

هفدهمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی از نهم تا شانزدهم جولای ۲۰۰۶ میلادی (هجدهم تا بیست و پنجم تیرماه ۱۳۸۵ شمسی) در شهر ریوکواتو از استان کوردوبای آرژانتین برگزار شد و به این ترتیب ایران هشتمین سال از تجربه‌ی حضور در این رقابت جهانی را با کسب چهار مدال، سه نقره و یک برنز، پشت سر گذاشت. با وجود سابقه‌ی حداقل هشت ساله‌ی المپیاد زیست‌شناسی در ایران، هنوز بعضی از خوانندگان با چند و چون این رویداد که در دو سطح ملی و جهانی برگزار می‌شود، آشنایی چندانی ندارند. به همین علت و نیز به درخواست گروهی از خوانندگان نشریه‌ی رشد آموزش زیست‌شناسی، صفحاتی از این شماره را به المپیاد زیست‌شناسی اختصاص داده‌ایم.

در آغاز سابقه‌ای کوتاه از المپیادها و همچنین مختصری از تاریخچه‌ی شکل‌گیری المپیادهای علمی و باشگاه دانش‌پژوهان در ایران ارائه شده است. فرار مغزها، نخبه‌پروری عنوان گفت‌وگویی است که با محمدکرام‌الدینی و دکتر سامان حسینخانی انجام داده‌ایم. هفدهمین المپیاد زیست‌شناسی در آرژانتین اگرچه بسیار فشرده و پرکار برگزار شد، اما فرصتی فراهم کرد تا بتوانیم گفت‌وگویی کوتاه با چند تن از دبیران و دست‌اندرکاران آموزش زیست‌شناسی در جهان داشته باشیم. حاصل این گفت‌وگوها را در بخش زیست‌شناسی در پنج قاره آورده‌ایم. از میان یادداشت‌ها عنوان گزارشی سفرنامه‌ای از هشتمین حضور ایران در المپیاد جهانی زیست‌شناسی است. بخش پایانی این مجموعه را به ترجمه‌ی بعضی از سؤالات هفدهمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی اختصاص داده‌ایم. این سؤالات از بخش آناتومی، فیزیولوژی گیاهی و بوم‌شناسی انتخاب شده است. این قسمت شما را با نوع و سبک سؤالات هفدهمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی آشنا می‌کند.

# المپیاد زیست‌شناسی

گزارشگر: الهه علوی





واژه‌ی المپیاد که از نام کوه‌های المپوس مقدونیه گرفته شده است، بار نخست در سال ۷۷۶ پیش از میلاد برای نامیدن مسابقات ورزشی و فرهنگی که بین ۱۲ کشور جریان داشت، به کار رفت. این مسابقه‌ها تا سال ۳۹۵ پس از میلاد

ادامه داشت و سپس به فراموشی سپرده شد. پیردوکوبرتن<sup>۱</sup> که یک بارون فرانسوی بود در سال ۱۸۹۴ کوشید این بازی‌های یونان باستان را دوباره زنده کند و توانست نخستین بازی‌های المپیاد نوین را سال ۱۸۹۶ در آتن برگزار کند. بازی‌های بعدی در سال‌های ۱۹۰۰ (پاریس) و در سال ۱۹۰۴ (سنت‌لوییز) برگزار شد. در مسابقه‌های المپیک باستان «ورزشکاران، فیلسوفان، دانش‌پژوهان، شاعران، موسیقی‌دانان و رهبران فکری آن روزگار» ذوق، توان و خلاقیت خود را به داوری می‌گذاشتند. به باور پیردوکوبرتن روح المپیاد همین ابراز ذوق‌ها، توانایی‌ها و خلاقیت‌ها بود [Hanna (1997) صفحه‌ی ۷۲]. دوکوبرتن، المپیک را پرورش روح، ذهن و بدن آدمی و تربیت انسان‌هایی متعادل می‌دانست. او بدین ترتیب پیوند بین ورزش، فرهنگ و هنر را در دوران نوین برقرار کرد. در پی این اندیشه، سه عنصر ورزش، فرهنگ و آموزش، منشور جنبش المپیک را تشکیل دادند [IOC (1999) صفحه‌ی ۸].

**المپیادهای علمی:** المپیادهای علمی گروهی از رقابت‌های سالانه هستند که معمولاً به طور منظم در موضوع‌های مختلف علوم تجربی برگزار می‌شوند. به جز المپیاد زبان‌شناسی که در حال حاضر بین تیم‌هایی از شهرهای مختلف برگزار می‌شود، رقابت‌های دیگر جهانی است و از هر کشور عضو معمولاً ۴ تا ۶ دانش‌آموز دبیرستانی

که برگزیده‌ی کشوری هستند، بسته به قواعد هریک از این المپیادها، در آن‌ها شرکت می‌کنند. تاکنون ۸ المپیاد علمی به وجود آمده است:

۱. المپیاد جهانی ریاضی (IMO)، از سال ۱۹۵۹، به جز سال ۱۹۸۰.
  ۲. المپیاد جهانی فیزیک (IphO)، از سال ۱۹۶۷، به جز سال‌های ۱۹۷۳، ۱۹۷۸ و ۱۹۸۰.
  ۳. المپیاد جهانی شیمی (IchO)، از سال ۱۹۶۸، به جز سال ۱۹۷۱.
  ۴. المپیاد جهانی کامپیوتر (IOI)، از سال ۱۹۸۹.
  ۵. المپیاد جهانی زیست‌شناسی (IBO)، از سال ۱۹۹۰.
  ۶. المپیاد جهانی نجوم (IAO)، از سال ۱۹۹۶.
  ۷. المپیاد جهانی زبان‌شناسی (ILO)، از سال ۲۰۰۳.
  ۸. المپیاد جهانی نجومی (IOAA)، از سال ۲۰۰۷.
- هریک از این المپیادها به طور مستقل عمل می‌کند و ارتباط بسیار کمی بین آن‌ها وجود دارد. هریک از آن‌ها در دو هدف اصلی مشترک‌اند: ایجاد زمینه‌های رقابت بین دانش‌آموزان با استعداد کشورهای مختلف و مقایسه و ارتقای معیارهای آموزشی کشورهای عضو. اگرچه این رقابت ویژه‌ی دانش‌آموزان دبیرستانی است، اما چون معیارهای بعضی از آن‌ها در سطح بالایی قرار دارد، پذیرش برندگان بعضی از این المپیادها در بسیاری از دانشگاه‌ها به آسانی انجام می‌شود.

