



بسمه تعالی

وزارت آموزش و پرورش
معاونت آموزش ابتدایی
دفتر آموزش دبستانی
کارشناسی تکنولوژی و گروههای آموزشی

راهنمای پروژه علمی



چشنواره جابر بن حیان

راهنمای معلمان

بسم الله الرحمن الرحيم

قال علی علیه السلام:

اوضح العلم ما وقف علی اللسان وارفعه ما ظهر فی الجوارح والارکان. "نهج البلاغه، حکمت ۹۲"

پست ترین دانش، دانشی است که در سطح زبان، متوقف شود و والاترین دانش، آن است که در کل وجود فرد، ظاهر و منعکس گردد.

مقدمه

از آنجا که تفکر و تعمق در پدیده های عالم هستی که همه آنها از ذرات کوچک تا کرات و کهکشانهای بی انتها مخلوقات خداوند متعال هستند، ظرفیت بی انتهایی را در ارضای کنجکاوی انسان در کشف حقایق و روابط بین پدیده ها در جهت دستیابی به اعتقاد عمیق و ایمان پایدار به خدا دارد، از اینروست که در قرآن، خدای باری تعالی دستور موکد به جستجوی در طبیعت و توجه به قدرت لایزال الهی در آفرینش عالم هستی دارد.

در همین راستا آموزش و پرورش خود را موظف و مکلف می داند با پیش بینی برنامه های مناسب این فرصت را برای کودکان و دانش آموزان فراهم نماید تا حاصل تحصیلات مدرسه ای، تنها انتقال پاره ای از مفاهیم به ذهن دانش آموزان نباشد، (سواد به معنی سنتی) که با فراموش شدن آن مفاهیم، حاصل کلیه سال های تحصیل نیز از دست برود. به همین سبب، باید سعی کنیم علاوه بر مفاهیم پایه، راهی به دانش آموزان نشان دهیم که خودشان بتوانند به دنبال معرفت و دانش مورد نیاز خود بگردند و به یک یادگیرنده ی مادام العمر تبدیل شوند. به همین منظور علاوه بر کسب دانش باید راه و روش یادگیری را هم به آنان بیاموزیم تا میل به یادگیری در آنان تقویت گردد.

پروژه ی علمی به علت ماهیت هیجانی و اکتشافی خود، میل به یادگیری را در دانش آموز تقویت می کند و به علت ماهیت فرایندی خود راه و روش یادگیری را نیز به او می آموزد بنابراین می تواند ابزاری بسیار قوی در خدمت تعلیم و تربیت به معنای واقعی باشد. **معاونت آموزش ابتدایی بنا بر اهمیت پرورش روحیه فعالیت گروهی از پروژه ها یی که توسط دانش آموزان بصورت گروهی انجام می گیرد حمایت می نماید و اولویت بالاتری را در ارزیابی اینگونه پروژه ها در نظر می گیرد.**

از آنجایی که دانش آموزان دوره ابتدایی از نظر کسب مهارت ها و تجربیات علمی در ابتدای راه قرار دارد، برای انجام فعالیتی مثل پروژه علمی نیاز به کمک و راهنمایی معلم و والدین و حتی یکدیگر دارند. معلمان عزیز می توانند این راهنما را مطالعه و برای هدایت دانش آموزان به کار گیرند.

(این نوشتار از زبان معلم نسبت به دانش آموز تنظیم شده و مخاطب افعال آن دانش آموز است.)

چگونه یک پروژه علمی را انجام دهیم

شروع

۱- یک دفتر یادداشت تهیه کنید

این دفتر، دفتر کارنمای پروژه نامیده می شود. در این دفتر وقایع و اتفاقات مربوط به پروژه را یادداشت خواهید کرد. دفتر کارنما مسیر حرکت شما را از آغاز تا پایان نشان می دهد (موضوعی که به ویژه برای بازدید کنندگان از پروژه شما اهمیت دارد).

- یادداشت کردن را از زمانی آغاز کنید که جستجوی موضوع پروژه را شروع می کنید .
 - اتفاقات را به صورت روزانه یادداشت کنید و هر مطلبی را که وارد دفتر می کنید تاریخ گذاری نموده و بنویسید که چه قدر وقت صرف آن کرده اید .
 - نتایج آزمایشات ، فهرست مواد مورد استفاده ، یادداشت های مربوط به تحقیق زمینه ای و مشخصات منابع مورد استفاده را به دقت در آن ثبت کنید .
 - هر مشکلی را که در جریان کار با آن مواجه می شوید یادداشت کنید .
 - راه حل هایی را که برای غلبه بر مشکلات به کار گرفته اید یادداشت کنید .
 - در صورت نیاز از مراحل مختلف پروژه خود عکس بگیرید تا بتوانید یک گزارش تصویری از تلاش هایتان را به دیگران نشان دهید . (اختیاری)
- تحقیق زمینه ای : منظور از تحقیق زمینه ای مراجعه به منابع اطلاعاتی و جمع آوری اطلاعات مورد نیاز برای انجام پروژه علمی است . این فعالیت از اجزای ضروری انواع مختلف پروژه علمی می باشد .

۲- عناوین مختلف را کنکاش کنید و با نیروی فکرتان یک موضوع جدید برای پروژه خود بسازید (از عناوین کلی سوالاتی جزئی برای پروژه خود استخراج کنید)

به چه چیزهایی علاقه دارید ؟ ورزش ، رایانه ، حیوانات ، غذا ، ساخت اشیا ... و غیره . به کدام یک از شاخه های علم علاقمند هستید ؟

گیاهان (گیاه شناسی)

قارچ ها ، باکتری ها (میکروب شناسی)

جانوران (جانور شناسی)

بدن انسان (کالبدشناسی)

الکتریسیته ، جاذبه ، نیرو ، نور (فیزیک)

مواد شیمیایی ، اسیدها و بازها (شیمی)

حافظه ، خیال ، آموزش (روانشناسی)

آتشفشان ها ، سنگ ها ، آب و هوا (زمین شناسی)

آزمودن محصولات مصرفی (دانش محصولات مصرفی)

مطالعه آماری (آمار)

نگاه به کتابهای درسی ، علمی ، دایره المعارف ها و سایت های علمی می تواند در پیدا کردن موضوع پروژه به شما کمک کند .

۳- نوع پروژه خود را مشخص کنید

۳-۱- جمع آوری (کلکسیون) همراه با طبقه بندی

پروژه جمع آوری شامل مجموعه ای از اشیاء می شود که بر اساس شباهت ها و تفاوت ها گروه بندی شده و برچسب خورده باشند. جمع آوری می تواند پروژه خوبی برای دانش آموزان پایه اول و دوم باشد.

مثال :

فرض کنید ۱۲ قطعه سنگ از اطراف محل زندگی خود جمع آوری نموده اید . ممکن است شما آنها را بر اساس رنگ ، اندازه و یا میزان درخشندگی دسته بندی کنید . یا ممکن است سنگها را به ترتیب زیر طبقه بندی کنید :

ابتدا آنها را در آب خیس کرده و سپس آنها را روی یک سطح زبر بخراشید . با مقایسه اندازه و رنگ رگه هایی که روی سطح زبر برجای می ماند می توانید سنگها در سه گروه نرمترین ها ، نیمه سخت ها و سخت ترین ها طبقه بندی کنید .

نمونه هایی از پروژه های جمع آوری :

پر ها

دانه های انگور

تکه های پوست درختان

پوسته های تخم پرندگان

عدسی ها

لانه های خالی حشرات

فسیل ها

برگ ها

ریشه ها

.

.

نکته :

طبقه بندی یک مجموعه را به سه طریق می توان انجام داد :

الف- طبقه بندی براساس شباهت ها و تفاوت های ظاهری (مثال : طبقه بندی مجموعه ای از سنگ ها به دو گروه صاف و ناصاف)

ب- طبقه بندی براساس نوع کاربرد (مثال : طبقه بندی گیاهان از لحاظ کاربرد به سه گروه دارویی ، خوراکی و صنعتی)

ج - طبقه بندی بر اساس نوع عملکرد (مثال : طبقه بندی تصویر در آینه ها و عدسی ها به حقیقی و مجازی)

حال این پرسش پیش می آید که پروژه های جمع آوری و طبقه بندی را که برای دانش آموزان پایه های اول و دوم توصیه می شود در کدام یک از این قالبها انجام دهیم . با اندکی دقت در اهداف پروژه های علمی برای دانش آموزان پایه های اول و دوم ابتدایی ، یعنی تقویت کنجکاوی و مهارت مشاهده کردن ، مشخص می شود که طبقه بندی بر اساس شباهت ها و تفاوت ها مناسبترین گزینه برای این دانش آموزان است ، چرا که باعث افزایش کنجکاوی آنان در طبیعت (برای جمع آوری اقلام) و تقویت مهارت مشاهده (برای طبقه بندی اقلام) در آنان می شود . اهداف سایر روش های طبقه بندی ، یعنی طبقه بندی از نظر کاربرد و عملکرد ، معمولاً در ترازهایی بالاتر از پایه های اول و دوم قرار می گیرد و منجر به افزایش دانش و مهارت دانش آموزان (پایه های سوم و بالاتر) از طریق نمایش علمی می شود .

۳-۲- نمایش علمی

در نمایش علمی دانش آموز اطلاعات مربوط به موضوع انتخابی خود را از منابع اطلاعاتی یا از طریق مشاهده مستقیم گردآوری نموده و آنها را در یکی از قالب های تحقیق، مدل و یا نمایش به بازدید کنندگان ارائه می نماید. ویژگی مشترک پروژه هایی که در این سه قالب قرار می گیرند این است که در همه آنها از حقایق و دست آوردهای علمی کشف شده استفاده شده و انجام آزمایش و دستکاری در متغیرها توسط دانش آموز، در تولید این اطلاعات نقشی نداشته است. در عین حال همین ویژگی مهمترین تفاوت نمایش علمی با آزمایش محسوب می شود. در پروژه تحقیق دانش آموز به نمایش اطلاعات مکتوب و تصاویر بسنده می کند اما در پروژه های مدل و نمایش علاوه بر ارائه اطلاعات مکتوب و تصاویر، دانش آموز سعی می کند با استفاده از اشیاء چگونگی و چرایی ساختمان و عملکرد آنها را برای بازدید کنندگان نمایش دهد.

