوادگی (۲)
پایه	پایه
استان / شهر	نام مدرسه
نام استاد راهنما	تاریخ انجام آزمایش

### تئوری آزمایش

تصفیه آب یکی از مهم‌ترین چالش‌های بشر در دنیای امروز است. در طبیعت و زندگی روزمره، آب ممکن است به ذرات معلق، رنگ، یا مواد آلاینده آلوده شود و برای آشامیدن یا استفاده‌ی صنعتی نیاز به تصفیه و پاک‌سازی داشته باشد. یکی از روش‌های مؤثر برای تصفیه، استفاده از فیلترهای نانویی است؛ فیلترهایی که به کمک موادی مانند کربن فعال، ذغال یا خاک رس می‌توانند ذرات ریز و ناخالصی‌ها را به دام بیندازند و کیفیت آب را بهبود دهند. در این آزمایش، دو نوع فیلتر ساده با استفاده از کربن فعال و ذغال چوب ساخته و عملکرد آن‌ها در تصفیه آب آلوده با هم مقایسه می‌شود تا نقش ساختار مواد و اندازه ذرات در فرآیند فیلتراسیون بهتر درک شود.

### مراحل انجام آزمایش

(ابتکار عمل در اجرای آزمایش دارای امتیاز ویژه می‌باشد)

**وسایل مورد نیاز:** یک بطری پلاستیکی ۱/۵ لیتری خالی - قیچی یا کاتر (با کمک بزرگ‌ترها) - پنبه یا پارچه نازک - ماسه شسته شده - شن شسته شده - سنگ‌ریزه - کربن فعال (موجود در پژوهش‌سراها یا آزمایشگاه‌های شیمی مدارس) - یک لیوان برای جمع‌آوری آب تصفیه‌شده در زیر ستون - یک قاشق خاک باغچه - مقداری رنگ خوراکی - قیف یا پایه برای نگه‌داشتن بطری - ذغال چوب آسیاب‌شده (برای گروه مقایسه‌ای)

### مراحل انجام آزمایش:

#### ۱. آماده‌سازی بطری:

با کمک بزرگ‌تر، قسمت پایین بطری را بریدید تا مثل یک قیف بزرگ باز شود (مواظب دست و انگشتان خود باشید).  
بطری را برعکس کنید، طوری که دهانه آن رو به پایین باشد.

#### ۲. چیدن لایه‌ها در بطری:

نکته: قبل از هر چیز، لازم است که تمامی مواد مورد استفاده در ستون تصفیه آب چندین بار شسته و خشک شوند.  
در دهانه بطری یک تکه پنبه یا پارچه نازک بگذارید تا مواد بیرون نریزند.  
روی پنبه یک لایه کربن فعال (یا ذغال شسته و خردشده) بریزید.  
بعد یک لایه ماسه بریزید.  
سپس یک لایه شن و سنگ‌ریزه کوچک.  
در آخر سنگ‌ریزه‌های درشت‌تر را اضافه کنید.

#### ۳. تصفیه آب:

لیوانی جهت جمع‌آوری آب، زیر دهانه بطری بگذارید.  
یک قاشق خاک باغچه و مقداری رنگ خوراکی را داخل یک لیوان آب تمیز ریخته و خوب هم بزنید تا آب گل‌آلود و کثیف شود؛ سپس آن را از بالا، در بطری بریزید.  
مشاهدات خود را ثبت نمایید.

به منظور مقایسه، یک ستون دیگر را طبق مراحل قبل آماده کنید با این تفاوت که این بار به جای کربن فعال از ذغال چوب استفاده شود.



### مشاهدات و بررسی‌ها

مشاهدات و بررسی‌های خود را حتما در فیلم انجام آزمایش نیز بیان کنید.

