



محورهاک پژوهشی مرحله مقدماتی

مقطع متوسطه اول و دوم

لازم به ذکر است محورهای پژوهش بین دانش آموزان هر دو مقطع مشترک است ولی ما در پایان هر عنوان پیشنهاد خود را برای هر مقطع بیان کرده ایم. لذا هر گروه براساس علاقه و توانمندی خود موضوعی را انتخاب نماید و راهکارهایی برای حل مشکل آن ارائه کند.

ما جمعی از پژوهشگران و ایده پردازان هستیم که می خواهیم دنیای بهتری بسازیم. ما برای فهمیدن مسائل و مشکلات با شرکت های ایرانی مختلف مصاحبه کرده، و با معضلات آن ها در زمینه تولید، و ارایه محصولات آن ها آشنا شده ایم. آن ها حاضر شدند برای رفع مشکلات خود از ما پژوهشگران کمک بگیرند و با سرمایه گذاری مناسب از راه حل های نوآورانه ما استفاده کنند.



آن ها در فرم هایی که ما در اختیارشان قرار نهادیم، خود را معرفی و زمینه هایی که در آن فعالیت می کند را به اختصار شرح داده، سپس حوزه هایی که نیاز به نوآوری و ایده پردازی دارند را توضیح داده اند.

شما نیز می توانید دست به کار شوید و در هر زمینه که خود را علاقه مند و توانا می بینید آغاز به مطالعه، پژوهش و ایده پردازی کنید. حتی

می توانید به سراغ شرکت ها، انجمن ها، سمن ها، دوستان، اهالی محل و خانواده خود بروید و مشکلات آن ها را شناسایی و فهرست کنید. سپس

با کمک دوستان خود یک گروه تشکیل دهید و برای حل مشکلات

پیرامون خود تلاش نمایید.

International Scientific League of PAYA2020

بزرگترین رقابت علمی گروهی کشور و هشتمین دوره مسابقات دانش آموزان جهان اسلام در ایران

از پایه ششم ابتدایی تا دهم رشته های علوم پایه، علوم ریاضی، علوم تجربی، علوم انسانی، پژوهشی، کارآفرینی، علوم کامپیوتر و برنامه نویسی



کتاب علمی بین المللی مسابقات جهان اسلام ۱۳۹۹



سازمان بسیج دانش آموزی



موسسه خدمات علمی آموزشی

روزندگان اسلام



مخازن دانش تهران

ارتباط با فرازمینی‌ها

یکی از پرسش‌ها و چالش‌های اساسی در دهه‌های اخیر به موضوع فرازمینی‌ها مربوط می‌شود. با پیشرفت‌های بسیار گسترده و سریعی که در زمینه‌ی علوم فضایی در دهه‌های اخیر به وقوع پیوسته است، تلاش برای یافتن همسایگان فضاییمان نیز روبه رشد بوده است. گذشته از سؤال اساسی که به امکان وجود یا عدم وجود این موجودات به اصطلاح بیگانه برمی‌گردد، مسأله‌ی چگونگی ارتباط با آن‌ها از اهمیت خاصی برخوردار است. با شروع از «پارادوکس فرمی» (Fermi Paradox) می‌توان مسأله‌ی وجود حیات فرازمینی را مورد بررسی قرار داد. حال اگر فرض کنیم که در این دنیا تنها نیستیم، باید به فکر راهی برای برقراری ارتباط باشیم. طبیعتاً سریع‌ترین ابزار ارتباطی که در اختیار داریم، امواج الکترومغناطیسی هستند. از طرف دیگر می‌دانیم که فضای بین ستاره‌ای عمدتاً از پلازما تشکیل شده است و امواج الکترومغناطیسی مورد استفاده در این ارتباط باید از این فضای میان ستاره‌ای عبور کنند تا به مقصد برسند. در نتیجه، برهم‌کنش بین امواج الکترومغناطیسی و پلاسمای بین ستاره‌ای از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می‌گردد. علاوه بر آن تاثیر برخی از پدیده‌ها مانند سیاهچاله‌ها بر انتشار امواج الکترومغناطیسی پیرامون آن‌ها نیز می‌تواند بر جذابیت موضوع بیفزاید. اگرچه برای انجام چنین مطالعاتی نیاز به سطح بالایی از ریاضیات است، اما آنچه مورد انتظار ماست، ارائه‌ی طرحی ساده از چگونگی نیل به این هدف و براساس یک رویکرد دانش‌آموزی است و به هیچ وجه نیازی نیست که دانش‌آموزان درگیر یادگیری مطالب دشوار ریاضی شوند. شبیه‌سازی نیز در صورت امکان می‌تواند بر غنای طرح یاد شده بیفزاید.