۳-۲-۱ مدل (ساخت نمونه)

پروژه مدل سازی شامل ساخت اشیاء برای توضیح چرایی یا چگونگی ساختمان آنهاست. در این نوع پروژه دانش آموز مدلی از یک شیء را ساخته و نمایش می دهد و یا کاربرد آن را شرح می دهد. اگر دانش آموز قادر به ساخت مدل نباشد، می تواند از پوستر یا نقاشی استفاده نماید. مدل ها کمک می کنند تا با ساختمان اشیاء بهتر آشنا شویم: اشیاء خیلی کوچک (مثل ملکول ها)، اشیاء خیلی بزرگ (مثل ساختار درون زمین یا ساختار منظومه شمسی) اشیایی که به سادگی در دسترس نیستند (مثل اندام ها و دستگاه های درون بدن) و یا وسایلی که افراد به ندرت شانس دیدن آنها را پیدا می کنند (مثل یک فضاپیما یا یک پل معلق) به علاوه، بعضی مدل ها قادر به کار هستند و علاوه بر توضیح چرایی و چگونگی ساختمان شیء مورد نظر کارکرد آن را هم نمایش می دهند. کارکرد صحیح، انطباق با حالت اصلی، سهولت کاربرد و اقتصادی بودن از جمله مواردی است که باید در ساخت مدل ها به آن ها توجه کرد. مدل ها را می توانید به صورت مولاژ، برش، ماکت و یا قادر به کار بسازید.

مثال :

شاید شما بخواهید مدلی از یک پل را با چوب کبریت یا چوب بستنی بسازید. نقشه های روی تابلوی نمایش شما می تواند قطعات مختلف پل را نشان دهد و تحقیق شما می تواند شرح دهد که این پل چگونه ساخته می شود، چرا چنین ساختمان و نقشه ای دارد و در چه مواردی کاربرد دارد. یا با استفاده از تصاویر بدن انسان، دستگاه عصبی را نشان دهید.

نمونه هایی از پروژه های مدل :

مدل منظومه شمسی

برش گیاهان

قادر به کارها (ماشین گرمایی، موتور الکتریکی و ...)

مدل ماهواره امید

پوستر زنجیره غذایی

ماکت نقاط امن و غیر امن خانه در زلزله

مولاژ اندام های بدن

۳-۲-۲- نمایش

پروژه نمایش شامل استفاده از اشیاء برای نمایش چرایی یا چگونگی عملکرد آنها و تبیین اصول علمی حاکم بر آنهاست. در این نوع پروژه دانش آموز یک واقعیت یا اصل علمی خاص را بازسازی نموده و نمایش می دهد.

مثال :

شاید شما بخواهید این اصل علمی را نمایش دهید که آب و مواد محلول در آن از طریق ساقه گیاه بالا رفته و به برگ ها و شاخه ها می رسد. برای این کار می توانید مقداری رنگ غذا را در آب حل کنید و ساقه چند گل میخک سفید را در آن قرار دهید. تغییر رنگ گلهای میخک اصل علمی مورد نظر را به شما و بازدید کنندگان پروژه شما نمایش خواهد داد.

نمونه هایی از پروژه نمایش :

نمایش نحوه کار قطب نما
نمایش تشکیل رنگین کمان
نمایش بازتابش نور از سطح آینه
نمایش تولید آهن ربا
نمایش خورشید گرفتگی و ماه گرفتگی
نمایش ویژگی های مخلوط
نمایش عملکرد پریسکوپ، ذره بین، کوره آفتابی و ...
نمایش نفوذ پذیری خاک
نمایش رسوب گذاری خاک

۳-۲-۳- تحقیق

پروژه تحقیق یک گزارش علمی محسوب می شود. در این نوع پروژه شما اطلاعات موجود در باره یک موضوع مشخص را جمع آوری نموده و آنچه را که در مجموع یاد گرفته و یا کشف کرده اید به مخاطبان ارائه می کنید. این جزئیات را می توان از طریق مشاهده مستقیم و یا از طریق منابع مختلف اطلاعاتی به دست آورد.

مثال :

تحقیق در باره مراحل دگرذیسی قورباغه. شما می توانید این تحقیق را به دو شیوه مختلف انجام دهید. شیوه اول این است که محفظه ای را شبیه آکواریوم آماده کنید و با جمع آوری تخم قورباغه در آن مراحل رشد و تکامل قورباغه را از ابتدا تا انتها مستقیماً مشاهده و ثبت نمایید. شیوه دوم اینکه به منابع مختلف اطلاعاتی (کتاب ها، اینترنت، افراد متخصص، مجلات و) مراجعه نمایید و از این طریق موضوع خود را عمیقاً جستجو کنید و اطلاعات جمع آوری شده خود را به روشی روشن و جالب گزارش دهید. البته به یاد داشته باشید که در رویکرد اول هم شما از تحقیق زمینه ای و مراجعه به منابع اطلاعاتی بی نیاز نخواهید بود.

نمونه هایی از پروژه های تحقیق :

شباهت ها و تفاوت های بین دوزیستان و خزندگان
گازهای مختلف موجود در هوا و کاربردهای آنان در زندگی بشر

هلال های ماه
تولد و مرگ ستارگان
بارانهای اسیدی
انواع میمونها

۳-۳- آزمایش

در این نوع پروژه یک مسئله مشخص مطرح می شود که دانش آموز در ابتدا جواب آن را نمی داند ، بنابراین طی کردن مراحل روش علمی و انجام آزمایش برای کشف جواب سوال از ضروریات این نوع پروژه محسوب می شود.
مراحل روش علمی :

- طرح مسئله
- انجام تحقیق زمینه ای
- ارائه فرضیه
- اجرای آزمایش
- ثبت نتایج
- نتیجه گیری

مثال :

دانش آموز این سوال را برای پروژه خود مطرح می کند که علت سیاه شدن پوست میوه های انار چیست . با انجام یک تحقیق زمینه ای و مصاحبه با باغداران انار به فرضیه آفتاب سوختگی می رسد و سپس آزمایشی را طراحی و اجرا می کند که طی آن دو دسته میوه روی درخت انار را انتخاب و برای یک گروه با مقوا سایه بان درست می کند تا آفتاب به آنها نتابد . پس از دو ماه نتایج به دست آمده را ثبت می کند ، یعنی پوست کدام گروه سیاه شده و کدام یک سیاه نشده است و در پایان نتیجه گیری می کند که آیا فرضیه اش صحیح بوده یا خیر .

نکته مهم - به تفاوت های میان پروژه آزمایش و نمایش توجه کنید . بسیاری از افراد و کتاب ها این دو نوع پروژه را با هم اشتباه می گیرند . در اینجا به دو مثال از عناوین پروژه اشاره می شود که هر دو به موضوع رنگین کمان مربوط می شوند اما یکی در قالب پروژه نمایش و دیگری در قالب آزمایش قرار می گیرد .

نمایش : رنگین کمان چگونه شکل می گیرد ؟

آزمایش : آیا می توان با استفاده از مایعی غیر از آب رنگین کمان ساخت ؟

نمونه هایی از پروژه های آزمایش :

رنگ جسم چه تاثیری بر میزان جذب انرژی تابشی خورشید دارد ؟

صدای انسان از میان یک لوله تا چه مسافتی منتقل می شود ؟

آیا جامدات مختلف صوت را به یک اندازه از خود عبور می دهند ؟

آیا عواطف انسانی می تواند بر رشد یک گیاه موثر باشد ؟

آیا مورچه ها سلیقه غذایی دارند ؟

آیا دما بر قدرت یک آهنربای دائمی تاثیر دارد ؟

دانش آموزان پایه سوم و بالاتر بهتر است از انتخاب پروژه های جمع آوری خودداری نموده و پروژه خود را از انواع دیگر انتخاب نمایند .

۳-۴- طراحی و ساخت

پروژه های طراحی و ساخت ، پروژه هایی هستند که در آنها دانش آموز برای پاسخگویی به یک نیاز مشخص به ابداع یک وسیله ، فن (تکنیک) یا برنامه کامپیوتری دست می زند و پس از طراحی آن را می سازد و تست می کند و نهایتاً آن را به نمایشگاه علمی ارائه می نماید . این کار مستلزم طی کردن روش مهندسی است و باید گفت که حاصل آن، اختراع یک وسیله ، فن (تکنیک) و یا برنامه کامپیوتری است .

مثال :

می خواهیم راهی پیدا کنیم که اگر گلدانهای خانه در معرض کم آبی قرار گرفتند به نوعی از این اتفاق مطلع شویم تا از خشک شدن گیاهان درون آنها جلوگیری کنیم . و در پاسخ به این نیاز با طی کردن روش مهندسی وسیله ای ابداع می کنیم که با اعلام هشدار به موقع ما را از خشک شدن خاک گلدان مطلع کند .

مراحل روش مهندسی :

- تعریف یک نیاز
- انجام تحقیق زمینه ای
- پایه ریزی مشخصات طرح (استانداردها و معیارها)
- آماده سازی طرح های مقدماتی
- ساخت و آزمایش یک نمونه اولیه
- طراحی و آزمایش مجدد در صورت لزوم
- ارائه نتایج

نمونه هایی از پروژه های طراحی و ساخت :

طراحی و ساخت یک تله ی کار آمد برای سوسک حمام

ساخت یک موشک کاغذی با زمان پرواز طولانی ؟

ساخت یک آبپاش چمن که بهتر از نمونه های فعلی کار می کند؟

طراحی یک خانه با کمترین اتلاف انرژی

ساخت یک بتن سبکتر و مقاومتر از نمونه های فعلی

طراحی و ساخت یک پل که بیشترین وزن را تحمل می کند ؟

کاغذ با چه مدل تاخوردگی بیشترین فشار را تحمل می کند ؟

یک دستگاه تصفیه کننده ی آب با انرژی خورشید

ساخت یک دام برای حشرات پرنده

یک دستگاه موش یاب

وسیله ای برای دور نگهداشتن مورچه ها از آشپزخانه

ابداع فن (تکنیک) جدیدی برای تجزیه آب

ابداع فن (تکنیک) جدیدی برای کاشت هندوانه در مناطق خشک

طراحی و ساخت یک برنامه کامپیوتری برای ویروس یابی

طراحی و ساخت یک برنامه کامپیوتری برای ذخیره آدرس و شماره تلفن افراد

طراحی و ساخت یک برنامه کامپیوتری برای هدایت خود کار یک روبات زنده یاب

نکته مهم ۱- به تفاوت های میان پروژه های طراحی و ساخت و آزمایش توجه کنید. دانشمندان در این باره تحقیق می کنند که چه قوانینی بر پدیده های طبیعت حاکم است ، در حالی که مهندسان و برنامه نویسان کامپیوتر چیزهای جدید مثل ماشین ها ، برنامه ها و تکنیکها را ابداع می کنند . از آنجایی که مهندسان و برنامه نویسان کامپیوتر، در مقایسه با دانشمندان اهداف متفاوتی دارند ، آنها روش متفاوتی را هم در مسیر کارشان دنبال می کنند .