باشگاه دانش‌پژوهان جوان، مؤسسه‌ای آموزشی، پژوهشی، فرهنگی، و وابسته به وزارت آموزش و پرورش است. این باشگاه در شهریور ۱۳۷۴ با هدف شناسایی، جذب، پرورش، حمایت و هدایت دانش‌آموزان و جوانان با استعداد کشور و اعتلای سطح علمی آنان تشکیل شد. باشگاه دانش‌پژوهان اساسنامه‌ای دارد که مصوب سیصد و چهلمین جلسه‌ی شورای عالی انقلاب فرهنگی در تاریخ ۱۳۷۳/۸/۱۵ است. بالاترین مرجع تصمیم‌گیری برای فعالیت‌های باشگاه، هیأت امنای این باشگاه است که ریاست آن را وزیر آموزش و پرورش به عهده دارد. ریاست باشگاه عهده‌دار اجرای مصوبات هیأت امنای و هم‌چنین نظارت بر حسن جریان امور در باشگاه است (نقل از سایت باشگاه دانش‌پژوهان جوان).

## مختصری درباره‌ی باشگاه دانش‌پژوهان جوان



گفت‌وگو با محمد کرام‌الدینی

# فرار مغزها و نخبه‌پروری

عمیق‌تر یادگیری را می‌سنجند و ارزشیابی می‌کنند، به جامعه‌ی آموزشی کشور معرفی کنند. امروزه کسانی که خود را برای آزمون‌های کنکور سراسری یا المپیاد آماده می‌کنند، سؤالات را به دو گروه المپادی و کنکوری تقسیم می‌کنند. معلوم است که تفاوت این دو در عمق سؤال است.

سؤالات المپادی بیش‌تر مهارت‌های استدلال، خلاقیت و توانایی‌های حل مسأله را می‌سنجند، یعنی همان‌ها که اهداف آموزش زیست‌شناسی را تشکیل می‌دهند. نشان دادیم که حتی سؤالات چندگزینه‌ای را هم می‌توان طوری طراحی کرد که سطوحی بالاتر از دانش را ارزشیابی کند.

المپیاد به تعداد و تنوع کتاب‌های منبع زیست‌شناسی پایه که به منظور آمادگی در آزمون‌های المپیاد زیست‌شناسی منتشر شده‌اند، افزوده است.

در زمینه‌ی ارتباط با جهان و تبادل تجربه، نمونه‌های چندی داریم. تنها پژوهش‌های معتبری که درباره‌ی بررسی تطبیقی آموزش زیست‌شناسی در دست است، در المپیاد جهانی زیست‌شناسی انجام شده است و ما هم در آن‌ها شرکت

موضوع‌هایی قدیمی در برنامه‌های درسی جا خوش کرده بود. از موقعیت زیست‌شناسی در جهان خارج کم‌اطلاع بودیم و لذا به دنبال راهی برای خروج از ایستایی و برقراری ارتباط با جهان خارج بودیم. به این علت به سراغ المپیاد زیست‌شناسی رفتیم.

**- آیا المپیاد زیست‌شناسی توانست این مشکلات را برطرف کند؟**

- به سراغ المپیاد زیست‌شناسی رفتیم تا ما را در رفع این مشکلات یاری کند. به هر حال می‌دانید که قفل‌های تو در توی مسایل سترگ، مانند مسایل مربوط به آموزش و پرورش که یکی از بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین نهادهای جامعه است، با یک کلید باز نمی‌شود. البته چنین انتظاری هم بیهوده است. از المپیاد فقط انتظار کمک به حل مسایل را داشتیم، نه حل کامل مسایل.

**- آیا المپیاد زیست‌شناسی توانست کمکی به حل این مسایل بکند؟**

- المپیاد توانسته است در زمینه‌ی بهبود وضعیت ارزشیابی از پیشرفت دانش‌آموزان، نمونه‌هایی از سؤالاتی را که لایه‌های

- آقای کرام‌الدینی! شما را به عنوان بنیادگذار المپیاد زیست‌شناسی ایران می‌شناسیم. می‌خواهیم بدانیم چه طور شد به فکر راه‌اندازی این المپیاد افتادید؟

- برای پاسخ دادن به این سؤال باید به اوضاع آموزش زیست‌شناسی در سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ باز گردیم. در آن زمان مشغول تدوین برنامه‌ی درسی جدیدی برای کتاب‌های زیست‌شناسی دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی بودیم. برنامه‌ای که به علت تغییر شیوه‌ی اجرایی نظام جدید و تغییر واحدهای زیست‌شناسی به طور کامل محقق نشد. در آن زمان آن‌چه در زیست‌شناسی کشور بیش‌تر رایج بود، نگاه دیسپلین‌محور به برنامه بود و به روش‌های آموزش و نتایج حاصل از تحقیقات آموزشی در برنامه‌ها، کم‌تر توجه می‌شد. ارزشیابی از پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مبتنی بر روش‌های قدیمی بود. دانش‌آموزان رشته‌ی علوم تجربی به ویژه آنانی که به زیست‌شناسی علاقه‌مند بودند، فرصت اندکی برای رقابت در زمینه‌ی مورد علاقه‌ی خود داشتند. موضوع‌های درس زیست‌شناسی دچار رکود شده بود و

## بیش تر توضیح دهید؟

- آن چه از المپیادها، از جمله المپیاد زیست شناسی در خبرها منتشر می شود، بیش تر خبر موفقیت دانش آموزان ما در مسابقه های جهانی است. از این رو بسیاری تصور می کنند که تنها هدف المپیاد انتخاب و معرفی دانش آموزان با استعداد و گرفتن مدال است. البته بعضی دیگر هم یک اتهام متوجه المپیاد می کنند و آن را کمکی به فرار مغزها می دانند. در این مورد چه توجیهی دارید؟

- خوشحالم که این سؤال را پرسیدید. این یکی از رایج ترین سؤالات انحرافی است. المپیاد زیست شناسی

کشور تا کنون ۸ بار و هر بار با ۴ دانش آموز در المپیاد جهانی شرکت کرده است؛ یعنی ما تا کنون ۳۲ دانش آموز برگزیده را معرفی کرده ایم. به جز ۳ نفر از آنان، بقیه به مدال جهانی دست یافته اند. بنابراین المپیاد زیست شناسی کشور تا کنون ۲۹ مدال جهانی به کشور وارد کرده است. فکر می کنید چند نفر این مدال آوران از کشور رفته اند؟ تا آن جا که من می دانم

تعداد افرادی از این گروه که برای ادامه تحصیل به خارج رفته اند، از تعداد انگشتان یک دست تجاوز نمی کند. این معنی دار نیست. به علاوه اگر این چند نفر در المپیاد شرکت نکرده بودند، به احتمال زیاد دست به همین کار می زدند. چون این کار را با هزینه ی شخصی و با تلاش های خود در زمینه های غیر از المپیاد، انجام داده اند.