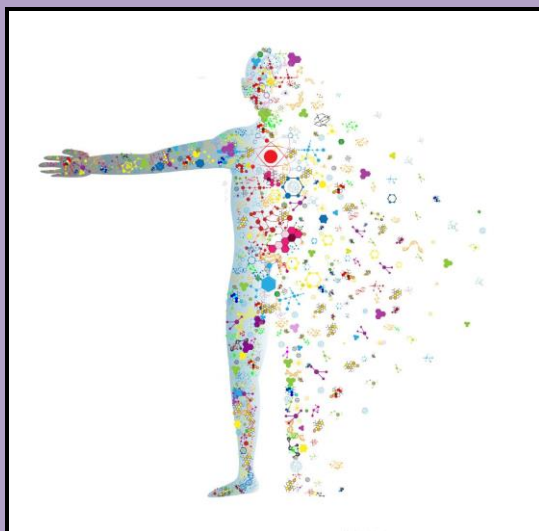
اگرچه گروه‌های دانش‌آموزی در انتخاب موضوع طرح‌های پژوهشی خود آزادند، اما ما این طرح پژوهشی را به دانش‌آموزان دوره‌ی دوم متوسطه و به ویژه به دانش‌آموزانی که به فیزیک علاقه‌ی زیادی دارند، پیشنهاد می‌کنیم.



بررسی حیات با بیوشیمی سیلیسیم

می‌دانید که اساس شیمی حیات - به آن شکلی که می‌شناسیم - را عنصر کربن تشکیل می‌دهد. سیلیسیم نیز اسکلت اصلی دنیای بی‌جان، یعنی سنگ‌ها را می‌سازد؛ زیرا بیش از ۸۰ درصد کانی‌های تشکیل‌دهنده سنگ‌ها را سیلیکات‌ها تشکیل می‌دهند. می‌دانیم که در شیمی، عنصرهایی که در یک گروه شیمیایی در جدول تناوبی عناصر قرار می‌گیرند، دارای خواص شیمیایی مشابهی هستند و البته ممکن است در بعضی جاها تفاوت‌هایی از این نظر نیز داشته باشند. دو عنصر کربن C و سیلیسیم Si با اعداد اتمی ۶ و ۱۴ در جدول تناوبی عناصر، درست زیر یکدیگر در یک گروه قرار دارند. حال سوالی که در اینجا پیش می‌آید، این است که آیا می‌توان یک سیستم زنده - با تعاریفی که برای موجودات زنده می‌شناسیم - یافت که ماکرومولکول‌های حیاتی آن بجای کربن، براساس سیلیسیم شکل گرفته باشد؟ در صورتی که پاسخ منفی است، چه دلایل و شواهد قطعی مبنی بر رد این موضوع وجود دارد؟ در صورتی که پاسخ مثبت است، چنین موجودات زنده‌ای چه ویژگی‌هایی باید داشته باشند؟ ویژگی‌های ظاهری آن‌ها چگونه است؟ غول‌پیکرند یا کوچکنند؟ آیا چنین تنوعی در اندازه و شکل - از باکتری‌ها تا وال و درختان غول‌پیکر و دایناسورها - با بیوشیمی سیلیسیم امکان‌پذیر است؟ آیا اصولاً امکان وجود یا مشاهده‌ی چنین شکلی از حیات روی کره‌ی زمین، منظومه‌ی شمسی و یا کل عالم وجود دارد؟ شاید بد نباشد بدانید که در بعضی از داستان‌های علمی - تخیلی به چنین موضوع‌هایی پرداخته شده است. اما در یک پژوهش علمی، مطالب باید براساس مستندها و واقعیت‌های علمی باشند.