روش علمی در علوم پایه ای (محض) استفاده می شود و برای انجام پروژه هایی که با علوم زیستی ، زمین ، شیمی ، فیزیک و همچنین آزمودن محصولات مصرفی سروکار دارند کاربرد دارد .

روش مهندسی در علوم کاربردی استفاده می شود و در پروژه هایی به کار می رود که ما می خواهیم در آنها چیزی را طراحی کنیم و بسازیم که برای حل یک مشکل از زندگی بشر مفید باشد .

مقایسه روش علمی و روش طراحی مهندسی

روش علمی	روش مهندسی
سؤال خودتان را بیان می کنید	یک نیاز تعریف می کنید
تحقیق زمینه ای انجام می دهید	تحقیق زمینه ای انجام می دهید
فرضیه خودتان را شکل می دهید ، متغیرها را تعیین می کنید	مشخصات طرح را پایه ریزی می کنید (معیارها و استانداردها)
آزمایش طراحی می کنید ، مواد و روش کار را تعیین می کنید	طرح های مقدماتی را آماده می کنید
فرضیه خودتان را با انجام یک آزمایش محک می زنید	یک نمونه اولیه می سازید و آن را آزمایش می کنید
داده ها را تحلیل می کنید و نتیجه گیری هارا استخراج می کنید	تست می کنید و اگر لازم بود طراحی مجدد می کنید
نتایج را ارائه می کنید	نتایج را ارائه می کنید

نکته مهم ۲- به تفاوت های میان پروژه طراحی و ساخت و مدل توجه کنید. در پروژه مدل که نوعی نمایش علمی محسوب می شود دانش آموز سعی می کند تا مدلی از یک شیء واقعی را بسازد و هدف او معرفی عملکرد یا ساختمان آن شیء است . اما در پروژه های طراحی و ساخت هدف دانش آموز ساخت یک وسیله ، فن یا برنامه در پاسخ به یک نیاز معین است و هدف او صرفا بازسازی ساختمان یک شیء از پیش تعیین شده نیست و پاسخ به نیاز تعریف شده ، محور کار او را تشکیل می دهد .

نکته مهم ۳- وسیله ابداع شده نباید از روی یک کیت آماده ساخته شده باشد بلکه باید حاصل تلاش و ابتکار سازنده باشد. (اختراعات دیگران را دوباره اختراع نکنید!)

۴- موضوع مورد علاقه خود را به یک پروژه تبدیل کنید

۴-۱- نکات قابل توجه در پروژه جمع آوری

۱ - به خاطر داشته باشید هر کاری را که برای پروژه انجام می دهید با ذکر تاریخ در دفتر "دفتر کارنما" ثبت کنید و بنویسید که چه قدر وقت صرف آن کرده اید.

۲ - اقلامی را انتخاب کنید که آنها را دارید و یا اینکه می توانید به آسانی آنها را جمع آوری نمایید. این اقلام باید به اندازه کافی به هم شباهت داشته باشند که بتوان آنها را یک مجموعه نامید و در عین حال به اندازه کافی تفاوت داشته باشند که بتوان آنها را در گروه های مختلف طبقه بندی کرد.

۳ - تحقیق زمینه ای را با یادداشت برداری از کتابها، وب سایت ها و یا مقالاتی که در باره موضوع شما بحث می کنند آغاز کنید این ها "منابع" شما را تشکیل خواهند داد. تحقیق شما وقتی کامل می شود که حداقل بتوانید برای ۵ دقیقه با کلمات خودتان در باره موضوعتان بحث کنید.

۴ - پس از تکمیل تحقیقات، اطلاعات به دست آمده را در قالب بند (پاراگراف) سازمان دهی کنید. این مطالب همان "تحقیق زمینه ای" شما است که روی تابلوی نمایش خواهید چسباند.

۵ - طبقه بندی را بر اساس خصوصیات فیزیکی، نوع گونه و یا محل کشف تعریف کنید. خصوصیات فیزیکی شامل مواردی مثل رنگ، وزن و یا شکل می شود. اطمینان حاصل کنید که حداقل دو نمونه برای هر دسته فراهم نموده اید. همچنین مطمئن شوید که به وضوح دسته ها را می شناسید. این همان "طرح طبقه بندی" است.

۶ - مشخص کنید که آیا می خواهید مجموعه خود را روی تابلوی نمایش بچسبانید و یا آن را مقابل تابلوی نمایش و روی میز قرار دهید.

۷ - بخش "سپاسگزاری" را روی تابلوی نمایش فراموش نکنید (نام افرادی که در انجام پروژه به شما کمک کرده اند با ذکر اینکه چگونه شما را کمک کرده اند)

۸ - با دقت به ترکیب تابلوی نمایش خود توجه کنید. ترتیب مطالب روی تابلو باید گویا و به لحاظ بصری جذاب باشد. مطمئن شوید که تابلو همه موارد لازم از جمله عکس را دارد و دفتر کارنمای خود را هم کنار تابلو بگذارید. در آخرین قدم یک "عنوان" خلاقانه به تابلوی خود اضافه کنید.

۹ - اطمینان حاصل کنید که پروژه خود را خوب فهمیده اید و می توانید در باره آنچه از آن آموخته اید با دیگران صحبت کنید. تمرین کنید که بتوانید پروژه خود را به یک فرد بزرگسال توضیح دهید.

توجه: اگر در پروژه شما اقلامی به کار رفته است که مجاز به نمایش آنها در سالن نمایشگاه نیستید می توانید از آنها عکس بگیرید و عکس آن ها را روی تابلوی نمایش خود الصاق کنید.

۴-۲- برای پروژه های نمایش علمی

- ۱ - به خاطر داشته باشید هر کاری را که برای پروژه انجام می دهید با ذکر تاریخ در "دفتر کارنمای" پروژه ثبت کنید و بنویسید که چه قدر وقت صرف آن کرده اید. همواره از مراحل کار خود عکس تهیه کنید، چرا که این عکس ها مورد نیاز دفتر کارنمای شما یا تابلوی نمایشتان خواهد بود. بنویسید که چگونه به فکر انجام این پروژه افتادید.
- ۲ - در مورد نوع نمایش علمی خود تصمیم بگیرید. آیا می خواهید در پروژه خود به ارائه یک تحقیق بسنده کنید و یا اینکه فراتر رفته و با ساخت یک مدل و یا ترتیب یک نمایش، پروژه خود را تکمیل نمایید.
- ۳ - وسایل مورد نیازتان را برای اجرای نمایش علمی تهیه کنید. می توانید از وسایل آزمایشگاه یا وسایل خانگی استفاده کنید و یا خودتان وسیله ای را بسازید. اگر می خواهید وسیله ای بسازید (به عنوان مدل یا برای نمایش) اطمینان حاصل کنید که وقت کافی برای ساخت آن دارید (چون ساخت بعضی مدل ها یا وسایل بسیار وقت گیر است) و اگر نمی خواهید وسیله یا مدلی بسازید تصمیم بگیرید که به جای آن قرار است از چه چیزی استفاده کنید، عکس، نقشه، پوستر و یا اشیاء خانگی
- ۴ - تحقیق زمینه ای را با یادداشت برداری از کتابها، وب سایت ها و یا مقالاتی که در باره موضوع شما بحث می کنند آغاز کنید این ها "منابع" شما را تشکیل خواهند داد. خواهید دید تحقیق شما وقتی کامل می شود که حداقل بتوانید برای ۵ دقیقه با کلمات خودتان در باره موضوعتان بحث کنید.
- ۵ - پس از تکمیل تحقیقات، اطلاعات به دست آمده را در قالب پاراگراف سازمان دهی کنید. این مطالب همان "تحقیق زمینه ای" شما است که روی تابلوی نمایش خواهید چسباند.
- ۶ - همچنین باید قسمتی از تابلوی نمایش خود را به "شرح نمایش علمی" اختصاص دهید و در آن قسمت در مورد موضوع خود و اینکه پروژه مدل، نمایش و یا تحقیق شما قصد نشان دادن چه چیزی را دارد توضیح دهید.
- ۷ - در تابلوی نمایش بخشی به نام "نتیجه گیری" ایجاد کنید و مطالب خود را درباره آنچه از پروژه خود آموخته اید و همچنین مواردی که بواسطه پروژه شما بهبود یافته اند را توصیف کنید.
- ۸ - بخش "سپاسگزاری" را روی تابلوی نمایش فراموش نکنید (نام افرادی که در انجام پروژه به شما کمک کرده اند با ذکر اینکه چگونه شما را کمک کرده اند)
- ۹ - با دقت به ترکیب تابلوی نمایش خود توجه کنید. ترتیب مطالب روی تابلو باید گویا و به لحاظ بصری جذاب باشد. مطمئن شوید که تابلو همه موارد لازم از جمله عکس را دارد و دفتر کارنمای خود را هم کنار تابلو بگذارید. در آخرین قدم یک "عنوان" خلاقانه به تابلوی خود اضافه کنید. نام عکاس را هم حتما در کنار عکس ها بنویسید.
- ۱۰ - اطمینان حاصل کنید که پروژه خود را خوب فهمیده اید و می توانید در باره آنچه از آن آموخته اید با دیگران صحبت کنید. تمرین کنید که بتوانید پروژه خود را به یک فرد بزرگسال توضیح دهید.

۴-۳- برای پروژه های آزمایش

۱ - دفتر کارنما:

- به خاطر داشته باشید هر کاری را که برای پروژه انجام می دهید با ذکر تاریخ در "دفتر کارنمای" پروژه ثبت کنید و بنویسید که چه قدر وقت صرف آن کرده اید. همواره از مراحل کار خود عکس تهیه کنید، چرا که این عکس ها مورد نیاز دفتر کارنما یا تابلوی نمایش خواهد بود.