- علاوه بر زیست شناسی سلولی - مولکولی به اهمیت ژنتیک و تکامل نیز افزوده شده است، ولی بوم شناسی کاهش پیدا کرده است. بهتر است خلاصه ی این تغییرات را به صورت جدول در اختیار قرار دهیم:

- این اطلاعات را چگونه به دست می آورید؟

- این اطلاعات را با کمک نمایندگان کشورهای عضو جمع آوری می کنیم. می دانید که یکی از هدف های المپیاد جهانی زیست شناسی بهبود آموزش زیست شناسی، حداقل در کشورهای عضو

داشته ایم. اتفاقاً هر دو در همین نشریه (رشد آموزش زیست شناسی) معرفی شده اند. همان طور که در جای دیگر گفته ام، المپیاد زیست شناسی در چه ای است رو به جهان زنده. رئیس المپیاد جهانی زیست شناسی که متخصص و صاحب نظر در آموزش زیست شناسی است، در زمستان ۱۳۸۱ از کشورمان بازدید کرد و برای گروهی از دبیران و برنامه ریزان زیست شناسی کشور کارگاهی برگزار کرد. این نشانه ی اهمیت کشور ما نزد این جامعه ی جهانی است. ما همواره در حال تبادل تجربه با کشورهای عضو المپیاد زیست شناسی هستیم. وضعیت و اهمیت

موضوع	سهم در برنامه های قدیمی (۷ سال پیش)	سهم در برنامه های امروزی
زیست شناسی سلولی	۲۵٪	۲۰٪
زیست شناسی گیاهی	۱۵٪	۱۵٪
زیست شناسی جانوری	۱۵٪	۲۵٪
بوم شناسی	۱۵٪	۱۰٪
ژنتیک و تکامل	۱۵٪	۲۰٪
رفتار شناسی	۵٪	۵٪
بیو سیستماتیک	۵٪	۵٪

است و لذا اعضا در این مورد با هم همکاری می کنند.

- پس در واقع المپیاد زیست شناسی چیزی فراتر از یک مسابقه ی علمی بین دانش آموزان است؟

- درست است. مسابقه ی علمی بخشی از المپیاد جهانی زیست شناسی است.

موضوع های مختلف زیست شناسی را در کشورهای عضو می دانیم. مثلاً می دانیم که امروزه در برنامه های درسی زیست شناسی، اندکی از اهمیت زیست شناسی سلولی - مولکولی کاسته شده و به اهمیت زیست شناسی جانوری افزوده شده است.

- جالب است. ممکن است در این باره



تحصیل علم هم در کشورهای دیگر که کار ناپسندی نیست. باید صبر کنیم تا تحصیل این دانشجویان به پایان برسد، سپس اگر دیدیم که در کشور محل تحصیل هم چنان اقامت دارند و حاضر به بازگشت به وطن نیستند، آن گاه شاید بتوانیم آن را فرار مغزها بدانیم. بنابراین وارد آوردن اتهام فراری دادن مغزها به المپیاد زیست‌شناسی درست نیست.

**- یکی از گلایه‌هایی که از سوی بعضی از دانش‌پژوهان المپیادی مطرح می‌شود، این است که آن طور که باید و شاید کسی قدر آنان را نمی‌داند. نظر شما چیست؟**  
- من معتقدم که قدر زر زرگر بداند، قدر گوهر گوهری. کار المپیاد در این مورد شناسایی و معرفی آنان به اجتماع است. این وظیفه‌ی بخش‌های مختلف اجتماع است که به نحوی شایسته، از آنان قدردانی کنند. متأسفانه این یک مسأله‌ی جهانی است. یکی از علت‌های اصلی عدم مهاجرت المپیادهای زیست‌شناسی به کشورهای دیگر نیز همین است. اگر این طور نبود. چه بسا تعداد زیست‌شناسی خوانده‌های مهاجر، بسیار افزون‌تر از این می‌بود.

**- شما در یکی از گفت‌وگوهایی که با مطبوعات داشته‌اید، یکی از هدف‌های المپیاد زیست‌شناسی را جذب دانش‌آموزان تیزهوش و توانا به علوم زیستی دانسته‌اید. در حالی که بسیاری از دانش‌آموزان المپیادی، رشته‌های دیگری غیر از زیست‌شناسی را ترجیح داده‌اند. آیا به این هدف نرسیده‌اید؟**  
- دانش‌آموزانی که به عضویت تیم ملی المپیاد زیست‌شناسی کشور در می‌آیند، مطابق مقررات از کنکور معاف‌اند و

می‌توانند بدون شرکت در کنکور سراسری به هر رشته‌ی دانشگاهی که می‌خواهند، وارد شوند. این دانش‌آموزان تا کنون فقط دو رشته را به عنوان رشته‌ی اصلی برگزیده‌اند: بیوتکنولوژی و پزشکی. اولی موضوعی چند رشته‌ای است، یعنی شامل موضوع‌های مختلف است و دومی در حیطه‌ی علوم زیستی قرار دارد. تا آن جایی که من اطلاع دارم، هیچ کدام از آنان در داخل کشور هنوز رشته‌ی زیست‌شناسی را به عنوان رشته‌ی اصلی انتخاب نکرده است. می‌دانم آن چند نفری که در کشورهای دیگر ادامه‌ی تحصیل می‌دهند، زیست‌شناسی را انتخاب کرده‌اند. شاید یکی از علت‌های آن نوع نگرش به زیست‌شناسی در جوامع مختلف و موقعیت‌های مختلف آن باشد. اگر در کشورمان به زیست‌شناسی به عنوان علمی پایه‌ای نگرسته و اهمیت داده می‌شد، شاید اوضاع کمی متفاوت می‌بود.

**- منظورتان را روشن‌تر بیان کنید.**  
- برای آن که دانشجو تصویری کامل و جامع از زیست‌شناسی داشته باشد، لازم است در سال‌های نخست دانشگاه، زیست‌شناسی عمومی را مفصل بخواند. با گیاهان، جانوران و دیگر موجودات زنده آشنا باشد. سپس به طور تخصصی در یکی از رشته‌ها ادامه تحصیل بدهد. در کشور ما دانشجو در ابتدای ورود به دانشگاه، رشته‌ی تخصصی مانند میکروبیولوژی، سلولی و ژنتیک را برمی‌گزیند. مثلاً دانشجویی با درجه‌ی کارشناسی ارشد سلولی مولکولی فارغ‌التحصیل می‌شود، اما ممکن است گیاهان و جانوران را نشناسد. از فرآیندهای مشترک و متفاوت زیستی کم اطلاع باشد و خلاصه دیدی کل‌نگر به زیست‌شناسی پیدا

نکند. لذا زیست‌شناسی دانشگاهی امروز ما جاذبه‌ای نیرومند برای آنان که به زیست‌شناسی علاقه دارند و در ورای آن در جست‌وجوی یافتن رازهای هستی‌اند، ندارد. امیدوارم در آینده گرایش به زیست‌شناسی بیش‌تر از این شود.