این طرح پژوهشی برای دانش‌آموزان دوره‌ی دوم متوسطه که به شیمی و زیست‌شناسی علاقه‌مند هستند، توصیه می‌شود.



عدسی‌های صوتی

قطعاً با کارکرد عدسی‌های معمولی آشنایی دارید. می‌دانید که عدسی‌ها کار انحراف یا شکست نور را انجام می‌دهند و با ترکیب سطوح گوناگون می‌توان عدسی‌هایی با ویژگی‌های مختلفی را تولید کرد. چنین عدسی‌هایی به «عدسی‌های اپتیکی» یا عدسی‌های نوری شهرت دارند و در کتاب‌های مختلفی که به مبحث اپتیک یا نورشناسی اختصاص دارند، می‌توان تمامی روابط و فرمول‌های ریاضی مربوط به چنین عدسی‌هایی را پیدا کرد. کاربرد چنین عدسی‌هایی نیز کاملاً مشهود است و نیازی به توضیح ندارد. با توجه به این که نور را می‌توان هم به عنوان جریانی از ذرات و هم به عنوان یک موج الکترومغناطیسی در نظر گرفت، و توجه به این واقعیت که صوت به مفهوم کلی آن در فیزیک، نوعی موج مکانیکی است، این پرسش مطرح می‌شود که آیا می‌توان صوت را هم مانند نور کانالیزه کرد؟ بحث ما بیشتر بر روی اجسامی است که بتوانند همانند عدسی عمل کنند؛ به عبارت دیگر، ما به دنبال بررسی امکان ساخت و تولید «عدسی‌های صوتی» هستیم. ویژگی‌های یک عدسی صوتی چیست؟ از چه موادی می‌توان عدسی‌های صوتی را تولید کرد؟ محاسبات مربوط به این گونه عدسی چگونه است؟ آیا همتهایی برای کمیت‌های اپتیکی مانند فاصله‌ی کانونی و توان عدسی در این عدسی‌های قابل تعریف است؟ کاربردهای پیشنهادی چنین عدسی‌هایی در چه جاهایی می‌تواند باشد؟ ضمناً استفاده از شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای می‌تواند بر زیبایی اجرای این طرح بیفزاید.

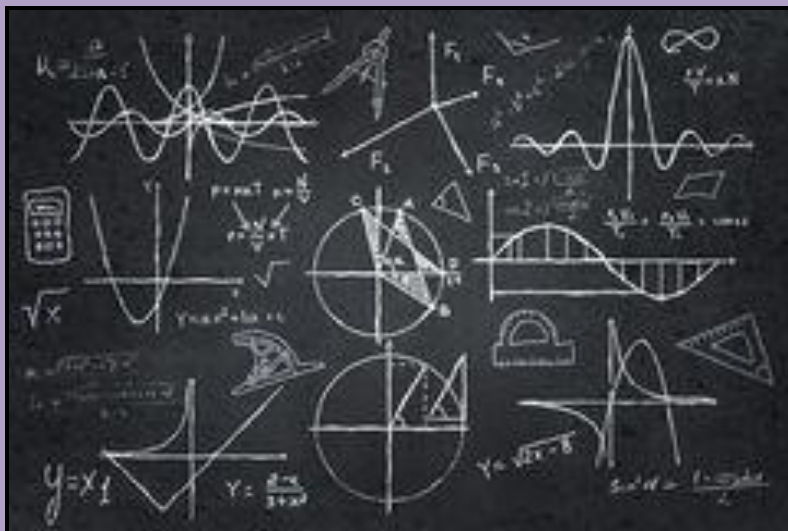
ما این طرح را به دانش‌آموزان دوره‌ی دوم متوسطه (علاقه‌مندان به ریاضی و فیزیک) و دانش‌آموزان پایه‌ی نهم پیشنهاد می‌کنیم.