۲ - مدیریت زمان:

- از یک جدول زمانبندی استفاده کنید تا بتوانید پروژه خود را طبق یک برنامه زمانی مشخص پیش ببرید و در نهایت تابلوی نمایش خود را به موقع آماده کنید. اگر پروژه شما با موجودات زنده سروکار دارد (افراد، گیاهان و جانوران) باید مطمئن شوید که وقت کافی برای آزمایش خود دارید. (به یاد داشته باشید که رشد گیاهان کند و زمانبر است)

۳ - انتخاب موضوع و تعریف مسئله:

- فهرستی از موضوعات مورد علاقه خود را در دفتر کارنمایان یادداشت کنید.
- برای اینکه از میان فهرست خود مناسبترین موضوع را انتخاب کنید این سوالات را از خودتان بپرسید:
- آیا می توانم اطلاعات کافی در باره موضوع مورد نظر پیدا کنم؟
- آیا آزمایش کردن روی این موضوع نیاز به وسایل یا شرایط خیلی خاصی دارد؟
- آیا وقت کافی دارم که روی موضوع مورد نظر آزمایش انجام دهم؟
- اطمینان حاصل کنید که موضوع مورد نظر شما قابلیت طراحی و اجرای آزمایش را دارد
- موضوع شما نباید فقط به ساخت یک وسیله ختم شود چرا که در این صورت از نمایش علمی فراتر نرفته اید.
- موضوع منتخب خود را پس از طی مراحل فوق در قالب یک سوال آزمون پذیر بنویسید. این جمله سوالی "مسئله" نامیده می شود. مسئله در واقع همان سوالی است که آزمایش شما سعی دارد به آن پاسخ دهد.

۴ - جمع آوری اطلاعات:

- سری به کتابخانه بزنید تا از کتابها، مجلات، دایره المعارف ها و منابع اینترنتی اطلاعات مرتبط با موضوع خود را جمع آوری کنید.
- آنچه را که پیدا می کنید در دفتر کارنمای خود یادداشت کنید.
- به خاطر داشته باشید که مشخصات کتاب یا وب سایتی را که مطلب را از آن استخراج کرده اید با ذکر نویسنده، سال نشر و ناشر یادداشت کنید چرا که این ها بعداً "منابع" شما را تشکیل خواهند داد.
- با افراد متخصص گفتگو کنید و اطلاعات خود را کامل کنید.
- از معلم یا والدین خود بخواهید کمک کنند تا یک قرار مصاحبه با افراد مطلع در باره موضوعتان تنظیم کنید. اگر هم لازم شد از طریق پست الکترونیکی و یا نامه نگاری با شرکت ها و افراد متخصص ارتباط برقرار کنید
- تحقیق شما وقتی کامل می شود که به یک حدس هوشمندانه در باره جواب مسئله دست پیدا کنید. این حدس هوشمندانه همان فرضیه است.
- پس از تکمیل تحقیقات، اطلاعات به دست آمده را در قالب پاراگراف سازمان دهی کنید. این مطالب همان "تحقیق زمینه ای" شما است که روی تابلوی نمایش خواهید چسباند.

۵ - فرضیه سازی :

- "فرضیه" حدس هوشمندانه شماست که برپایه اطلاعاتی که جمع آوری نموده اید مطرح می کنید .
- فرضیه اعلام می کند که در نتیجه تغییراتی که شما در جریان آزمایش اعمال می کنید چه اتفاقاتی رخ خواهد داد.
- فرضیه در واقع پیش بینی می کند که چگونه در اثر تغییر دادن یک عامل ، عامل دیگر تغییر خواهد کرد. این همان چیزی است که آن را علت و معلول می نامند .
- فرضیه خود را در قالب یک جمله به طور واضح و به روش زیر در دفتر کارنما بنویسید:
من حدس می زنم که باعث می شود .

۶ - تعیین متغیرها :

- متغیرها شامل تمام عواملی می شوند که می توانند در آزمایش شما تغییر کنند .
- در هر آزمایشی ، تنها مجازید که یک عامل را تغییر دهید .
- دنبال پیدا کردن این باشید که چه عاملی سبب (علت) رخ دادن یک پدیده می شود .
- علت در فرضیه شما همان متغیر مستقل است .
- معلول در فرضیه شما همان متغیر وابسته است .
- تنها عاملی که مجاز به تغییر دادن آن در جریان آزمایش هستید "متغیر مستقل" است .
- و آنچه که پس از این تغییرات رخ می دهد همان "متغیر وابسته" است .
- سایر عوامل در جریان آزمایش شما هیچ تغییری نمی کنند که به آنها "متغیرهای کنترل شده" می گویند.
- متغیرهای مستقل ، وابسته و کنترل شده ی آزمایش خود را تعیین کنید و در دفتر کارنما بنویسید . این نوشتار بعداً در بخشی از تابلوی نمایش شما به عنوان "تعاریف" خواهد آمد . در بخش تعاریف علاوه بر تعریف متغیرها هر لغت مهمی را هم که در عبارت مسئله به کار رفته و ممکن است برای شما یا دیگران نا آشنا و جدید باشد تعریف کنید .

۷ - طراحی آزمایش :

- "فهرست مواد" مورد نیاز برای انجام آزمایش خود را بنویسید .
- "روش کار" خود را طراحی کنید و در دفتر کارنما ، شرح دهید. مراحل را به دقت و به ترتیب پیش بینی کنید و یک دستورالعمل گام به گام برای اجرای آزمایش خود بنویسید.
- یک آزمایش باید حداقل شامل دو گروه باشد. یک گروه ، گروه "کنترل" و دیگری گروه "متغیر" است. هر دو گروه کاملاً یکسان هستند مگر در یک مورد خاص . "متغیر مستقل" همان مورد خاصی است که تفاوت می کند و شما می خواهید اثر آن را در آزمایش بیازمایید. مثال : فرض کنید مسئله شما این است که بچه چرا گریه می کند ؟ و شما به این فرضیه رسیده اید که علت آن نبود بطری شیر اوست . برای اثبات این فرضیه باید آزمایش های زیر را در دو گروه کنترل و متغیر انجام دهید :

نوزاد گریان	+	بطری شیر	=	نوزاد آرام و شاد
مسئله	+	متغیر مستقل	=	متغیر وابسته

گروه متغیر

نوزاد گریان	+	نبود بطری شیر	=	نوزاد همچنان گریه می کند
مسئله	+	هیچ گونه تغییر در هیچ چیز	=	کنترل

گروه کنترل

- در جریان آزمایش روی گروه کنترل هیچ تغییری ایجاد نمی کنید .
- گروه کنترل ثابت می کند هر نتیجه ای که در گروه متغیر اتفاق می افتد ناشی از تغییراتی است که شما اعمال کرده اید .

۸- اجرای آزمایش :

- آزمایش خود را حداقل ۳ بار تکرار کنید .
- در اجرای آزمایش از دستورالعمل گام به گامی که نوشته اید دنباله روی کنید .
- هر چیزی را که انجام می دهید یا مشاهده می کنید در دفتر کارنما یادداشت کنید ، هرچند بعضی چیزها به نظر شما کودکانه یا کم اهمیت برسند .
- اگر چیزی را اندازه گیری می کنید حتما باید از واحدهای استاندارد مثل سانتیمتر ، گرم و یا لیتر استفاده کنید .
- هر بار که آزمایش می کنید ، زمان و تاریخ آن را در دفتر کارنما یادداشت کنید .
- شاید بخواهید از آنچه رخ می دهد عکس بگیرید یا تصویری را بکشید .
- نگران خط خوردگی در دفتر کارنمای خود نباشید ! هیچ گاه اشتباهات خود را از دفتر کارنما پاک نکنید و فقط کافی است روی آنها یک خط بکشید .

۹- ثبت و سازماندهی نتایج :

- نتایج ، آنچه را که رخ داده بیان می کنند . به خاطر داشته باشید که یک آزمایش خوب نتایجی را به همراه خواهد داشت که به آسانی قابل اندازه گیری باشند .
- از یک جدول برای ثبت نتایج در دفتر کارنمایان استفاده کنید .
- نتایج خود را به شکل یک نمودار در آورید .
- اگر آنچه رخ داده است خلاف آن چیزی بوده است که شما انتظار داشته اید ، نگران نباشید.

۱۰- نتیجه گیری :

- به مجموعه اتفاقاتی که رخ داده است فکر کنید .
- نتیجه گیری در این باره بحث می کند که آیا نتایج به دست آمده از آزمایش ، فرضیه شما را تایید می کند یا نه.
- "نتیجه گیری" خود را در قالب یک پاراگراف و به این شکل در دفتر کارنمای خود یادداشت کنید :

نتایج آزمایش فرضیه من را تایید می کنند زیرا

نتایج آزمایش فرضیه من را تایید نمی کنند زیرا

- اگر راهکارهایی برای بهبود آزمایش خود دارید آنها را هم ذکر کنید.

۱۱ گزارش کتبی:

- برای پروژه خود یک گزارش کتبی بنویسید. (روش نگارش آن در ادامه خواهد آمد)

۱۲ تابلوی نمایش:

- تابلوی نمایش خود را بسازید و این قسمت ها را در آن بگنجانید : مسئله ، فرضیه ، تعاریف ، تحقیق زمینه ای ، روند آزمایش (روش کار) ، نتایج (در قالب جدول یا نمودار) ، نتیجه گیری و منابع همچنین بخش "سپاسگزاری" را روی تابلوی نمایش فراموش نکنید (نام افرادی که در انجام پروژه به شما کمک کرده اند با ذکر اینکه چگونه شما را کمک کرده اند)
- با دقت به ترکیب تابلوی نمایش خود توجه کنید . ترتیب مطالب روی تابلو باید گویا و به لحاظ بصری جذاب باشد . مطمئن شوید که تابلو همه موارد لازم از جمله عکس را دارد و دفتر کارنمای خود را هم کنار تابلو بگذارید . در آخرین قدم یک "عنوان" خلاصه به تابلوی خود اضافه کنید . نام عکاس را هم حتما در کنار عکس ها بنویسید .

۱۳ تمرین برای ارائه شفاهی پروژه :

- اطمینان حاصل کنید که پروژه خود را خوب فهمیده اید و می توانید در باره آنچه از آن آموخته اید با دیگران صحبت کنید . تمرین کنید که بتوانید پروژه خود را به یک فرد بزرگسال توضیح دهید .

۴-۴- برای پروژه های طراحی و ساخت

۱- دفتر کارنما :

- به خاطر داشته باشید هر کاری را که برای پروژه انجام می دهید با ذکر تاریخ در "دفتر کارنمای" پروژه ثبت کنید و بنویسید که چه قدر وقت صرف آن کرده اید . همواره از مراحل کار خود عکس تهیه کنید ، چرا که این عکس ها مورد نیاز دفتر کارنما یا تابلوی نمایش خواهد بود .