### سوالات آزمایش

به تمامی سوالات زیر در فیلم اجرای آزمایش نیز پاسخ دهید:

- چرا وقتی آب از بین چند لایه مختلف (سنگ، شن، ماسه، کربن فعال) رد شد، تمیز تر شد؟
- اگر فقط یکی از لایه‌ها (مثلاً شن یا فقط کربن فعال) را می‌گذاشتیم، آب به همان اندازه تمیز می‌شد یا خیر؟ چرا؟
- به نظر شما کدام لایه در تمیز کردن آب مهم تر است؟ دلیل خود را توضیح دهید.
- نقش کربن فعال و یا ذغال چوب در تمیز کردن آب چیست؟ توضیح دهید.
- به نظر شما آب تصفیه شده در این آزمایش برای نوشیدن مناسب است؟ چه روش‌هایی برای رفع این مشکل به ذهنتان خطور می‌کند؟

### جمع بندی و تحلیل

جمع بندی و تحلیل خود را در فیلم انجام آزمایش نیز بیان کنید.

### نکات ایمنی

نکات ایمنی را در حین انجام آزمایش رعایت کرده و آن‌ها را در فیلم نیز بیان کنید.

### منابع مورد استفاده

## نمون برگ ۳-۲: محور گزارش نویسی و مستندسازی نانویی

عنوان آزمایش: نانولیتوگرافی و شبیه‌سازی آن		
نام و نام خانوادگی (۱)	نام و نام خانوادگی (۲)	
پایه	پایه	
استان / شهر	نام مدرسه	
نام استاد راهنما	تاریخ انجام آزمایش	

### تئوری آزمایش

نانولیتوگرافی روشی است که دانشمندان برای ساخت الگوها و مدارهای بسیار کوچک روی سطح مواد استفاده می‌کنند. در این روش، ذرات یا پرتوهای بسیار ریز به گونه‌ای روی سطح قرار می‌گیرند که طرح‌های دقیق و منظم شکل می‌گیرند. هدف این آزمایش، شبیه‌سازی ساده‌ای از همین فرآیند است. با استفاده از گلوله‌های بزرگ و کوچک و پودر تالک، می‌توانیم چگونه ذرات کنار هم قرار می‌گیرند و الگوهای منظمی ایجاد می‌کنند. این کار به ما کمک می‌کند تا مفهوم تأثیر اندازه ذرات بر شکل و دقت الگو را بهتر درک کنیم.

مدارهای بسیار کوچک، که با نانولیتوگرافی ساخته می‌شوند، کاربردهای زیادی در زندگی روزمره دارند؛ از جمله تراشه‌های کامپیوتر و موبایل، حسگرهای پزشکی و زیست‌فناوری، نمایشگرهای دقیق و ابزارهای علمی پیشرفته. این کاربردها نشان می‌دهند که چگونه استفاده از ذرات کوچک و الگوهای دقیق می‌تواند فناوری را به سطح جدیدی برساند.

### مراحل انجام آزمایش

#### (ابتکار عمل در اجرای آزمایش دارای امتیاز ویژه می‌باشد)

**وسایل و مواد مورد نیاز:** ۴ عدد میله‌ی کاردستی - ۲ عدد گیره‌ی کاغذی - چسب - پودر تالک - کاغذ تمیز چسب‌دار - قیچی - ۱۰ عدد گلوله پلاستیکی یا تیله با قطر ۲ سانتی‌متر - ۱۰ عدد گلوله پلاستیکی یا تیله با قطر ۸ سانتی‌متر - نوار چسب و یک برگ کاغذ سیاه رنگ کاردستی

#### مراحل انجام آزمایش:

##### مرحله اول:

با استفاده از چسب و ۳ میله یک مثلث متساوی‌الاضلاع بسازید. اجازه دهید تا چسب خشک شود. یک قطعه‌ی مربعی شکل با ابعاد  $12/5 \times 12/5$  سانتی‌متر از کاغذ چسب‌دار و کاغذ سیاه برش بزنید (هنگام استفاده از قیچی از بزرگ‌ترها کمک بگیرید). بر چسب را از پشت قطعه‌ی چسب‌دار بردارید و جلوی کاغذ را روی سطح بگذارید؛ به طوری که سطح چسبناک آن به طرف بالا باشد. با نوار چسب، گوشه‌های کاغذ را بر روی سطح محکم کنید.