**- گروهی معتقدند که نخبه‌پروری و سرمایه‌گذاری روی چند نفر که نمی‌توانند نماینده‌ی وضعیت واقعی آموزشی کشور باشند، کار ناپسندی است. باید به جای آن به اکثریت دانش‌آموزان عادی پرداخت. نظر شما چیست؟**

- جامعه باید برای این گروه ارزش خاص قایل باشد. اگر نه، این ناسپاسی ممکن است منجر به افزایش فرار مغزها شود. دانش‌پژوهان المپیادی انسان‌هایی پرتلاش، پرکار، جدی و ارزشمند هستند. آنان از سرمایه‌ی زندگی، یعنی وقت و استعداد خود حداکثر استفاده را می‌کنند تا بتوانند در این رقابت‌های فشرده به جایی برسند، اگر غیر از این عمل کنند، قطعاً در مراحل از رقابت باز می‌مانند. جامعه‌ای که قدرشناس افراد پرکار، سودمند و نخبه‌ی خود است، جامعه‌ای پویا و متعالی است. از سوی دیگر بسیاری از این جوانان، همان طور که شما در یکی از پرسش‌های خود مطرح کردید، گله دارند که سرمایه‌گذاری کافی روی آن‌ها انجام نمی‌شود و از آنان آن طور که باید و شاید قدردانی نمی‌شود. واقعاً هم سرمایه‌ای که روی المپیاد گذاشته می‌شود، در مقایسه با سرمایه‌گذاری‌های دیگر که در جامعه‌ی ما انجام می‌شود، بسیار اندک است. بی‌گمان غفلت از جوانان با استعداد، پرتوان و پرتلاش هم کار ناپسندی است.

**- متشکریم.**



## گفت و گو با دکتر سامان حسینخانی

سامان حسینخانی درجه‌ی دکترا در رشته‌ی بیوشیمی دارد و عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس است. دکتر حسینخانی از حدود ده سال پیش و از آغاز تشکیل المپیاد زیست شناسی در ایران با این حرکت به عنوان مدرس و از چند سال پیش به عنوان عضو کمیته‌ی علمی المپیاد زیست شناسی کشور همکاری داشته است. او در حال حاضر مسؤلیت کمیته‌ی علمی المپیاد زیست شناسی را بر عهده دارد.

زیست شناسی در کشور و هم چنین زیربنایی برای پژوهش و تولید این علم در کشور می شود.

لطفاً درباره‌ی اثر جامع نگر و تفکر محور بودن سؤالات پیش تر توضیح دهید.

اثر و نتیجه‌ی جامع نگر و تفکر محور بودن این سؤالات، شکل گیری نسلی از علاقه مندان واقعی به علم زیست شناسی در کشور است. افراد توانا، زیست شناسی را چیزی بسیار فراتر از مجموعه‌ای از مفاهیم دانشی خواهند یافت. از طرفی المپیاد زیست شناسی سبب شده است تا برای اولین بار در سطح کشور و در تاریخ آموزش زیست شناسی در ایران، آزمون رسمی عملی برگزار شود و ملاک سنجش قابلیت های داوطلبان، توانایی آن‌ها در انجام دادن کارهای عملی و آزمایشگاهی باشد. افرادی که بدین طریق انتخاب می شوند، توانایی بالایی برای انجام دادن کارهای پژوهشی و آزمایشگاهی دارند که محصول نهایی آن در درازمدت تولید علم زیست شناسی و فرآورده های زیست فناوری در کشور است.

آیا المپیاد زیست شناسی در کشور تأثیری در جذب افراد نخبه و با استعداد به تحصیل در رشته‌ی زیست شناسی داشته است؟ لطفاً توضیح دهید.

بله مسلماً تأثیر داشته است و تأثیر آن هم مثبت است. علاقه مند کردن افراد نخبه و با استعداد به ادامه‌ی تحصیل و کار در گرایش های مختلف علوم زیستی از دست آوردهای دیگر المپیاد زیست شناسی است. شاید قبول داشته باشید که تا قبل از برگزاری آزمون های المپیاد زیست شناسی، بیش تر دانش آموزان خوب و با استعدادی که رشته‌ی علوم تجربی خوانده بودند، در رشته های پزشکی و پیراپزشکی ادامه تحصیل می دادند؛ اما اکنون تعداد قابل توجهی از چنین دانش آموزان در گرایش های مختلف

آقای دکتر حسینخانی! بعضی می گویند المپیادهای علمی راه را برای فرار مغزها هموار می کند؟ نظر شما در این باره چیست؟  
- اعتقادی به این گفته ندارم. پاسخ من بر اساس تجربه‌ی ده سال همکاری با المپیاد زیست شناسی، و ارتباط با دانشجویان شاغل به تحصیل در رشته های مختلف علوم زیستی است. معتقدم که تعداد دانشجویان المپیادی (زیست شناسی) که تا کنون از کشور خارج شده اند، در مقایسه با دانشجویان غیر المپیادی و حتی دانشجویانی که در سطح تحصیلی متوسط قرار دارند، از جنبه‌ی آماری معنی دار نیست.

آیا المپیاد زیست شناسی تأثیری در ارتقای آموزش زیست شناسی در کشور داشته است؟  
- مسلماً!

لطفاً توضیح دهید.

- برای پاسخ به سؤال شما لازم است که ابتدا اشاره‌ای هرچند مختصر به فرآیند انتخاب تیم ملی المپیاد زیست شناسی داشته باشم. هر سال بیش از ۲۰ هزار نفر در مرحله‌ی اول المپیاد زیست شناسی با هم رقابت می کنند. این رقابت در مرحله‌ی دوم به حدود ۵۰۰ دانش آموز محدود می شود. سپس بعد از طی دو مرحله‌ی دیگر و با انجام دادن آزمون های مختلف نظری و عملی، نهایتاً تیم چهار نفره‌ی المپیاد زیست شناسی برای شرکت در رقابت های جهانی تعیین می شود. اکثر پرسش های این آزمون ها بر محور تفکر و استدلال و به قصد سنجش خلاقیت های ذهنی طرح شده اند. این سؤالات دیدی جامع نگر به زیست شناسی ارائه می دهد. اکثر داوطلبان از منابع علمی معتبر که غالباً به زبان انگلیسی است، برای شرکت در این المپیاد، استفاده می کنند. توجه دارید که این وضع در درازمدت سبب ارتقای سطح آموزش



# شناسی قلب در زیست

علوم زیستی (مانند بیوتکنولوژی) ادامه تحصیل می دهند، و یا این که ضمن تحصیل در رشته ی پزشکی، زیست شناسی نیز می خوانند. مسلماً چنین افرادی در آینده پزشکان محققى خواهند بود که می توانند کشور را از واردات دانش پزشکی بی نیاز کنند.