۲- مدیریت زمان:

- از یک جدول زمانبندی استفاده کنید تا بتوانید پروژه خود را طبق یک برنامه زمانی مشخص پیش ببرید و در نهایت تابلوی نمایش خود را به موقع آماده کنید . موضوعی را انتخاب کنید که بتوانید تا زمان برپایی نمایشگاه طراحی ، ساخت و آزمودن آن را تمام کنید . برای مدیریت زمان می توانید از جدول زمانبندی پروژه های طراحی و ساخت استفاده کنید .

۳- تعریف نیاز:

- با بررسی حوزه های مورد علاقه خود (ورزش ، هواپیماها ، موشک ها ، انرژی ، الکترونیک ، باغبانی و ...) یک نیاز مشخص و لازم توجه تعیین کنید. این نیاز محور اصلی کار شما است و وسیله ، فن یا برنامه ای که طی این پروژه اختراع می کنید پاسخ گوی این نیاز خواهد بود .

۴- تحقیق زمینه ای:

- اطلاعاتی را جمع آوری کنید که به شما در فهم دانش مربوط به حوزه طرحتان کمک کند ، همچنین اطلاعات جامعی در مورد نیاز مصرف کنندگان ، محصولات مشابه و استانداردها و معیارهای موجود در مورد طرح فراهم کنید.

۵ - تعیین مشخصات طرح :

- **مشخصات طرح** در واقع آن معیارها ، استانداردها و محدودیت هایی هستند که شما برای طرح خودتان معین می کنید و بر اساس آن تصمیم می گیرید که محصول نهایی را چگونه بسازید . مشخصات معمول که در اغلب طرح ها مد نظر قرار می گیرند به این موارد مربوط می شوند : شکل ، اندازه ، وزن ، ظاهر ، ویژگیهای فیزیکی ، عملکرد ، کاربری، هزینه تولید ، زمان ، قیمت و ...
سایر مشخصات طرح به انتظاراتی مربوط می شود که از نمونه اولیه داریم و اینکه در جریان آزمایش اختراع چه توقعات مورد انتظاری از آن وجود دارد .

۶ - طراحی مقدماتی و نهایی :

- مهندسان خوب پیش از اقدام به کار ، انواع مختلفی از طرح های ممکن را بررسی می کنند . طبیعتاً بررسی گزینه های مختلف یک اختراع روی کاغذ و قبل از آنکه واقعاً آن اختراع ساخته شود بسیار سریعتر و ارزانتر خواهد بود. ضمناً ، در جریان ساخت واقعی یک چیز موضوعاتی وجود دارند که پرخارج هستند یا نصب آنها زمانبر است ؛ بنابراین وجود یک مجموعه خوب از طرح ها و نقشه ها قبل از آنکه شما آن را بسازید ، سبب آشکار شدن این موضوعات پرخارج یا زمانبر برای شما خواهد شد .
- **هر طرح مقدماتی** در بردارنده تعدادی نکات خوب و تعدادی نکات نامناسب است . و همین طور که شما طرح های جدید تری را ارائه می کنید ، تعداد بیشتر و بیشتری از ایده های خوبتان را که از طرح های قبلی به دست آورده اید ، در طرح جدید کنار هم قرار می دهید و طرح های جدید شما هر بار بهتر و بهتر می شوند تا به **طرح نهایی** می رسید . ملاک تغییرات در طرح قبلی و رسیدن به یک طرح جدید تحقق هر چه بیشتر **مشخصات طرح** در طراحی جدید است . طرح نهایی بازتاب حداکثر تلاش شما برای تحقق مشخصات طرح است . این تلاش مکرر را در فرایند مهندسی ، تکرار می نامند .
- فهرستی از تمام مواد و وسایلی که برای ساخت نمونه اولیه نیاز دارید تهیه کنید . در **فهرست مواد** ، باید تمام اقلام به خوبی توصیف شده باشند و اندازه و مقدار هر یک از مواد هم در صورت نیاز به طور دقیق ذکر شود . (مثلاً : یک تخته چوبی به ابعاد $۳۰ \times ۳۰ \times ۵۰$ سانتیمتر)
- یک دستورالعمل گام به گام بنویسید و مراحل را که قرار است برای ساخت نمونه اولیه طی کنید در آن شرح دهید . در این نوشتار که باید کاملاً توصیفی باشد **روش گام به گام** ساخت نمونه اولیه را آنگونه که شما قصد انجام آن را دارید خواهید نوشت .

۷ - ساخت ، آزمایش ، ثبت داده ها و تحلیل نتایج نمونه اولیه :

- **نمونه اولیه** را مطابق انتظارات طرح ، طرحهای کشیده شده ، فهرست لوازم و تجهیزات و روش گام به گام بسازید . لازم است تجربیات خود را درباره ساخت نمونه اولیه یادداشت کنید .
- بعد از ساخت ، باید نمونه اولیه را **آزمایش کنید** تا ببینید آیا انتظاراتی را که در بخش مشخصات طرح و در قسمت آزمایش اختراع بیان نموده اید برآورده می کند ؟ لازم است آنچه را که واقعاً در جریان

آزمایش نمونه اولیه رخ می دهد ثبت و یادداشت کنید و تا حد امکان توصیف و تشریح کنید . نمونه اولیه را حداقل ۲ تا ۳ بار آزمایش کنید چرا که این کار برای اطمینان از صحت داده های آزمایش اهمیت دارد .

- داده ها را تحلیل کنید . آیا با انتظارات طرح مطابقت دارند ؟ اگر نه ، طراحی مجدد لازم است .

۸ - طراحی مجدد ، آزمایش مجدد ، ثبت و تحلیل داده ها در صورت نیاز :

- پس از آزمایش اول شاید لازم باشد با طراحی مجدد تغییراتی را روی قسمتهایی از نمونه اولیه که نیاز به اصلاح دارد انجام دهید . لازم است مسیر تغییرات و اصلاحات را با تصاویر و علامت گذاری نشان دهید . یادداشت نویسی دقیق از تغییرات در این مرحله از روش مهندسی اهمیت زیادی دارد .
- همیشه پس از انجام طراحی مجدد و اصلاح ، **آزمایش مجدد** هم ضرورت پیدا می کند . همزمان با آزمایش مجدد باید داده های حاصل را هم ثبت و یادداشت کنید .
- داده ها را تحلیل کنید . آیا با انتظارات طرح مطابقت دارند ؟ اگر نه ، طراحی مجدد لازم است . (طراحی مجدد ، اصلاح و آزمایش مجدد نمونه اولیه ، مهمترین بخش پروژه را تشکیل می دهد . یادداشت کردن تغییرات و نتایج بسیار مهم است . شما باید قادر باشید که در یک نگاه تغییراتی را که صورت گرفته و آنچه را که بعد از این تغییرات و در جریان آزمایش مجدد رخ داده است ببینید . همچنین باید در صورت لزوم بعدا این تغییرات و نتایج را به یاد آورید .)
- هر گاه احساس کردید که نمونه اولیه مطابق با مشخصات طرح به حداکثر کارایی خود رسیده است ، آنگاه می توانید به مرحله نتیجه گیری بروید . اگر احساس کردید که باز هم به طراحی و آزمایش مجدد نیاز است ، لازم است همچنان طراحی و آزمایش مجدد و ثبت نتایج را ادامه دهید و این کار را تا آنجا ادامه دهید که احساس کنید نمونه اولیه شما کامل شده است . **محصول نهایی** شما باید به درستی کار کند و انتظارتی را که در مشخصات طرح برای آن برشمرده اید برآورده سازد .

۹ - نتیجه گیری

- هنگام نوشتن نتیجه گیری باید با ذکر شواهد و دلایل حاصل پروژه خود را برای دیگران روشن کنید . نتیجه گیری با پاسخ دادن به سوالاتی نظیر سوالات زیر دانش ما را در باره پروژه خلاصه می کند :
داده ها چگونه را که انتظار می رفت رخ دهد تایید می کنند ؟
این محصول از چه جهت اهمیت دارد ؟
آیا پیشنهادات قابل انجام بیشتری برای ارتقای این محصول وجود دارد ؟
این محصول چگونه کمک می کند که افراد فهم بهتری از پدیده های جهان پیدا کنند ؟
این اطلاعات چگونه می تواند در زندگی واقعی به کار گرفته شود ؟
به چه بینش های جدیدی پی برده ایم ؟
از طراحی و ساخت یک چیز چه دانشی کسب شده است ؟
- نتیجه گیری باید ارزش پروژه و محصول شما را نمایان کند و نشان دهد که کار شما چگونه می تواند در زندگی و دنیای واقعی به کار گرفته شود . مطالبی را درباره مزیت ها ، ابتکار و سودمندی محصول نهایی بنویسید .

۱۰ - گزارش کتبی:

- برای پروژه خود یک گزارش کتبی بنویسید . (روش نگارش آن در ادامه خواهد آمد)

۱۱- تابلوی نمایش:

- تابلوی نمایش خود را بسازید و این قسمت ها را در آن بگنجانید : تعریف نیاز ، تحقیق زمینه ای ، مشخصات طرح ، طرح ها (اولیه و نهایی) ، ساخت ، آزمایش ، داده ها و تحلیل ، طراحی و آزمایش مجدد و تحلیل داده ها (در صورت نیاز) ، نتیجه گیری و منابع همچنین بخش "سپاسگزاری" را روی تابلوی نمایش فراموش نکنید (نام افرادی که در انجام پروژه به شما کمک کرده اند با ذکر اینکه چگونه شما را کمک کرده اند)
- با دقت به ترکیب تابلوی نمایش خود توجه کنید . ترتیب مطالب روی تابلو باید گویا و به لحاظ بصری جذاب باشد . مطمئن شوید که تابلو همه موارد لازم از جمله عکس را دارد و دفتر کارنمای خود را هم کنار تابلو بگذارید . در آخرین قدم یک "عنوان" خلاصه به تابلوی خود اضافه کنید . نام عکاس را هم حتما در کنار عکس ها بنویسید .

۱۲- تمرین برای ارائه شفاهی پروژه :

- اطمینان حاصل کنید که پروژه خود را خوب فهمیده اید و می توانید در باره آنچه از آن آموخته اید با دیگران صحبت کنید . تمرین کنید که بتوانید پروژه خود را به یک فرد بزرگسال توضیح دهید .