##### مرحله دوم:

قالب تهیه شده از مرحله‌ی (۱) را روی کاغذ چسب‌دار قرار دهید.

تا جایی که ممکن است از گلوله‌های ۲ سانتی‌متری در قالب مثلثی قرار دهید تا یک سیستم انباشته داشته باشید. اگر در قالب مثلثی همچنان فضای خالی باقی مانده است می‌توانید با استفاده از یک میله‌ی دیگر مساحت قالب مثلثی را کاهش دهید.

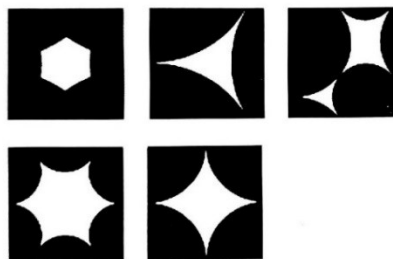
##### مرحله سوم:

با استفاده از نمک پاش مقداری پودر تالک را از بالا روی قالب مثلثی بپاشید تا بدین ترتیب لایه‌ای نازک از پودر تالک روی قالب بخش شود. مراقب باشید پودر تالک را تنفس نکنید. پاشیدن پودر تالک را به این روش چندین بار تکرار کنید تا طرح واضحی روی تمام سطح چسبناک کاغذ به وجود آید.

##### مرحله چهارم:

قالب و گلوله‌ها را بردارید. مراقب باشید پودر تالکی که روی سطح فوقانی گلوله‌ها نشسته است، روی سایر قسمت‌های کاغذ چسب‌دار نپاشد. سپس کاغذ سیاه رنگ را روی کاغذ چسب‌دار بگذارید، به طوری که چیزی شبیه به ساندویچ مربعی شکل به وجود آید. این کار باعث می‌شود تا از طرح به وجود آمده محافظت شود. با استفاده از گلوله‌های هم‌اندازه یا متفاوت می‌توانید الگوهای دلخواه دیگری تهیه کرده و با استفاده از قالب‌هایی که شکل‌های گوناگونی دارند، طرح‌های متفاوتی ایجاد کنید.

تمام مراحل قبل را با گلوله‌های ۸ سانتی‌متری نیز تکرار کنید و نتایج را با حالت قبل مقایسه نمایید.



### مشاهدات و بررسی ها

مشاهدات و بررسی های خود را حتما در فیلم اجرای آزمایش نیز بیان کنید.

### سوالات آزمایش

به تمامی سوالات زیر در فیلم اجرای آزمایش نیز پاسخ دهید:

- در مورد شباهت این روش با نانولیتوگرافی بحث کنید.
- اگر به جای گلوله های بزرگ، از ذرات خیلی کوچک تر استفاده کنیم، طرح ایجاد شده بر روی کاغذ دقیق تر می شود. به نظر شما این موضوع چه شباهتی به ساخت مدارهای خیلی کوچک در نانولیتوگرافی دارد؟
- تصور کنید به جای مربع، قالبی به شکل دایره یا مثلث بسازیم. چه شباهتی بین این تغییر شکل ها و طراحی الگوهای مختلف در نانولیتوگرافی وجود دارد؟
- در آزمایش از گلوله های کوچک ۲ سانتی متری و بزرگ ۸ سانتی متری استفاده کردیم. به نظر شما چرا وقتی از گلوله های کوچک استفاده می کنیم، می توانیم فضاهای خالی بین گلوله ها را بهتر پر کنیم، اما گلوله های بزرگ این کار را نمی کنند؟
- به نظر شما چرا دانشمندان در فناوری نانو تمایل دارند که مواد را به ذرات خیلی کوچک (حتی کوچک تر از گرد و غبار) تبدیل کنند؟

### جمع بندی و تحلیل

جمع بندی و تحلیل خود را در فیلم اجرای آزمایش نیز بیان کنید.