آخرین پرسش ما از شما درباره ی تأثیر المپیاد زیست شناسی بر آینده ی پژوهش های زیست شناسی در کشور است. لطفاً در این باره هم توضیح دهید.

- یکی از دست آوردهای مستقیم المپیاد زیست شناسی هدایت دانش آموزان خلاق و با استعداد به سمت پژوهش های زیست شناسی در کشور است. اکنون اکثر دارندگان مدال های طلای المپیاد کشوری زیست شناسی در یکی از مراکز پژوهشی و تحقیقاتی مانند دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه تهران، پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک، پژوهشگاه صنعت نفت، مؤسسه ی رویان و چندین مرکز دیگر در یکی از گرایش های زیست فناوری یا علوم پایه ی زیستی به صورت مجری یا همکار طرح های پژوهشی فعالیت می کنند. محصول مستقیم این جریان تولید مقالات علمی با کیفیت بالای علمی و محصولات ارزنده ی زیست فناوری خواهد بود. توجه داشته باشید، آمارها نشان می دهد که سالانه بیش از چندین میلیارد دلار صرف واردات محصولات زیست فناوری در زمینه های مختلف پزشکی، کشاورزی و... می شود.

صحبت های شما بسیار امیدوار کننده است، اما چگونه امکان پذیر می شود؟

- ببینید با برنامه ریزی دقیق و استفاده از نیروهای جوان و علاقه مند امکان تولید همه ی این محصولات در داخل کشور فراهم می شود. این جاست که المپیادهای علمی نقش مثبت خود را نشان می دهند. به این ترتیب می بینیم که چرخه ی شناسایی استعداد های جوان (از طریق المپیادها) و استفاده از آنها (در عرصه ی صنعت و پژوهش) گامی بلند در جهت اعتلا و آبادانی ایران است. بی شک همه ی افراد دلسوز و صاحب نظر بر این نکته اشتراک نظر دارند. البته باید در نظر داشت که یکی از تهدیدهای این حرکت در همین چرخه اتفاق می افتد. حال که المپیاد زیست شناسی نیروهای نخبه، جوان و علاقه مند به زیست شناسی را شناسایی می کند، وظیفه ی مراکز تصمیم گیرنده در کشور این است که برنامه ای برای استفاده و به کارگیری این نیروهای خلاق داشته باشند. در غیر این صورت این نیروها به هدر می رود و این افراد دلسرد می شوند. همین امر علتی برای تصمیم به مهاجرت می شود. بنابراین ضعف مراکز تصمیم گیری در ایجاد کردن بستری مناسب برای استفاده از این نیروهای جوان، خطری است که این حرکت علمی را تهدید می کند. - متشکریم.

در حاشیه ی هفدهمین المپیاد جهانی زیست شناسی در گفت و گویی که با چند تن از معلمان زیست شناسی از چهارگوشه ی جهان داشتیم، وضعیت آموزش زیست شناسی، به ویژه چگونگی استفاده از کارهای عملی آزمایشگاهی را در کشورشان جویا شدیم. پاسخ های آنان خواندنی است.



جولیان رابسون (Julian ROBSON)، زلاندنو: در کشور ما یک برنامه ی درسی واحد برای همه ی مدارس وجود ندارد. ما چند برنامه ی درسی داریم و مدرسه و معلم می توانند از بین برنامه های



آموزشی داریم. نظام آموزشی ما شباهت بسیاری با نظام آموزشی انگلستان دارد. مدارس متوسطه‌ی نیجریه شامل دو سطح سه ساله‌ی اول و سه ساله‌ی دوم هستند. دانش‌آموزان معمولاً سه ساعت در هفته زیست‌شناسی می‌خوانند. کم‌بود وقت یکی از مشکلات آموزش زیست‌شناسی در این کشور است و مجبوریم برای تمام کردن برنامه‌ی درسی کلاس فوق‌العاده برای دانش‌آموزان تشکیل دهیم یا آن‌ها را بیش‌تر در کلاس نگه داریم. برای این کلاس‌های اضافی حق‌التدریسی پرداخت نمی‌شود. دانش‌آموزانی که در دبیرستان، رشته‌ی علوم را انتخاب می‌کنند ریاضی، فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی می‌خوانند. بیش‌تر دانش‌آموزان به ژنتیک و مولکولی بیش از سایر موضوع‌های زیست‌شناسی علاقه نشان می‌دهند.

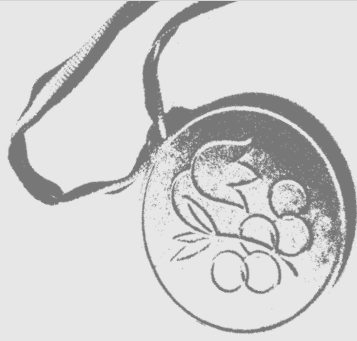


**پائولا وان کراننبرگ (Paula VANKRANENBURG)**، هلند: در کشور ما آموزش نظری و عملی با هم انجام می‌شود. ما نخست درس را به صورت نظری و سپس به صورت عملی آموزش می‌دهیم. مثلاً وقتی می‌خواهیم مفهوم اسمز را آموزش دهیم، ابتدا پایه‌های نظری آن را در کلاس مورد بحث قرار می‌دهیم و سپس اسمز را روی سلول‌های زنده آزمایش می‌کنیم. در پایان هر دوره هم، آزمون عملی داریم. حدود ۲۰ درصد از برنامه‌ی هفتگی دانش‌آموزانی که زیست‌شناسی را انتخاب کرده‌اند، به زیست‌شناسی اختصاص دارد. ما می‌توانیم تدریس در دبیرستان‌ها را انتخاب کنیم یا در دانشگاه‌ها به تدریس بپردازیم. حقوق این دو یکسان است. من دبیرستان را انتخاب کرده‌ام.

که وجود دارند، یکی را انتخاب و اجرا کنند. البته یک برنامه‌ی درسی ملی داریم که بسیاری از مدارس دولتی از آن پیروی می‌کنند، اما در کنار آن یک برنامه‌ی درسی بین‌المللی داریم. این برنامه‌ی درسی موسوم به آی‌بی (دیپلم بین‌المللی) است. همچنین برنامه‌ی درسی انگلستان را می‌توانیم انتخاب کنیم. آزمایشگاه در همه‌ی دبیرستان‌های زلاندنو وجود دارد. فعالیت‌های آزمایشگاهی در همه‌ی مدارس انجام و ساعت‌هایی از آموزش در آزمایشگاه سپری می‌شود. ما علاوه بر فعالیت‌های آزمایشگاهی از رایانه هم در آموزش استفاده‌ی فراوان می‌کنیم. ارزشیابی از فعالیت‌های آزمایشگاهی را بر اساس معیارهای مشخص و آزمون عملی که به‌طور رسمی اجرا می‌شود، انجام می‌دهیم. وب‌سایت رسمی آموزشی وزارت آموزش و پرورش زلاندنو اطلاعات گسترده‌ای به شما می‌دهد. نشانی این وب‌سایت چنین است: <http://www.tki.org.nz>. گفتنی است که ما حدود سه سال است که برنامه‌ی جدید درسی زیست‌شناسی را در زلاندنو آغاز کرده‌ایم. مشکلاتی داریم که هنوز برطرف نشده‌اند. ناآشنایی بسیاری از معلمان نسبت به برنامه‌ی جدید، یکی از عمده‌ترین این مشکلات است.