۵- ارائه پروژه علمی به نمایشگاه

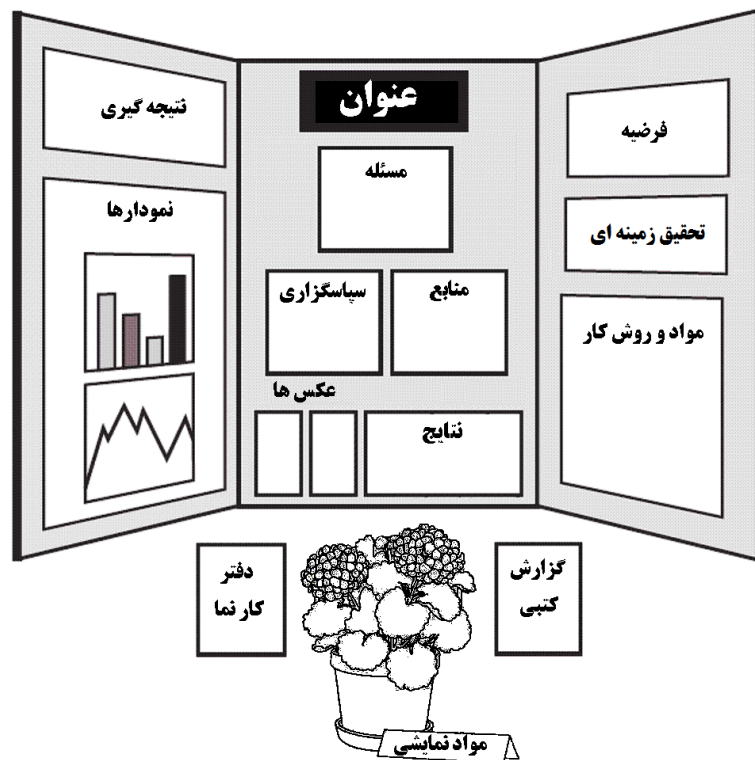
در این بخش ، دانش آموز روند تلاشهای علمی خود را در معرض دید و قضاوت دیگران قرار می دهد . حواس بینایی و شنوایی بهترین دریچه هایی هستند که برای ورود به ذهن بازدیدکنندگان می توان از آنها بهره گیری کرد . بنابراین دانش آموز باید از تمام ظرفیت های دیداری و شنیداری افراد بازدید کننده برای انتقال کار خود به آنها استفاده کند.

هر پروژه علمی برای ارائه به نمایشگاه و قرار گرفتن در معرض دید بازدیدکنندگان باید دارای این عناصر باشد :

- تابلوی نمایش
- مواد نمایشی
- گزارش کتبی (فقط برای پروژه های آزمایش)
- دفتر کارنما

۵-۱- تابلوی نمایش :

توجه : اطلاعاتی که روی این تابلوی نمایش مشاهده می شود مربوط به یک پروژه ی آزمایش "است" . برای انواع دیگر پروژه اطلاعات ضروری جهت نصب روی تابلوی نمایش ، بر اساس نوع پروژه متفاوت خواهد بود .



- برای نمایشگاه پروژه علمی لازم است یک تابلوی نمایش بسازید . هدف از ساخت تابلوی نمایش این است که خلاصه ای از کارتان را به شیوه ای چشمگیر با دیگران درمیان بگذارید . تابلو نمایش در واقع مثل یک ویتترین و ابزار ارتباطی شما با دیگران است ، بنابراین آن را رنگارنگ و خلاقانه بسازید . یک تابلو نمایش استاندارد دارای سه دیواره است و در حالت گشوده حداکثر ۱۲۰cm طول و ۹۰ cm ارتفاع دارد .
- اطلاعات را مثل صفحه یک روزنامه سازماندهی کنید . بسته به نوع پروژه ای که انجام داده اید نوشته های روی تابلو را آماده کنید و آنها را طوری روی تابلو بچسبانید که مستمعین بتوانند به سرعت و همزمان با توضیحات شما مسیر کارتان را از بالا به پایین و از راست به چپ دنبال کنند .
- حداقل از قلم ۱۶ برای نوشته های روی تابلوی نمایش استفاده کنید که از فاصله چند قدمی به آسانی خوانده شوند . خوب است که برای زیرنویس عکسها و جدول ها از قلم کوچکتر استفاده کنید .
- عنوان باید درشت ترین نوشته تابلو باشد و به آسانی از فاصله دور و از بیرون غرفه قابل خواندن باشد . عنوانی انتخاب کنید که کار شما را به درستی توصیف کند و در عین حال توجه افراد را به خود جلب کند . عنوان همیشه در قسمت وسط و بالای تابلو قرار می گیرد .
- یک تصویر هزار کلمه حرف می زند ! از عکس ها برای توضیح روند کار و از نمودارها برای نمایش

نتایج استفاده کنید . اما به خاطر داشته باشید که متن نوشته هایتان را روی عکس ها یا تصاویر نیندازید .
چرا که این کار باعث می شود خواندن نوشته ها دشوار شود .



این نمونه نشان می دهد که چگونه وقتی متن را روی تصویر چاپ می کنیم خواندن آن دشوار می شود .

مواد و فنون ساخت تابلوی نمایش

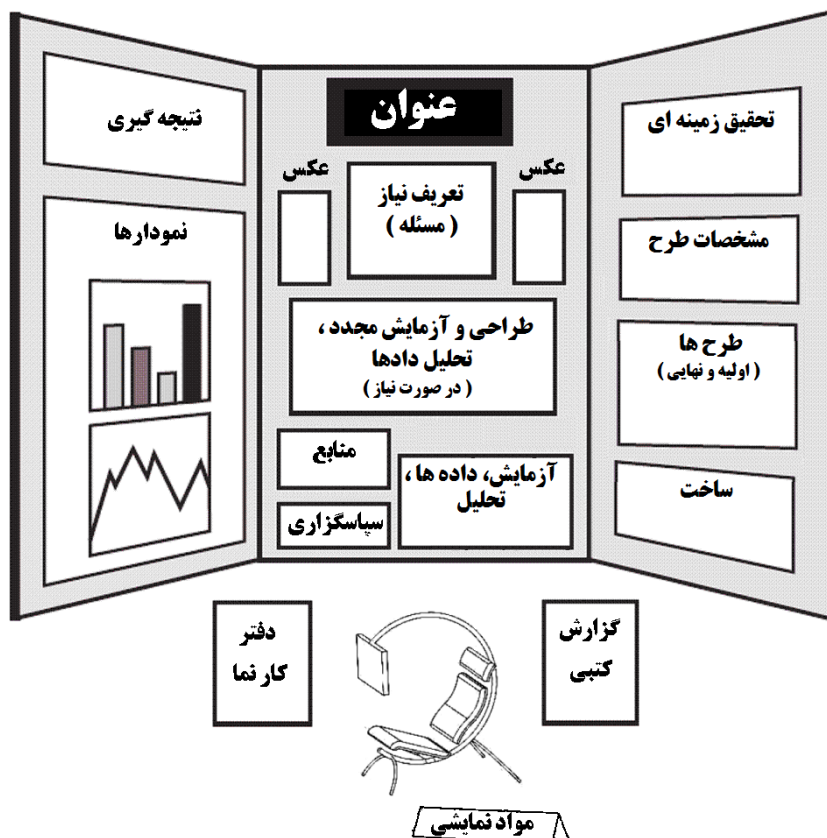
- یک تابلو نمایش استاندارد سه دیواره دارد و به خوبی و بدون تکیه دادن می ایستد . تابلوی نمایش می تواند سفید ، سیاه یا رنگی باشد . جنس آن هم می تواند از مقوای محکم یا کارتن پلاست یا چوب و امثال این ها باشد که به سهولت از بازار قابل تهیه است . می توانید تابلو را از یک کارتن بزرگ و محکم مثل کارتن یخچال بسازید تا برای شما مجانی تمام شود !
- اطلاعاتی را که قرار است روی تابلوی نمایش بچسبانید ، روی کاغذ سفید بنویسید یا چاپ کنید . قبل از چسباندن هر ورقه روی تابلوی نمایش مطمئن شوید که نوشته های آن خوانا ، ویراسته و بدون خط خوردگی و غلط املایی است .
- ظاهر تابلو باید خوش منظر ، خلاقانه و رنگارنگ باشد . همچنین درشتی نوشته ها (عنوان ، سر تیترها و نوشته های هر قسمت) متناسب با اهمیت آنها مختلف باشد .
- عکسهایی از روند کار می تواند سیر پیشرفت پروژه را به بازدید کنندگان نشان دهد . (فقط عکس دانش آموزانی که پروژه را انجام داده اند و یا اعضای خانواده آنها قابل نمایش روی تابلو است . برای نمایش عکس افراد دیگر حتما اجازه بگیرید.)
- نقاشیهای ترسیمی ، تصاویر و نمادها که بتوانند مقصود شما را از پروژه به بیننده القا کنند کمک زیادی به برقراری سریع ارتباط مخاطبان با تابلو نمایش و اهداف و مقاصد پروژه شما می کنند .
- چسب های مایع برای چسباندن ورقه های کاغذ به تابلوی نمایش کارایی خوبی دارند . برای مواردی مثل

عکسها که چسباندن آنها با چسب مایع مشکل است ، می توانید از چسب های نواری دو طرفه (دو طرف آن قابلیت چسبیدن دارد) استفاده نمایید .

- نکته: به جای استفاده از کاغذ های معمولی از کاغذ های مقوایی ۶۵ گرمی و یا ۱۱۰ گرمی استفاده کنید ، چون موقع چسباندن به تابلوی نمایش کمتر چین و چروک می خورند . کاغذ های مات بر کاغذ های برآق مزیت دارند چون کاغذ های براق باعث انعکاس نور و برق زدن تابلوی نمایش می شوند و خواندن مطالب آن را دشوار می کنند . برای برجسته کردن و جذاب شدن نوشته های تابلوی نمایش می توانید از کاغذ رنگی استفاده کنید . شیوه مرسوم در این زمینه این است که نوشته را ابتدا روی کاغذ سفید چاپ می کنند و سپس آن را روی کاغذ رنگی می چسباندند (مقداری از کاغذ رنگی به عنوان حاشیه بیرون می ماند)
- اطلاعات تابلوی نمایش شما نباید دقیقاً همان مطالبی باشد که در گزارش کتبی شما آمده است ؛ بلکه باید نکات برجسته کار شما را به طور خلاصه و در یک نگاه کلی نشان دهد . تابلوی نمایش یعنی پروژه در یک نگاه . مثال زیر به خوبی ارتباط و میزان مطالب تابلوی نمایش و گزارش کتبی را نشان می دهد :

تابلوی نمایش را مثل صفحه اصلی یک سایت (homepage) در نظر بگیرید و گزارش کتبی را مثل لینک های آن

- همان طور که از مثال بالا پیداست در صفحه اول سایت (یعنی تابلوی نمایش) مطالب به صورت تلگرافی نوشته می شود و شرح مفصل تر آن در لینک ها (یعنی گزارش کتبی) می آید .