### نکات ایمنی

نکات ایمنی را در حین انجام آزمایش رعایت کرده و آن ها را در فیلم نیز بیان کنید.

### منابع مورد استفاده

## نمون برگ ۳-۳: محور گزارش نویسی و مستندسازی نانویی

عنوان آزمایش: بلورهای جادویی و پودرهای اسرار آمیز		
نام و نام خانوادگی (۱)	نام و نام خانوادگی (۲)	
پایه	پایه	
استان / شهر	نام مدرسه	
نام استاد راهنما	تاریخ انجام آزمایش	
<b>تئوری آزمایش</b>		
<p>یکی از روش‌های مهم در علم و فناوری نانو، ساخت ذرات با اندازه‌ها و شکل‌های مختلف است. این کار معمولاً به دو روش انجام می‌شود: روش پایین به بالا: ذرات کوچک به تدریج کنار هم جمع می‌شوند و ذره‌های بزرگ‌تر درست می‌کنند (مثل درست کردن کریستال از آب‌نیات). روش بالا به پایین: یک جسم بزرگ به قطعات کوچک‌تر خرد می‌شود (مثل پودر کردن شکر یا سنگ). در این آزمایش، با هر دو روش آشنا می‌شویم و تفاوت آن‌ها را از نزدیک مشاهده می‌کنیم.</p>		
<b>مراحل انجام آزمایش</b>		
<b>(ابتکار عمل در اجرای آزمایش دارای امتیاز ویژه می‌باشد)</b>		
<p>هدف: آشنایی با دو روش ساخت ذرات: روش پایین به بالا (بلورسازی) و روش بالا به پایین (پودر کردن) و سایل مورد نیاز: شکر- آب جوش- لیوان یا ظرف شیشه‌ای- نخ تمیز- مداد یا چوب برای آویزان کردن نخ- آب‌نیات سفت- هاون برای پودر کردن- همزن</p> <p>مراحل انجام آزمایش:</p> <p>۱- روش پایین به بالا (بلورسازی):</p> <p>مقدار زیادی شکر را در آب داغ حل کنید تا محلول شکر بسازید (این مرحله را حتماً تحت نظارت یک بزرگسال انجام دهید). وقتی دیگر شکر حل نشد، یعنی محلول اشباع شده است و دیگر شکر در آن حل نمی‌شود.</p> <p>نخ تمیز را به مداد یا چوب ببندید و درون لیوان آویزان کنید. لیوان را در جای گرم و ساکن بگذارید و چند روز صبر کنید تا بلورها رشد کنند.</p> <p>۲- روش بالا به پایین (پودر کردن):</p> <p>یک تکه آب‌نیات سفت بردارید. آن را در هاون بکوبید تا به ذرات کوچک تبدیل شود. ذرات ریز را با ذره‌بین یا میکروسکوپ مشاهده کنید.</p>		
<b>مشاهدات و بررسی‌ها</b>		
مشاهدات و بررسی‌های خود را حتماً در فیلم انجام آزمایش نیز بیان کنید.		
<b>سوالات آزمایش</b>		
<p><b>به تمامی سوالات زیر در فیلم اجرای آزمایش نیز پاسخ دهید:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• روش بالا به پایین چه تفاوتی با روش پایین به بالا دارد؟</li> <li>• چه عاملی باعث می‌شود بلورهای شکر بزرگ و منظم شوند؟</li> <li>• می‌توانید چند مثال از روش پایین به بالا که در طبیعت اتفاق می‌افتد بیاورید؟</li> <li>• به نظر شما کدام روش برای ساخت دارویی که در بدن بهتر جذب شود، مناسب‌تر است؟ چرا؟</li> <li>• به نظر شما، در زندگی روزمره یا صنایع، چه زمانی از روش بلورسازی و چه زمانی از پودر کردن استفاده می‌شود؟</li> </ul>		
<b>جمع‌بندی و تحلیل</b>		
جمع‌بندی و تحلیل خود را در فیلم اجرای آزمایش نیز بیان کنید.		
<b>نکات ایمنی</b>		
نکات ایمنی را در حین انجام آزمایش رعایت کرده و آن‌ها را در فیلم نیز بیان کنید.		
<b>منابع مورد استفاده</b>		

