

## دوره های پیشنهادی جهت برگزاری در پژوهش سراهای استان هرمزگان

### مقدمه

هوافضا حوزه گسترده ای می باشد و به طور کلی به دو بخش هواگردهای با سرنشین و بدون سرنشین تقسیم می شود. حوزه هواگردهای بدون سرنشین یا پهپادها یکی از رشته های بسیار جذاب و کارآمد در رده های سنی دانش آموزی می باشد. دانش آموزان می توانند با ساخت سازه های کوچک نسبت به یادگیری مفاهیم آیرودینامیک اقدام و در مراحل بعد به واسطه ساخت هواپیماهایی با موتور بنزینی یا پهپاد های عمود پرواز (مولتی روتورها) در سطح های تخصصی فعالیت نمایند.

همچنین خلبانی پهپاد ها امروزه به عنوان یک شغل نیز محسوب می شود. به گونه ای که علاقه مندان پس از یادگیری پرواز با پهپاد مشخص می توانند در حوزه های تصویربرداری هوایی، نقشه برداری هوایی (فوتوگرامتری)، سمپاشی هوایی و ... فعالیت و کسب درآمد نمایند.

دوره هایی که در ادامه به آن اشاره می شود بر اساس فعالیت های شناخته شده در سطح دنیا تدوین شده است که برخی از دوره های آن دوره های رایج در سطح کشور می باشد. همچنین در تدوین این لیست ملاک های شیوه نامه جشنواره علمی پژوهشی پژوهش سراهای دانش آموزی بخش مسابقات فناوری های حوزه فضایی، حمل و نقل پیشرفته نیز در نظر گرفته شده است که در جدول عناوین دوره های مرتبط با این جشنواره با رنگ سبز مشخص شده است.

به طور کلی به منظور یادگیری بهتر انتظار می رود هنرجو کلیه دوره های ذکر شده را به صورت گام به گام طی نماید.

همچنین پیشنهاد می شود قبل برگزاری هر یک از دوره ها سلسه وبینارهایی به منظور آشنایی بیشتر معلمان و پرسنل محترم پژوهش سرا و همچنین دانش آموزان با صنعت هوانوردی، مشاغل مرتبط با این صنعت و همچنین فرصت ها و چالش ها برگزار شود تا با نگاهی روشن تر نسبت به ادامه مسیر اقدام شود.

### دوره های ساخت پهپاد های غیر عملیاتی

| عنوان دوره                               | سطح دوره                               | مدت زمان دوره | رده سنی                      | قیمت دوره | هزینه پکیج آموزشی                      |
|--|--|---------------|------------------------------|-----------|--|
| گلايدر                                   | مقدماتی<br>ساخت گلايدر<br>فومی (پرستو) | ۱۰ ساعت       | دوره دوم دبستان              | ۸۰۰.۰۰۰   | ۲۲۰.۰۰۰                                |
|  | پیشرفته                                | ۲۰ ساعت       | دوره دوم دبستان              | ۱.۶۰۰.۰۰۰ | ۱.۸۰۰.۰۰۰                              |
| هواپیمای ملخی یا<br>موتور کشی<br>*۱      | -                                      | ۲۰ ساعت       | دوره اول و دوم<br>دبیرستان   | ۲.۱۰۰.۰۰۰ | ۱.۱۰۰.۰۰۰                              |
| ساخت موشک آبی<br>*۱                      | -                                      | ۸ ساعت        | دوره اول و دوم<br>دبیرستان   | ۷۵۰.۰۰۰   | -                                      |
| ساخت هواپیمای<br>مدل کنترل از راه<br>دور | مقدماتی<br>*۲                          | ۲۵ ساعت       | دوره اول<br>دبیرستان         | ۲.۰۰۰.۰۰۰ | ۳.۵۰۰.۰۰۰                              |
|  | نیمه پیشرفته<br>*۲                     | ۳۰ ساعت       | دوره اول<br>دبیرستان         | ۳.۰۰۰.۰۰۰ | ۴.۰۰۰.۰۰۰<br>*۳                        |
|  | پیشرفته<br>ترم اول                     | ۳۰ ساعت       | دوره دوم<br>دبیرستان به بالا | ۴.۵۰۰.۰۰۰ | اعلام قیمت بر اساس<br>تجهیزات درخواستی |
|  | پیشرفته<br>ترم دوم                     | ۳۰ ساعت       | دوره دوم<br>دبیرستان به بالا | ۴.۵۰۰.۰۰۰ | اعلام قیمت بر اساس<br>تجهیزات درخواستی |
|  | پیشرفته<br>ترم اول                     | ۳۰ ساعت       | دوره دوم<br>دبیرستان به بالا | ۴.۵۰۰.۰۰۰ | اعلام قیمت بر اساس<br>تجهیزات درخواستی |