راه‌حل‌ها و مدل‌های هندسی برای معادلات درجه‌ی سوم

ارائه‌ی راه‌حل‌های هندسی برای حل معادلات جبری کلاسیک، موضوعی بسیار جالب و درخور توجه است. ممکن است با شنیدن عنوان این طرح تصور کنید که با رسم نمودار یک تابع چندجمله‌ای درجه ۳ در دستگاه مختصات دویعدی یا استفاده از فرمول‌های رایجی که در این زمینه وجود دارد، کار چندان سختی نیست و شاید هم از مطرح شدن چنین عنوانی برای محورهای پژوهشی تعجب کرده باشید. اما کمی دست نگه دارید. منظور ما از ارائه‌ی مدل‌های هندسی برای معادلات درجه‌ی ۳ استفاده از نمودار تابع در دستگاه مختصات نیست. اجازه دهید کمی واضح‌تر سخن بگوییم. آیا با حل معادلات درجه ۲ به روش خوارزمی آشنایی دارید؟ اگر به این روش دقت کنید، این روش یک رهیافت کاملاً هندسی است و برای حل معادله از نمودار آن استفاده نشده است. البته به این نکته هم توجه داشته باشیم که در زمان خوارزمی هنوز هندسه‌ی تحلیلی ابداع نشده بود. در این طرح پژوهشی ما به دنبال همتایی برای روش‌هایی نظیر خوارزمی برای حل معادلات درجه ۳ هستیم. چه دسته از معادله‌های درجه ۳ را می‌توانیم به روش مدل‌سازی هندسی حل کنیم؟ انطباق بین مدل‌ها و روش‌های هندسی ارائه شده با فرمول‌های موجود در این زمینه چیست؟ آیا می‌توان این روش‌ها را به معادله‌ی درجه ۲ نیز تعمیم داد؟

این طرح برای دانش‌آموزان علاقه‌مند به ریاضی در دوره‌ی دوم متوسطه و نیز دانش‌آموزان پایه‌ی نهم پیشنهاد می‌گردد.



حل مشکل آلودگی هوا، خاک یا آب به روش‌های بیولوژیکی

آلودگی‌های هوا، خاک و آب از مشکلاتی هستند که در دهه‌های اخیر در زندگی انسان حضور پررنگی داشته‌اند و همواره یکی از دغدغه‌های دولت‌ها کاهش این نوع آلودگی‌ها و اثرهای مربوط به آن‌ها بوده است. بیشتر راه‌حل‌هایی که تا به حال ارائه شده‌اند، مبتنی بر فن‌آوری‌های علوم شیمیایی و یا نوآوری‌ها در زمینه‌ی نانوست. استفاده از چنین فن‌آوری‌هایی علاوه بر این که از نظر هزینه ممکن است گران قیمت باشد، اما محدودیت‌هایی هم دارند. یکی از بهترین راهکارها در جهت کاهش این نوع آلودگی‌ها روی آوردن به رهیافت‌های بیولوژیکی است. رهیافت‌های بیولوژیکی از این جهت که خود در چرخه‌ی طبیعی قرار می‌گیرند، راهکارهایی مقرون به صرفه و کارآمد هستند. نمونه‌های مختلفی از این نوع فن‌آوری را در مهندسی کشاورزی دیده‌ایم؛ به عنوان مثال، برای از بین بردن برخی از آفت‌های گیاهی از موجودات یا باکتری‌هایی هستند که مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مورد آلودگی‌های مربوط به آب، هوا یا خاک نیز ما به دنبال یافتن چنین راه‌حل‌هایی هستیم. البته توجه داشته باشید که به دلیل گستردگی موضوع طرح، بهتر است روی یکی از انواع آلودگی‌های ذکر شده - آلودگی هوا یا آب یا خاک - متمرکز شوید و راهکارهای بیولوژیکی مقابله با آن‌ها را پیشنهاد کنید. برای این منظور ابتدا باید انواع و منشأ آلودگی را در یکی از موارد انتخابی خود (آلودگی هوا، خاک یا آب) شناسایی کنید. سپس کاندیداهای پیشنهادی خود را که قابلیت رفع یا به حداقل رساندن آن‌ها را دارند، پیشنهاد کنید.