توجه : اطلاعاتی که روی این تابلوی نمایش مشاهده می شود مربوط به یک پروژه ی طراحی و ساخت " است . برای انواع دیگر پروژه اطلاعات ضروری جهت نصب روی تابلوی نمایش، بر اساس نوع پروژه متفاوت خواهد بود .

۵-۲- گزارش کتبی

- برای پروژه خود یک گزارش کتبی بنویسید .
- گزارش کتبی به دیگران کمک می کند که در مورد کار علمی شما مطالب بیشتری را بخوانند .
- اطلاعات گزارش کتبی خود را از دفتر کار شما استخراج کنید .
- گزارش کتبی فقط برای پروژه های آزمایش و طراحی و ساخت ضروری است و آماده سازی آن کار دشواری نبوده و فقط مستلزم کنار هم گذاشتن اطلاعاتی است که شما در طول انجام پروژه ، جمع آوری نموده اید .

۵-۲-۱- گزارش کتبی پروژه های آزمایش

- این گزارش با احتساب صفحه عنوان حداکثر باید ۹ صفحه باشد .
- گزارش کتبی شامل این قسمت ها خواهد بود و هر یک از این مطالب باید در صفحه مربوط به خود قرار بگیرد :
- صفحه ۱ (جلد گزارش محسوب می شود) عنوان : باید شامل این موارد باشد : عنوان پروژه (با قلم درشت) ، ترجیحاً عکسی از آزمایش شما ، و در پایین آن : نام و نام خانوادگی ، پایه ، مدرسه ، معلم راهنما و تاریخ
- صفحه ۲ { سؤال پروژه : باز گو کننده موضوع آزمایش شما است و در قالب یک جمله پرسشی بیان می شود.
تعاریف : در این قسمت متغیرهای مستقل ، وابسته و کنترل شده را تعیین می کنید .
فرضیه : پیش بینی شما از نتایج آزمایش
- صفحه ۳ (حداکثر تا صفحه ۵) تحقیق زمینه ای : باز گو کننده مطالبی است که شما در جریان تحقیق از منابع اطلاعاتی (کتابخانه ، جستجوی اینترنتی و یا مصاحبه با افراد متخصص) در ارتباط با موضوع خود پیدا کرده اید . (می تواند بیش از یک صفحه و حداکثر ۳ صفحه باشد)
- صفحه ۶ مواد و روش کار: شامل فهرستی از مواد استفاده شده شما و شرح گام به گام فعالیت هایی است که در جریان آزمایش انجام داده اید .
- صفحه ۷ نتایج : شامل داده هایی می شود که از انجام آزمایش به دست آورده اید و باید آنها را در قالب یک جدول یا نمودار ارائه کنید . به علاوه دو یا سه جمله هم در باره داده هایتان توضیح دهید .

نتیجه گیری: این قسمت خلاصه ای است از آنچه که شما از آزمایشتان دریافته اید. در اینجا به مسئله ای که در ابتدا طرح کرده اید پاسخ می دهید و با مقایسه فرضیه خود با نتایج به دست آمده از آزمایش تحلیل می کنید که آیا فرضیه شما تایید شده است یا خیر.

ایده هایی برای تحقیق بیشتر: در بعضی از پروژه های علمی نمایشگاهی لازم است، شما زمینه های پژوهشی بیشتر که ممکن است قصد داشته باشید براساس آنچه از آن پروژه آموخته اید، دنبال نمایید، مطرح و در باره آن بحث کنید. (اختیاری)

• صفحه ۸

کتابشناسی (منابع): فهرست کتاب ها، مجلات، وب سایت ها، افراد متخصص و ... که شما اطلاعات تحقیق زمینه ای خود را از آنها گردآوری نموده اید.

سپاسگزاری: این قسمت، در واقع فرصتی است تا از همه کسانی که در انجام پروژه علمی شما را یاری نموده اند، از اشخاص گرفته تا یک شرکت خصوصی یا دایره دولتی، با ذکر کاری که برای شما انجام داده اند تشکر نمایید.

• صفحه ۹

۵-۲-۲- گزارش کتبی پروژه های طراحی و ساخت

- این گزارش با احتساب صفحه عنوان حد اکثر باید ۱۸ صفحه باشد.
- گزارش کتبی شامل این قسمت ها خواهد بود و هر یک از این مطالب باید در صفحه مربوط به خود قرار بگیرد:
- صفحه ۱: عنوان (این صفحه جلد گزارش محسوب می شود): باید شامل این موارد باشد: عنوان پروژه(با قلم درشت)، ترجیحاً عکسی از محصول شما، و در پایین آن: نام و نام خانوادگی، پایه، مدرسه، معلم راهنما و تاریخ
- صفحه ۲: تعریف نیاز: بنویسید که دقیقاً برای پاسخ به چه نیازی اختراع خود را انجام داده اید و پاسخگویی به این نیاز چرا مهم است.
- صفحه ۳: تحقیق زمینه ای (حداکثر تا صفحه ۵): بازگو کننده مطالبی است که شما در جریان تحقیق از منابع اطلاعاتی (کتابخانه، جستجوی اینترنتی و یا مصاحبه با افراد متخصص) در ارتباط با موضوع خود پیدا کرده اید. (می تواند بیش از یک صفحه و حداکثر ۳ صفحه باشد)
- صفحه ۶: مشخصات طرح: استانداردها و محدودیت هایی که برای طرح خود معین کرده اید اینجا بنویسید.

- صفحات ۷ تا ۱۰ : طراحی :
 - صفحه ۷ : طرح مقدماتی
 - صفحه ۸ : طرح نهایی
 - صفحه ۹ : فهرست مواد
 - صفحه ۱۰ : روش گام به گام

- صفحات ۱۱ تا ۱۳ :
 - ساخت ،
 - آزمایش ،
 - ثبت داده ها
 و تحلیل نتایج نمونه اولیه :
 - صفحه ۱۱ : ساخت نمونه اولیه
 - صفحه ۱۲ : آزمایش و داده های آن
 - صفحه ۱۳ : تحلیل داده ها

- صفحات ۱۴ تا ۱۶ :
 - طراحی مجدد ،
 - آزمایش مجدد ،
 - ثبت و تحلیل داده ها
 - (در صورت نیاز) :
 - صفحه ۱۱ : طراحی مجدد
 - صفحه ۱۲ : آزمایش مجدد و ثبت داده
 - صفحه ۱۳ : تحلیل داده ها

- صفحه ۱۷ : نتیجه گیری :

- صفحه ۱۸ : کتابشناسی و سپاسگزاری :
 - کتابشناسی (منابع) : فهرست کتاب ها ، مجلات ، وب سایت ها ، افراد متخصص و ... که شما اطلاعات تحقیق زمینه ای خود را از آنها گرد آوری نموده اید .
 - سپاسگزاری . این قسمت ، در واقع فرصتی است تا از همه کسانی که در انجام پروژه علمی شما را یاری نموده اند ، از اشخاص گرفته تا یک شرکت خصوصی یا دایره دولتی ، با ذکر کاری که برای شما انجام داده اند تشکر نمایید.

۵-۳- مواد نمایشی

- شامل نمونه ها، دستگاه ها ، مدل ها و سایر اقلام مجاز مربوط به پروژه می باشد. این اقلام روی میز و در جلوی تابلوی نمایش قرار می گیرند.
- همه دانش آموزان موظف به پیروی از شرایط زیر جهت نمایش پروژه خود در سالن نمایشگاه پروژه های

علمی می باشند :

۵-۳-۱- اقلام نمایشی غیر مجاز

- هر گونه موجود زنده (به صورت زنده ، مرده یا خشک شده و اعم از گیاه یا جانور)
- هر گونه اندام یا مایعات بدن انسان و حیوانات (مثلا خون یا ادرار)
- هر گونه مواد غذایی انسان یا حیوانات
- هر گونه کشت باکتری یا کپک
- هر گونه مایعات شیمیایی خانگی یا آزمایشگاهی از جمله آب
- استثناء : مایعات موجود در محفظه های دربسته بعضی دستگاه ها (مثلا مایع درون مخزن دماسنج) یا مایعات مورد تایید کمیته نمایش و ایمنی نمایشگاه
- هر گونه مواد سمی ، دارو و مواد پرخطر
- هر گونه وسیله تیز و برنده (مثلا : سرنگ ، سوزن ، پی پت ، میخ ، چاقو و پونز)
- هر گونه شیشه یا اشیاء شیشه ای مگر محفظه های دربسته شیشه ای یا اجزای شیشه ای به کار رفته در محصولات تجاری (مثلا شیشه نمایشگر کامپیوتر)
- هر گونه ظروف یا مخازن فشرده
- هر گونه باتری با قابلیت باز شدن در پوش (مثلا باتری های اسیدی)
- هر گونه گِل ، خاک ، شن ، ماسه ، سنگ ، پسماندهای زائد و غیره
- هر گونه پروژه ای که شامل شلیک یک سلاح گرم ، شلیک با وسائل دارای محفظه هوای فشرده ، محتوی مواد شیمیایی مخاطره آمیز برای سلامتی دانش آموزان ، یا دارای فعالیت رادیو اکتیو و یا هر نوع فعالیت مخاطره آمیز دیگر برای دانش آموزان باشد
- هر گونه عکس یا تصویر مربوط به تکنیکهای جراحی ، کالبدشکافی و اجساد
- هر گونه پروژه ای که منجر به صدمه زدن یا تحت فشار قرار گرفتن یک جانور شود . مثل این موارد : کشتن حیوان ، دادن مواد شیمیایی به حیوان ، یا نگهداری حیوان در محفظه ای که شباهت به زیستگاه طبیعی آن ندارد . به یاد داشته باشید که مجاز به آوردن حیوانات زنده به نمایشگاه نیستید.

استثناء

- دانش آموزان پایه اول تا سوم مجاز به داشتن نمونه های کاملاً مهر و موم شده به عنوان بخشی از اقلام نمایشی پروژه خود می باشند (گیاهان خشک شده یا مواد معدنی) با این حال هر گونه مواد غذایی انسان یا حیوانات ممنوع است .
- " کاملاً مهر و موم شده " یعنی بسته بندی شده به شکلی که هیچ گونه ذره ، مایع یا بویی از آن به بیرون

نشت نکند. این گونه موارد می بایست در یک بسته بندی دوقبضه از جنس کیسه پلاستیکی محکم یا ظروف پلاستیکی شفاف با درب محکم قرار گرفته و با نوار چسب شیشه ای در محل خود روی میز یا تابلوی نمایش ثابت شوند. تمام این اقلام (صدف ها ، سنگ ها ، برگ ها ، خاک ها ، پوسته های تخم و غیره) می بایست قبل از مهر و موم شدن کاملاً خشک شده باشند. پیشنهاد می شود این گونه اقلام به صورت بسته های کوچک و با چسب نواری شفاف روی تابلوی نمایش چسبانده شوند تا ضمن اطمینان از ایمنی ، نمایش آنها با سلیقه به نظر برسد .