### دوره های ساخت پهپاد های عملیاتی

| عنوان دوره | سطح دوره  | مدت زمان دوره | رده سنی                      | قیمت دوره | هزینه پکیج آموزشی                      |
|------------|---|---------------|------------------------------|-----------|--|
| عمود پرواز | مقدماتی   | ۲۵ ساعت       | دبیرستان دوره<br>دوم به بالا | ۲.۰۰۰.۰۰۰ | اعلام قیمت بر اساس<br>تجهیزات درخواستی |
|            | پیشرفته   | ۴۰ ساعت       | دبیرستان دوره<br>دوم به بالا | ۶.۰۰۰.۰۰۰ | اعلام قیمت بر اساس<br>تجهیزات درخواستی |
| افق پرواز  | مقدماتی   | ۴۰ ساعت       | دبیرستان دوره<br>دوم به بالا | ۶.۰۰۰.۰۰۰ | اعلام قیمت بر اساس<br>تجهیزات درخواستی |
|            | پیشرفته<br>ترم اول (ساخت<br>بدنه فایبر گلاس )     | ۳۰ ساعت       | دبیرستان دوره<br>دوم به بالا | ۷.۵۰۰.۰۰۰ | -                                      |
|            | پیشرفته<br>ترم دوم ( پیشران<br>هوایی )            | ۲۵ ساعت       | دبیرستان دوره<br>دوم به بالا | ۵.۰۰۰.۰۰۰ | -                                      |
|            | پیشرفته<br>ترم سوم (راه<br>اندازی فلايت<br>کنترل) | ۲۵ ساعت       | دبیرستان دوره<br>دوم به بالا | ۶.۰۰۰.۰۰۰ | -                                      |

### دوره های ساخت هاور کرافت

| عنوان دوره | سطح دوره | مدت زمان دوره | رده سنی                 | قیمت دوره | قیمت پکیج آموزشی |
|------------|----------|---------------|-------------------------|-----------|------------------|
| هاور کرافت | -        | ۱۵ ساعت       | دبیرستان دوره اول و دوم | ۱.۲۰۰.۰۰۰ | ۱.۹۲۰.۰۰۰        |

### دوره های خلبانی پهپاد های غیر عملیاتی

| عنوان دوره                              | سطح دوره            | مدت زمان دوره | رده سنی                   | قیمت عمومی | قیمت خصوصی |
|---|---------------------|---------------|---------------------------|------------|------------|
| خلبانی هواپیمای مدل کنترل از راه دور *۴ | مقدماتی *۵          | ۲۵ ساعت       | دوره اول دبیرستان         | ۴.۰۰۰.۰۰۰  | -          |
|   | نیمه پیشرفته *۵     | ۳۰ ساعت       | دوره اول دبیرستان به بالا | ۶.۰۰۰.۰۰۰  | -          |
|   | پیشرفته (آکروباتیک) | ۳۰ ساعت       | دوره دوم دبیرستان به بالا | ۹.۰۰۰.۰۰۰  | -          |

### دوره های خلبانی پهپاد های عملیاتی

| عنوان دوره | سطح دوره                      | مدت زمان دوره | رده سنی        | قیمت دوره | قیمت پکیج |
|------------|-------------------------------|---------------|----------------|-----------|-----------|
| عمود پرواز | مقدماتی                       | ۳۰ ساعت       | ۱۸ سال به بالا | ۶.۵۰۰.۰۰۰ | -         |
|            | تخصصی تصویربرداری             | ۸ ساعت        | ۱۸ سال به بالا | ۳.۵۰۰.۰۰۰ | -         |
| افق پرواز  | مقدماتی                       | ۲۰ ساعت       | ۱۸ سال به بالا | -         | -         |
|            | پیشرفته (برنامه ریزی عملیاتی) | ۴۰ ساعت       | ۱۸ سال به بالا | -         | -         |

## توضیحات جدول :

\*: پکیج های آموزشی هواپیما های کنترل از راه دور شامل تجهیزاتی مانند کیت بدنه، موتور، اسپید کنترل، ملخ، سروو موتورها، کابل و اتصالات می باشد. رادیو کنترل و باتری باید توسط هنرجو به صورت مجزا خریداری یا توسط موسسه یا پژوهش سرا به صورت امانی در اختیار هنرجو قرار گیرد. همچنین کلیه پکیج های آموزشی ارائه شده فاقد ابزارآلات مورد نیاز جهت ساخت می باشند.