## نمون برگ ۴ : داوری غیر حضوری گزارش نویسی و مستندسازی نانویی

عنوان اثر :		کد ثبت شده اثر در سامانه :	
استان :	شهر :	منطقه/ناحیه :	مقطع تحصیلی : دوره دوم ابتدایی
نام و نام خانوادگی دانش آموز/دانش آموزان		کد ملی	شماره تماس
(۱)			پایه تحصیلی
(۲)			
موضوع ارزیابی	معیار ارزیابی		سقف امتیاز
مهارتی	رعایت اصول ایمنی در هنگام انجام آزمایش (استفاده از روپوش و دستکش و ...)		۳
	(توجه: استفاده از مواد سمی و خطرناک و استفاده از روش های خطرناک در انجام آزمایش و... باعث کسر امتیاز می گردد)		
ارائه محتوا	انجام دقیق آزمایش توسط دانش آموز/دانش آموزان و صحت اطلاعات و محتوای ارائه شده در آزمایش		۵
	بیان نتایج و تحلیل گویا و روشن از انجام آزمایش		۱۵
	ابتکار و خلاقیت در شیوه انجام آزمایش		۱۵
	تهیه فایل متنی تکمیل شده نمون برگ و پاسخگویی به موارد درخواست شده		۳۰
	استفاده از منابع علمی پژوهشی معتبر، متنوع و به روز بودن منابع		۲
ارائه فیلم و مستندات فنی و علمی	اشاره به کاربردهای موضوع در زندگی روزمره		۵
	خلاقیت در ساخت فیلم (جذابیت بصری، نحوه پرداختن به موضوع آزمایش و...)		۵
	زمان بندی فیلم (به فیلم های بیشتر از ۱۰ دقیقه و ۳۰ ثانیه، امتیاز منفی تعلق می گیرد.)		-۳
	کیفیت و وضوح صدا		۲
	کیفیت تصویر(مشخص بودن جزئیات ابزار انجام آزمایش و نحوه کار با مواد و چهره دانش آموز/دانش آموزان)		۳
	ارائه تصاویر پشت صحنه (حداقل ۴ تصویر)		۲
	تدوین فیلم (تدوین مناسب تصویر، صدا، استفاده از موسیقی، زیرنویس و افکت های لازم)		۳
	توضیحات مرتبط با سوالات مطرح شده نمون برگ در فیلم		۸
انجام آزمایش در پژوهش سراها و استفاده از وسایل و تجهیزات موجود در آن ها در طراحی آزمایش		۲	
<b>جمع نهایی امتیاز</b>			
۱۰۰			
توضیحات داوران			
نقاط قوت :			
نقاط ضعف :			
نام و نام خانوادگی داور اول منطقه ای/استانی/کشوری : ..... مدرک تحصیلی : ..... شماره تماس : ..... امضا :			
نام و نام خانوادگی داور دوم منطقه ای/استانی/کشوری : ..... مدرک تحصیلی : ..... شماره تماس : ..... امضا :			
نام و نام خانوادگی مدیر پژوهش سرای دانش آموزی	نام و نام خانوادگی مدیر پژوهش سرای قطب استانی/کشوری نانوفناوری	نام و نام خانوادگی مدیر پژوهش سرای دانش آموزی مجری	
تاریخ و امضا	تاریخ و امضا	تاریخ و امضا	