باتوجه به گستردگی موضوع و زمینه‌های مختلف فعالیت، این طرح به کلیه‌ی دانش‌آموزان شرکت کننده در مسابقات علمی پایا پیشنهاد می‌شود.





گرمای ایمن در شب‌های سرد زمستانی در خودرو

احتمالاً دیده‌اید که برخی افراد به دلایل مختلف مجبورند شب‌ها را در خودرو استراحت کنند. حتی گاهی نیز متأسفانه اخباری مبنی بر آتش‌سوزی در خودرو یا گازگرفتگی افراد داخل خودرو - به ویژه در شب‌های سرد زمستانی - می‌شنویم. علت این‌گونه حوادث نیز عمدتاً استفاده از کپسول‌های گاز داخل خودرو و در نهایت، غفلت از شعله‌ی آتش، خواب‌آلودگی و نشت گاز خفه‌کننده‌ی کربن‌مونواکسید است. این‌گونه افراد، غالباً از وضعیت مالی خوبی نیز برخوردار نیستند و خودروهای آنان از ارزان‌ترین خودروهای داخلی است که امکانات چندانی ندارند. در این طرح پژوهشی که در حقیقت به دنبال ایده‌ی طراحی و ساخت یک وسیله است، ما در صدد کمک به چنین افرادی هستیم. درحقیقت تلاش ما بر این است که اهداف زیر را برآورده کند:

- ۱- گرمای ایمن را در اختیار افرادی که شب‌های زمستانی را داخل خودرو سپری می‌کنند، قرار دهد.
 - ۲- منشأ این گرمای ایمن و مطبوع، خود اتمییل باشد.
 - ۳- نیازی به روشن کردن خودرو نباشد.
 - ۴- از انرژی ذخیره شده در هنگام روشن بودن خودرو استفاده کند و نیازی به مصرف بنزین یا گاز بیشتر از مصرف نرمال نباشد.
 - ۵- هزینه‌ی تولید آن خیلی زیاد نباشد.
- با توجه به شرایط یاد شده، آیا حاضرید به کمک این دسته از افراد بشتابید؟ در صورتی که پاسخ شما مثبت است، این گوی و این میدان.
- این طرح پژوهشی با توجه به ماهیتش، به کلیه‌ی دانش‌آموزان شرکت کننده در مسابقات علمی پایا پیشنهاد می‌شود.**