\*۱: دوره های هواپیماهای ملخی ( موتور کشی) و موشک آبی نیازمند هیچ گونه پیش نیازی نمی باشد و به صورت مستقل می تواند توسط هنرجو فرا گرفته شود. این دوره ها بر اساس شیوه نامه جشنواره علمی و پژوهشی در نظر گرفته شده اند.

\*۲: دوره های ساخت هواپیماهای کنترل از راه دور در دو سطح مقدماتی و نیمه پیشرفته می تواند به صورت مستقل توسط هنرجو به منظور شرکت در جشنواره فراگرفته شود. اما توصیه موسسه در یادگیری گام به گام می باشد.

\*۳: هزینه پکیج سطح نیمه پیشرفته دوره هواپیماهای کنترل از راه دور در صورتی که هنرجو سطح مقدماتی را گذارنده باشد ۲.۳۰۰.۰۰۰ تومان می باشد. زیرا هنرجو می تواند از بخشی از تجهیزات سطح مقدماتی استفاده نماید. همچنین هنرجو می تواند با خرید پکیج ۲ در ۱ به مبلغ ۴.۸۰۰.۰۰۰ تومان تجهیزات دو سطح مقدماتی و نیمه پیشرفته را با هم و با قیمت مناسب تر در اختیار داشته باشد.

\*۴: با توجه به شیوه نامه جشنواره علمی پژوهشی با توجه به اینکه علاوه بر ساخت، پرواز هواپیماهای کنترل از راه دور نیز ذکر شده است، لذا پیشنهاد می شود هنرجو حداقل در سطح مقدماتی نسبت به یادگیری پرواز اقدام نماید.

\*۵: دوره خلبانی سطح مقدماتی مناسب برای پرواز با هواپیماهای بدون چرخ (دست پرتاب) و دوره خلبانی نیمه پیشرفته مناسب برای پرواز با هواپیماهای مجهز به ازابه فرود می باشد. همچنین کلیه دوره های خلبانی نیازمند پکیج آموزشی نیست. تنها در صورتی که هنرجو از قبل هواپیمایی نساخته باشد باید نسبت به ساخت یا خرید اقدام و سپس در دوره خلبانی ثبت نام نماید.

## پیشنهادات:

به منظور کاهش هزینه های کلاس پیشنهاد می شود پژوهش سرا نسبت به خرید برخی از اقلام گران قیمت مانند باتری های لیتیوم پلیمر و رادیو کنترل به تعداد مورد نیاز اقدام و در زمان برگزاری کلاس ها به صورت امانی در اختیار هنرجویان قرار دهد. پس از پایان کلاس و تست هواپیماها هنرجویان موظفند تجهیزات را به صورت کاملا سالم در اختیار مسئول کارگاه قرار دهند.

همچنین در صورت گروه بندی هنرجویان به منظور کاهش هزینه های پکیج آموزشی توصیه می شود تعداد نفرات گروه از دو نفر تجاوز نکند. چرا که بر اساس تجربیات گذشته موسسه تعداد نفرات زیاد در هر گروه باعث افت کیفیت آموزش می شود.

در ارتباط با تعداد نفرات هر دوره بر اساس حساسیت های هر رشته توصیه می شود در دوره هایی مانند گلايدر های پرستو و موشک آبی کلاس ها با حداکثر ظرفیت ۲۰ نفر، دوره های گلايدر پیشرفته و هواپیمای ملخی با حداکثر ظرفیت ۱۵ نفر و دوره های ساخت هواپیمای کنترل از راه دور با حداکثر ظرفیت ۱۰ نفر برگزار شود. لازم به ذکر است دوره های خلبانی در بخش تئوری می تواند با ظرفیت حداکثر ۱۵ نفر، در بخش کار با سیمولاتور با ظرفیت حداکثر ۵ نفر ( بسته به تعداد تجهیزات کمک آموزشی ) و در بخش پرواز عملی تنها با ظرفیت ۱ الی ۳ نفر در هر جلسه برگزار شود.

تجهیزات پیشنهادی برای کارگاه های ساخت می بایست شامل مواردی همچون ۱- ویدیو پرژکتور یا تلویزیون ۲- سیستم کامپیوتر با قابلیت نصب و اجرا نرم افزار شبیه ساز پرواز ۳- میز کار با سطح کاملاً صاف (ترجیحاً روی سطح میز از شیشه استفاده شود) به تعداد ظرفیت کلاس ۴- کمد یا فایل جهت نگهداری ابزار و تجهیزات ۵- ابزار آلات شامل کاتر باریک و پهن ، انبردست ، چهارسو، دو سو، دم باریک، اره مویی ( منبت)، چسب حرارتی، چسب چوب، چسب ۱،۲،۳، چسب دو قلو شفاف، خط کش فلزی ۵۰ سانتی متر ، ماژیک باشد.