**کامفورت اوگا (Comfort Oghu)** نیجریه: نیجریه کشور ثروتمندی است، اما متأسفانه به علت ضعف مدیریت اداره‌ی کشور، مشکلات فراوانی داریم. در کنار مدارس و دانشگاه‌های دولتی، تعدادی مدرسه و دانشگاه خصوصی هم وجود دارد؛ اما چون اکثریت مردم توانایی مالی چندانی ندارند، مدارس دولتی را ترجیح می‌دهند. زبان رسمی آموزش در کشور ما زبان انگلیسی است و بدین سبب ما با کشورهای خارجی، به ویژه انگلستان روابط



# از میان پادداشتهای...

پانزدهم تیرماه ۸۵ است. ساعتی از نیمه شب می گذرد. هوا گرم است و فرودگاه مهرآباد پرجمعیت. دانش پژوهان و استادان یکی یکی از راه می رسند. گروه ۸ نفری ما کامل می شود. تیم ملی زیست شناسی کشور عازم آرژانتین است. می رود تا در هفدهمین المپیاد جهانی زیست شناسی شرکت کند. یک دختر و سه پسر تیم ملی را تشکیل می دهند. تیم ملی است، اما بدرقه ای ملی در کار نیست. گروه بدرقه کنندگان را فقط مسؤول اعزام باشگاه دانش پژوهان جوان و چند تن از افراد خانواده ی بعضی از اعضای تیم تشکیل می دهند. تحویل بار و کنترل گذرنامه ساعتی به درازا می کشد. هوایما با یک ساعت تأخیر بلند می شود و بعد از چند ساعت در فرودگاه میلان به زمین می نشیند. باید بیش از ۱۳ ساعت در چهاردیواری فرودگاه منتظر پرواز به سوی بوئنوس آیرس بمانیم. ساعت ها بسیار آهسته سپری

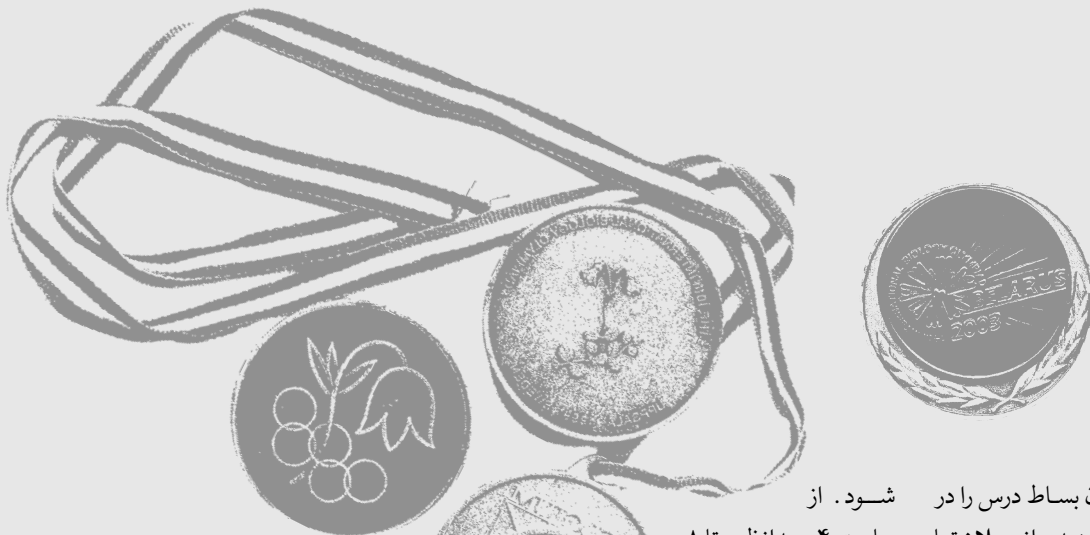
هونگ کیم تان (Hong Kim TANG)، سنگاپور: همه ی اطلاعاتی که شما درباره ی برنامه ی درسی زیست شناسی در سنگاپور می خواهید، روی وب سایت رسمی وزارت آموزش و پرورش سنگاپور وجود دارد. نشانی این وب سایت چنین است: <http://www.moe.gov.sg>. همه ی مدارس کشور ما آزمایشگاه های مجهز دارند. کارهای عملی در آزمایشگاه های مدارس انجام می شود و شیوه ی ارزشیابی از مهارت های عملی دانش آموزان در برنامه ی درسی ما وجود دارد. کمبریج انگلستان برنامه ی درسی خاصی برای سنگاپور طراحی کرده است. زبان رسمی آموزش در مدارس سنگاپور انگلیسی است.



اودا روبنس (Oda RUBENS)، برزیل: مدارس از نظر امکانات در برزیل تفاوت های فراوان دارند، و از نظر روش تدریس بسیار متفاوت عمل می کنند. کار عملی در کشور ما از کار نظری جداست و ممکن است فعالیت های آزمایشگاهی ارتباطی با درس های نظری نداشته باشند. بسیاری از مدارس کار عملی را جدی نمی گیرند. حتی ممکن است آزمایشگاهی مجهز در مدرسه وجود داشته باشد، اما معلم به دلایلی از آن استفاده نکند. این در حالی است که زیست شناسی در کشور ما اهمیت فراوان دارد. برزیل در پروژه ی ژنومیک شرکت دارد. این بر آموزش زیست شناسی تأثیر داشته است. بسیاری از دانش آموزان به موضوع های ژنتیک و زیست شناسی مولکولی علاقه دارند. در دبیرستان های ما در سال اول ۳ جلسه ی یک ساعتی در هفته، زیست شناسی می خوانند و در سال های بالاتر حداکثر ۵ ساعت در هفته زیست شناسی می خوانند.



محمد کرام الدینی



است. پاکت‌های مهر و امضا شده را تحویل می‌دهیم و از در خارج می‌شویم. سگ‌های ولگرد بی‌آزار دانشگاه ریوکوارتو در خواب‌اند. چند ساعت دیگر دانش پژوهان حاصل کار را مشاهده خواهند کرد.

آزمون عملی پایان یافته است. دانش‌آموزان از آزمایشگاه‌ها خارج می‌شوند. روپوش‌های رنگارنگ بر تن دارند. این نخستین دیدار ما با دانش‌آموزان پس از مراسم گشایش است. روحیه‌های دانش‌آموزان کشورهای مختلف، هم‌چون رنگ روپوش‌ها، متفاوت است: شادمان، غمگین و بعضی هم بی‌تفاوت.