ارتباط بین زبان با توانایی‌ها و استعداد‌های خاص در افراد

اگر به تاریخ تکامل و رشد علوم مختلف - علوم ریاضی، تجربی و انسانی - توجه کرده باشید، بی‌تردید این دانشمندان و اندیشمندان فعال در آن حوزه‌ها بوده‌اند که باعث ترقی آن علوم شده‌اند که ملیت‌های مختلف و زبان‌های گوناگون داشته‌اند. نگاهی گذرا به علوم مختلف این گمان را در ذهن پدید می‌آورد که ممکن است در برخی از افراد، استعداد یا توانایی خاصی بیشتر از بقیه وجود داشته باشد. مثلاً اگر به تاریخ ریاضیات توجه کنیم، دانشمندان آلمانی زبان مانند گاوس یا ریمان سهم بسیار زیادی را در بین ریاضیدانان داشته‌اند. مشابه چنین چیزی را در حیطةی ورزش نیز شاهد هستیم؛ مثلاً اگر کمی به فوتبال علاقه‌مند باشید و اخبار و رویدادهای مربوط به آن را پیگیری کنید، بی‌شک به این واقعیت عینی اذعان خواهید کرد که برزیلی‌ها ظاهراً استعداد زیادی در فوتبال دارند و گویی یک ژن فوتبال در آن‌ها وجود دارد. البته این یک ادعاست که باید ثابت شود. در مورد علوم مختلف نیز ما به دنبال یافتن چنین نظامی هستیم. آیا می‌توانیم نتیجه‌گیری کنیم که فلان ملت با فلان زبان در علم یا علوم خاصی دارای استعداد‌های خاص هستند؟ آیا زبان به عنوان رکن اصلی تعریف‌کننده‌ی یک گروه در این زمینه مؤثر است؟ آیا زبان‌ها با ساختارهای متفاوت در نوع اندیشیدن و پرورش و ظهور استعداد‌های علوم مختلف ارتباط دارند؟ مهم‌ترین نقطه برای حرکت به سمت یافتن پاسخ‌های چنین پرسش‌هایی رجوع به مطالعات آماری و شمارش و دسته‌بندی دانشمندان شناخته شده با توجه به زبان آن‌ها در علوم و حوزه‌های تخصصیشان است. همچنین آگاهی کلی از ساختار انواع زبان‌ها نیز اهمیت می‌یابد که این موضوع نیز مستلزم شناخت انواع زبان‌ها با توجه به تقسیم‌بندی‌های استاندارد توسط محققان زبان‌شناسی است. از نکات قابل توجه دیگری که در این طرح پژوهشی به چشم می‌خورد، این است که می‌توان این گونه مطالعات را در سطح ملی و زبان‌های قومیت‌های مختلف کشور نظیر ترکی، کردی، لری، بلوچی، گیلکی و ... انجام داد و به نتایج ارزنده‌ای رسید.

با توجه به این که موضوع این طرح کاملاً در قلمرو علوم انسانی قرار می‌گیرد، ما آن را به دانش‌آموزان دوره‌ی دوم متوسطه پیشنهاد می‌کنیم.



زباله‌های الکترونیکی و راه‌های مقابله با انباشت آن‌ها

همزمان با گسترش سریع فن‌آوری‌های حوزه‌ی رایانه و عمومیت یافتن استفاده از آن - به ویژه در دهه‌ی ۱۹۹۰ میلادی - یکی از مسائلی که به طور جدی به وجود آمد، قطعاتی از رایانه‌ها بودند که در اثر عوامل مختلف از کارافتاده بودند و قابل تعمیر نیز نبودند. با اضافه شدن تلفن‌های همراه و گوشی‌های مختلف به زندگی مردم، این مشکل نیز حالت شدیدتری یافت و به صورت یک معضل برای جوامع و دولت‌ها درآمد. در کشورمان ایران نیز این موضوع در ابتدا چندان بااهمیت به نظر نمی‌رسید. اما با ورود سیل‌آسای انواع رایانه‌ها و گوشی‌های موبایل در دهه‌ی اخیر و در نتیجه مصرف افزون‌تر و تولید ضایعات بیشتر، امروزه ما نیز با چنین مشکلاتی در این حوزه روبرو هستیم. از این رو بر آن شدیم تا با ارائه‌ی این موضوع در قالب طرح‌های پژوهشی لیگ پایا بتوانیم سهمی در این تلاش داشته باشیم. نخستین گام در انجام این طرح آن است که ابتدا تعریف درست و دقیقی از زباله‌های الکترونیکی ارائه دهیم و انواع خطرهای ناشی از این گونه ضایعات را فهرست نماییم. سپس آمار درستی یا حداقل نزدیک به واقعیت را از این گونه زباله‌ها جمع‌آوری نماییم. البته استخراج این آمار کار چندان ساده‌ای نیست و متاسفانه استناد به سخنان برخی از مسئولین قابل اطمینان نیست و نیازمند یک فعالیت گسترده و پویاست. نگاهی به رهیافت‌های سایر کشورها در این حوزه می‌تواند کمک موثری در این زمینه باشد که براساس آن می‌توان راهکارهای عملی را با توجه به بودجه‌ها و امکانات کشور ارائه داد.