۵-۳-۲- اقلام نمایشی توصیه نشده

- گران قیمت ، شکستنی ، شکننده

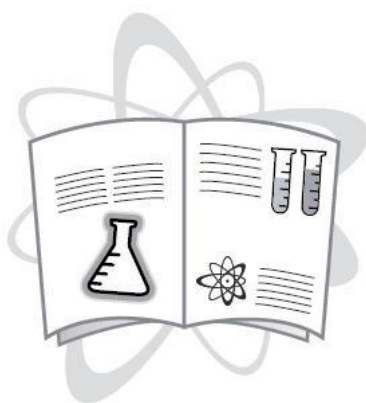
۵-۳-۳- اقلام نمایشی مجاز و توصیه شده

- باید به جای اقلام نمایشی غیر مجاز یا توصیه نشده از عکس ها یا نمودارها ، حیوانات پلاستیکی یا گل های پلاستیکی استفاده شود .
- دانش آموز باید برای رعایت حقوق مالکیت معنوی حتما نام و مشخصات عکاس را در کنار عکس ذکر کند
- دانش آموزان باید طبق یک برنامه منظم از گامهای مختلف پروژه خود عکس برداری کنند تا بتوانند مسیر تلاش های خود را در طول انجام پروژه به تصویر بکشند . همچنین دانش آموز اگر قصد نمایش عکس افرادی را روی تابلوی نمایش خود دارد حتما قبل از گرفتن عکس از آنها کسب اجازه نماید .
- دانش آموزان می توانند برای اقلام نوشتاری پروژه خود (نوشته های تابلوی نمایش و گزارش کتبی) از کامپیوتر و چاپگر استفاده کنند .
- پروژه های برقی می توانند از باتری به عنوان منبع الکتریسیته استفاده کنند .
- به جای مواد غذایی واقعی از مدل های مصنوعی غذا یا میوه استفاده شود

۵-۴- دفتر کارنما

در این دفتر وقایع و اتفاقات مربوط به پروژه را یادداشت خواهید کرد . دفتر کارنما مسیر حرکت شما را از آغاز تا پایان نشان می دهد (موضوعی که به ویژه برای بازدید کنندگان اهمیت دارد).

- یادداشت کردن را از زمانی آغاز کنید که جستجوی موضوع پروژه را شروع می کنید .
- اتفاقات را به صورت روزانه یادداشت کنید و هر مطلبی را که وارد دفتر می کنید تاریخ گذاری نموده و بنویسید که چه قدر وقت صرف آن کرده اید .



- نتایج آزمایشات ، فهرست مواد مورد استفاده ، یادداشت های مربوط به تحقیق زمینه ای و مشخصات منابع مورد استفاده را به دقت در آن ثبت کنید .
 - هر مشکلی را که در جریان کار با آن مواجه می شوید یادداشت کنید .
 - راه حل هایی را که برای غلبه بر مشکلات به کار گرفته اید یادداشت کنید .
- همواره از مراحل مختلف پروژه خود عکس بگیرید تا بتوانید یک گزارش تصویری از تلاش هایتان را به دیگران نشان دهید .

۶- روز نمایشگاه



• غرفه ی خودتان را سرزنده و شاداب کنید

شرکت در یک نمایشگاه علمی یعنی این که شما تصمیم گرفته اید نتایج کار علمی خودتان را با عموم مردم و داوران در میان بگذارید .

به محض اینکه توانستید توجه بازدیدکنندگان را با یک ارائه ی پویا و پرجنب و جوش به غرفه ی خودتان جلب کنید ، بهترین فرصت را برای نمایش پروژه ی خودتان پیدا کرده اید .

بعضی از بازدید کنندگان به غرفه ی شما نزدیک می شوند و شروع به خواندن اطلاعات موجود می کنند ؛ بعضی دیگر فوراً شروع به پرسیدن سؤالاتی می کنند ، اما توجه داشته باشید که تا حد امکان این شما هستید که باید ارتباط اولیه را با بازدید کننده برقرار کنید و سر صحبت را با او باز کنید . یک لبخند یا یک نگاه راه هایی هستند که شما می توانید به مردم نشان دهید که به آنها خوش آمد می گوئید و آماده ی صحبت با آنها هستید .

• آماده باشید :

حتی اگر به موضوع پروژه ی خود مسلط هستید نحوه ی ارائه مطالب را کاملاً آماده کنید . برای اینکه تمرین شما تا حد امکان مؤثر و نتیجه بخش واقع شود دو گزارش شفاهی آماده کنید - یکی از آنها طولانی تر و با جزئیات بیشتر برای داوران و دیگری کوتاهتر و به زبانی ساده که فهم آن برای عموم بازدید کنندگان آسان باشد . فراموش نکنید که از عناصر بصری (عکس ها ، نمودارها و مواد نمایشی) برای تقویت و تکمیل اظهارات خود بهره گیری کنید.

• متوجه شنوندگان باشید :

به دقت به چهره ی بازدید کنندگان نگاه کنید . این کار به شما امکان می دهد که ارائه اطلاعات خودتان را با فهم و درک آنها هماهنگ کنید . اگر به نظر می رسد که آنها عجله دارند شما می توانید توضیحات خود را خلاصه کنید . اگر به نظر می رسد که در فهم مطلب دچار مشکل اند باید زبان بیان خود را تعدیل کنید و اگر ظاهر آنها نشان می دهد که کاملاً مجذوب مطالب شما شده اند می توانید اطلاعات اضافی و تکمیلی خود را نیز به آنها ارائه دهید .

• پذیرای بازدید کنندگان باشد :

بازدید کنندگان اغلب کم رو هستند و حتی اگر پروژه ی شما توجه آنها را جلب کند نمی دانند چگونه باید سر صحبت را با شما باز کنند .

بنابراین این به عهده ی شما است که اولین حرکت را انجام دهید . اگر شما بدون توجه به اطراف گرم صحبت با شرکت کننده ی غرفه ی کناری خود باشید یا خود را به خواندن یک مجله مشغول کنید مردم به خود جرأت نزدیک شدن و صحبت کردن با شما را نمی دهند . بنابراین همواره گشاده رو و آماده ی صحبت با دیگران باشید . به کار خود افتخار کنید و آماده ی در میان گذاشتن آن با دیگران باشید .

• به روشنی صحبت کنید

فراموش نکنید بسیاری از بازدید کنندگانی که برای بازدید به غرفه ی شما وارد می شوند اطلاعات زیادی درباره ی موضوع شما ندارند و این به عهده ی شماست که موضوعتان را برای آنها توضیح دهید و بهترین راه برای این کار این است که تا حد امکان واضح و پر انرژی صحبت کنید (اما نه خیلی سریع) .

۷- آمادگی برای داوری

در نمایشگاه علمی فرصت ملاقات و صحبت با داوران را پیدا خواهید کرد . اگر برای چنین مصاحبه ای آمادگی قبلی داشته باشید ، این گفتگو وقت مناسبی است برای این که تصویر مثبتی از کارتان در ذهن آنها ایجاد نمایید .

• تمرین و آمادگی برای داوری نمایشگاه علمی (کار نیکو کردن از پر کردن است !)

○ هر چه بتوانید پروژه علمی خود را بهتر به دیگران انتقال دهید ، شانس بیشتری برای موفقیت خواهید داشت .

○ متن یک سخنرانی کوتاه (در حدود ۲ تا ۵ دقیقه ای) را بنویسید و پروژه علمی خودتان را در آن خلاصه کنید . شما این سخنرانی را در اولین ملاقات با داوران ارائه خواهید کرد (به خاطر داشته باشید که در مورد نظریه هایی که پروژه علمی شما بر آن استوار است صحبت کنید ، و اینکه چرا پروژه شما اینگونه که هست ، انجام شده است) .

○ فهرستی از سؤالاتی که فکر می کنید داوران از شما خواهند پرسید تهیه کنید و جواب آنها را آماده

و تمرین کنید . توضیح دادن به افراد دیگر را تمرین کنید و هنگام توضیح دادن پروژه خود به آنها تصوّر کنید که آنها داور هستند.

○ تمرین کنید که پروژه علمی خودتان را با عبارات ساده توضیح دهید ، به گونه ای که برای هر کسی قابل فهم باشد .

- **خودتان و کارتان را در طول زمان داوری نمایشگاه با انگیزه و انرژی به بازدید کنندگان معرفی کنید و در این کار حرفه ای عمل کنید !**

○ بهترین استفاده را از تابلوی نمایش انجام دهید . هنگامی که در باره جداول و نمودارها توضیح می دهید به آنها اشاره کنید .

○ همیشه مشتاق و مثبت اندیش باشید .

○ هنگام جواب دادن اعتماد به نفس داشته باشید و **مِنْ** **مِنْ** نکنید.

○ اگر در باره آنچه داور از شما پرسیده جواب مطمئنی ندارید یا اصلاً جواب سؤال او را نمی دانید ، بهتر است که بگویید " نمی دانم " .

○ با هر کسی که از غرفه شما بازدید می کند مانند یک داور رفتار نمایید .

○ پس از نمایشگاه علمی ، همیشه پی گیر بازخوردهای کارتان از نظر داوران باشید تا برای بهبود پروژه از آنها استفاده کنید .

- **تعدادی از سؤالات معمول داوران**

○ چقدر از دیگران کمک گرفته اید ؟

○ داده هایتان چه چیزی را به شما می گویند ؟

○ چرا این پژوهش مهم است ؟

○ نمودارهایتان نمایانگر چه چیزی هستند ؟

○ هنگامی که آزمایشتان را انجام می دادید با چه مسائل و مشکلاتی مواجه شدید و چگونه آنها را رفع کردید ؟

○ مهمترین نکات جالب توجه (سه نکته) که شما در موقع انجام این پروژه علمی یاد گرفته اید کدامند ؟

○ انجام چه پژوهش های بیشتری را در آینده در مورد این پروژه علمی پیش بینی نموده اید و یا تمایل به انجام آن دارید ؟ (تحقیقات بعدی شما)

پایان