بیست و یکم تیرماه ۸۵. سومین روز المپیاد آغاز می‌شود. ساعت ۹ صبح است. جلسه‌ی بحث، بررسی و ترجمه‌ی سؤالات نظری آغاز می‌شود. دفترچه‌ی

شود. از ساعت ۴ بعدازظهر تا ۸ صبح وقت داریم. باید سؤالات را ترجمه و هم‌زمان در بحث‌های مربوط به سؤالات شرکت

کنیم. تغییر و اصلاح سؤالات را نیز باید در متنی که به ما داده‌اند، وارد کنیم. بحث درباره‌ی سؤالات به‌کندی پیش می‌رود. گاه یک ساعت روی یک سؤال بحث می‌شود و ای‌بسا رأی‌گیری، تغییری در آن را مجاز نمی‌شمرد و وقت هدررفته باز نمی‌گردد. اعضای کشورهای انگلیسی و روسی زبان از امتیازهای خاصی برخوردارند. آنان نیازی به ترجمه ندارند. چون متنی که به ما داده‌اند به دو زبان انگلیسی و روسی است. انگلیسی‌زبان‌ها از این فرصت استفاده، و بحث و تلاش برای تغییر و اصلاح سؤالات را رهبری می‌کنند. ساعتی پس از نیمه‌شب بحث‌ها به پایان می‌رسد، اما هنوز ترجمه‌ی سؤالات به پایان نرسیده است. ترجمه‌ی سؤالات به پایان می‌رسد. کنترل‌نهایی انجام و سؤالات روانه‌ی بخش تکثیر می‌شود تا ۴ دفترچه‌ی سؤال برای ۴ دانش‌پژوه تهیه شود. ساعت ۳ صبح است. انتظار دریافت سؤالات تکثیرشده برای کنترل و بسته‌بندی آن‌ها هنگام خستگی و خواب‌آلودگی، بیش از حد طولانی است. ساعتی دیگر منتظر می‌مانیم. اعضای کشورهای انگلیسی و روسی زبان تکثیر دفترچه‌های سؤال را زودتر از دیگران انجام داده‌اند. ساعت ۴ صبح

می‌شوند. دانش‌پژوهان بساط درس را در فرودگاه پهن می‌کنند. از میلان تا بوئنوس آیرس ۱۴ ساعت پرواز است و از آن‌جا تا کوردوبا بیش از یک ساعت. هوای کوردوبا برخلاف هوای گرم و تابستانی تهران، سرد و زمستانی است. این‌جا ساعت ۶ بعدازظهر است، اما در تهران نیم ساعت از نیمه‌شب می‌گذرد. دو روز است که در راهیم. کوردوبا مقصد ما نیست. هفدهمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی در دانشگاه ریوکوارتو برگزار می‌شود. تا آن‌جا بیش از ۲۰۰ کیلومتر راه است که با اتوبوس آن را طی می‌کنیم. دانش‌پژوهان ترجیح می‌دهند تا آخرین لحظه‌ها مطالعه کنند. قرار است ۵۳ کشور در رقابت شرکت کنند.

نوزدهم تیرماه ۸۵ است. مراسم گشایش المپیاد و برافراشته شدن پرچم کشورمان به پایان می‌رسد. از دانش‌پژوهان موقتاً خداحافظی می‌کنیم و به دانشگاه ریوکوارتو می‌رویم. جلسه‌ی بحث و بررسی سؤالات عملی آغاز می‌شود. فردا مطابق معمول دانش‌پژوهان چهار آزمایش انجام خواهند داد. امسال این آزمایش‌ها عبارت‌اند از: آزمایش ۱. آناتومی و فیزیولوژی گیاهی در یک ساعت، آزمایش ۲. آناتومی، سیستماتیک و اکولوژی جانوری در یک ساعت؛ آزمایش ۳. بیوشیمی در یک و نیم ساعت و آزمایش ۴. میکروبیولوژی در یک و نیم ساعت. جلسه با ۲ ساعت تأخیر آغاز می‌شود. کار فشرده و طولانی است. ترجمه‌ی متون سؤالات باید هم‌زمان با بحث و بررسی آن‌ها انجام



آخرین جملات را به روسی ترجمه می کند و می رود. روسی زبان ها ناراحت اند. گزارش المپیاد قبلی در پکن. گزارش کارهای انجام شده برای هجدهمین المپیاد جهانی زیست شناسی سال آینده در کانادا و گزارش میزبانان آینده ی المپیاد جهانی زیست شناسی از جمله جمهوری اسلامی ایران در تابستان سال ۲۰۱۴ میلادی. شنبه ۱۵ جولای مدال ها اهدا می شود. بعضی شاد، بعضی غمگین و بعضی بی تفاوت. هجدهمین المپیاد جهانی زیست شناسی پایان می یابد. رو به سوی میهن.

ساعت هاست در آسمانیم. کیلومترها با زمین فاصله داریم. به سوی خورشید رهسپاریم. بی گمان تشریفات استقبال رسمی در فرودگاه مهیاست. دسته ی موزیک، سرود جمهوری اسلامی ایران را می نوازد. مدال ها می درخشند. نیمه شب گذشته است. استقبال گرم است. دسته ی سرود آهنگ های شاد و حماسی می نوازد. همه خوشحال اند. از میان جمعیت گذر می کنم. خورشید نمایان شده است.



یافته است. دو آزمون، عملی و نظری را پشت سر گذاشته اند. شب هنگام بار دیگر جلسه آغاز می شود. بحث و بررسی نتایج آزمون نظری. بازرسان گزارش می خوانند. نتایج پس از بحث طولانی تأیید می شود. رئیس برگزاری هجدهمین المپیاد جهانی زیست شناسی تعداد مدال های طلا، نقره و برنز را پیشنهاد می کند. پذیرفته می شود. بدین ترتیب جلسات مربوط به سؤالات و

آزمون نظری بخش A، ۸۲ سؤال و ۵۴ صفحه دارد. دفترچه ی آزمون نظری بخش B، ۵۴ سؤال و ۶۱ صفحه دارد. مانند جلسه ی بحث و بررسی سؤالات عملی، اما بدون استراحت و بسیار طولانی تر است. ساعت چهار و نیم صبح روز بعد جلسه به پایان می رسد و سؤالات تکثیرشده برای دانش پژوهان فرستاده می شود. خواب، خستگی و گرسنگی. از جلسه خارج می شویم. سگ های ولگرد بی آزار دانشگاه ریوکواتو هم چنان در خواب اند.