ما این طرح را برای دانش‌آموزان دوره‌ی اول متوسطه پیشنهاد می‌کنیم. البته سایر دانش‌آموزان نیز می‌توانند در صورت علاقه‌مندی در این موضوع تحقیق نموده و راهکارهای خود را ارائه دهند.



نقش مشاغل خانگی در اقتصاد ملی و مقاومتی

بی‌شک پایدار بودن نظام سیاسی یک کشور بدون ثبات اقتصادی آن ناممکن است. یکی از مهم‌ترین چیزهایی که می‌تواند رونق اقتصادی را در کشورمان، ایران شدت بخشد، افزایش تولید و در نتیجه افزایش درآمدهای ناشی از آن است. اقتصاد تک‌محصولی و متکی به نفت در ایران باعث شده است که ایران به سادگی تحت تاثیر تحریم‌های مرتبط با نفت قرار گیرد و اقتصاد آن، با اعمال این‌گونه سیاست‌ها از سوی کشورهای غربی و به ویژه آمریکا دچار آسیب‌های جدی شود. کشور ایران با توجه به وسعت قابل ملاحظه در منطقه‌ی خاورمیانه و برخوردار بودن از ساختارهای مختلف جمعیتی بستر بسیار مناسبی برای رشد و گسترش مشاغل خانگی را داراست. یک برآورد سطحی و تخمینی از تعداد خانواده‌های ایرانی و درآمد قابل حصول از تولیدات آن‌ها می‌تواند درآمد زیادی را بدون فروش قطره‌ای نفت نصیب کشور کند. اما چه مشاغلی را می‌توانیم به عنوان مشاغل خانگی در نظر بگیریم؟ حداقل هزینه برای راه‌اندازی مشاغل خانگی چقدر است؟ چه تعداد از خانواده‌های ایرانی را می‌توانیم به عنوان جمعیت فعال در این زمینه در نظر بگیریم؟ با توجه به تنوع قومی موجود در کشور، چه نوع مشاغلی با توجه به جغرافیای هر منطقه قابل راه‌اندازی است؟ حداقل درآمدی که در شرایط موجود می‌توان از بخش خانگی به دست آورد، چقدر است؟ دولت با اتخاذ چه نوع سیاست‌هایی می‌تواند این بخش را فعال کند؟ از چند درصد ظرفیت بالقوه‌ی این بخش در کشور استفاده شده است؟ تا چه حد در ارزآوری می‌توان بر روی این بخش حساب کرد؟ در مناطق محروم و حاشیه‌نشین چگونه می‌توان این گونه مشاغل را تقویت کرد و از روند مهاجرت به شهرهای بزرگ کاست؟ نقش رسانه‌ها و علی‌الخصوص رسانه‌ی ملی (صداوسیما) در فرهنگ‌سازی برای این گونه مشاغل چه می‌تواند باشد؟ همه‌ی این‌ها سوال‌هایی هستند که باید به تک‌تک آن‌ها با درستی و دقت جواب داد. بدیهی است که انتظار ما از دانش‌آموزان در انجام این طرح پژوهشی این نیست که یک برنامه‌ریزی کلان را برای این بخش ارائه دهند. بلکه دولت باید با توجه به امکانات و منابع و نیروهایی که در اختیار دارد، در جهت تقویت این بخش عمل نماید. آنچه مدنظر ماست، ارائه‌ی یک پژوهش مقدماتی به منظور کارهای بیشتر در این زمینه است.

این طرح به کلیه‌ی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در مسابقات علمی پایا پیشنهاد می‌شود.