دانش پژوهان در حال آزمون اند. بسیاری از اعضای جلسه ی ترجمه و بحث، ترجیح داده اند بخوابند و خستگی از تن به در کنند. دیدار با دانش پژوهانی که از جلسه ی آزمون خارج می شوند، برنامه ی بعدی است. شب می شود. شام با دانش آموزان و مراجعت به دانشگاه ریوکواتو. ساعت هشت و نیم شب در سوز و سرمای بیرون، جلسه ی بحث و بررسی نتایج آزمون عملی در کتابخانه ی دانشگاه شروع می شود. پاسی از نیمه شب از کتابخانه بیرون می زنیم. سگ های ولگرد بی آزار دانشگاه ریوکواتو هم چنان در خواب اند.

در صبحگاه ابری و سرد جمعه ۲۳ تیرماه ۸۵، سایه و روشن وجود ندارد. همه چیز خاکستری است. کار دانش آموزان پایان



نتایج هجدهمین المپیاد جهانی زیست شناسی به پایان می رسد. بلافاصله جلسه ی هماهنگ کنندگان کشوری المپیاد جهانی زیست شناسی آغاز می شود. حذف زبان روسی از زبان های رسمی المپیاد جهانی زیست شناسی تصمیمی است که به رأی گذاشته می شود. روسی زبان ها در اقلیت قرار دارند. تصویب می شود. مترجم روسی المپیاد جهانی زیست شناسی،

# نمونه‌ای از سؤالات هفدهمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی

## آناتومی و فیزیولوژی گیاهی

۱. کدام گزینه اصطلاح کلیدی برای توضیح انتقال آب در آوند چوبی است؟

الف. تارهای کشنده، غلظت کاتیون‌ها، تعرق.  
ب. تعرق، کشش، تعریق.

ج. تعرق، پیوستگی آب، فشار ریشه‌ای.  
د. کشش، حفره‌ای شدن، تعریق.  
ه. تعرق، کوتیکول، پتانسیل آبی.

۲. کدام یک در ارتباط با باز شدن روزنه‌ها درست است؟

الف. افزایش غلظت اسید آبسازیک در سلول‌های نگهبان.  
ب. غلظت بالای یون پتاسیم سبب کاهش پتانسیل آب در سلول‌های نگهبان می‌شود.

ج. مقدار دی‌اکسید کربن در فضای داخل برگ افزایش می‌یابد.  
د. غلظت پایین یون پتاسیم سبب کاهش پتانسیل آب در سلول‌های نگهبان می‌شود.

ه. یون‌های پتاسیم به صورت غیر فعال از سلول‌های محافظ به خارج انتقال می‌یابد.

۳. لوله‌ی آبکشی فعال با داشتن اختصاصات زیر مشخص می‌شود:

الف. دیواره‌ی دومین، جدا شدن هسته، صفحه‌ی آبکشی.

ب. دیواره‌ی نخستین، واکوئل مرکزی، یک هسته.

ج. دیواره‌ی دومین، مقدار زیادی کالوز، صفحه‌ی آبکشی.

د. دیواره‌ی نخستین، لان‌های حاشیه‌ای، یک هسته.

ه. دیواره‌ی نخستین، صفحه‌ی آبکشی، جدا شدن هسته و تونوپلاست.

۴. کدام یک از جملات زیر، در ارتباط با گرده‌افشانی گیاهان توسط باد درست نیست؟

الف. کلاله‌های بزرگ مجزا یا پرمانند دارند.

ب. تعداد زیادی دانه‌ی گرده تولید می‌کنند.

ج. دارای گل‌های مشخص نیستند.

د. دانه‌های گرده‌ی صاف و خشک دارند.

ه. گل‌های آن‌ها رنگ‌های گوناگون دارد و دانه‌های گرده‌ی به هم چسبیده‌اند.

۵. نقش لایه‌ی آلورون در گندمه (میوه‌ی غلات) در ارتباط با کدام مورد است؟

الف. محافظت از رویان.

ب. تولید و آزاد کردن آنزیم‌ها برای تجزیه‌ی نشاسته و پروتئین‌های آندوسپرم.

ج. تولید ژیرلین‌ها.

د. تولید کربوهیدرات.

ه. ذخیره‌ی آب.

۶. غده‌ی سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum*) با کدام گزینه توصیف می‌شود؟

الف. یک ساقه‌ی زیرزمینی تغییر شکل یافته است.

ب. مقدار زیادی نشاسته در آن جمع شده است.

ج. نوعی تولیدمثل غیر جنسی دارد.

د. دارای تعداد زیادی جوانه است.

ه. همه‌ی موارد درست است.

۷. میوه‌ی مجتمع (فراهم) از کدام یک منشأ می‌گیرد؟

الف. مجموعه‌ی گل‌هایی که به صورت دسته در یک نهج قرار دارند.

ب. یک گل با برچه‌های متعدد و یک مادگی پیوسته برچه.

ج. یک گل با مادگی پیوسته برچه و تمکن محوری.

د. یک گل با برچه‌های جدا و متعدد.

ه. گل‌های متعدد اطراف یک محور.



۸. ساقه‌ها و ریشه‌های گیاهان مختلف را در آزمایشگاه برش دادیم. زمانی که برش‌ها را در جعبه قرار دادیم، لام‌ها مخلوط شدند. کدام یک از برش‌های عرضی زیر مربوط به ریشه‌ی نخستین ماگنولیوپسید است؟

الف	لان	غلاف دوطرفه	پوست	رو پوست
ب	دسته چوب یک درمیان با ۴ دسته آبکش	دایره‌ی محیطیه (لایه‌ی ریشه‌زا)	پوست	رو پوست
ج	چوب دومین	کامبیوم	آبکش ثانویه	رو پوست
د	۲۰ دسته‌ی چوب یک در میان با آبکش	دایره‌ی محیطیه (لایه‌ی ریشه‌زا)	پوست	رو پوست
هـ	لان توخالی	غلاف آوندی پراکنده	اسکلرانسیم	رو پوست

۹. کدام یک از ترکیب‌های زیر، تنها در دیواره‌ی نخستین گیاه جوان وجود دارد؟

الف	سلول‌های پارانشیمی	سلول‌های مریستمی	عناصر آوندی
ب	عناصر آوند آبکش	فیبرها	سلول‌های کلانشیمی
ج	سلول‌های آبکشی	سلول‌های کلانشیم	اسکلریدها
د	سلول‌های کلانشیمی	عناصر تراکتیدی	سلول‌های مریستمی
هـ	سلول‌های کلانشیمی	سلول‌های مریستمی	عناصر آبکشی

۱۰. کدام یک از طرح‌های ترسیم شده این مشخصات را دارند: کاسبرگ و جام گل (پوشش گل) با تعداد مشابه برای اجزا در هر حلقه، تعداد پرچم‌ها دو برابر تعداد گلبرگ‌ها و کاسبرگ‌ها، مادگی با ۵ برچه.

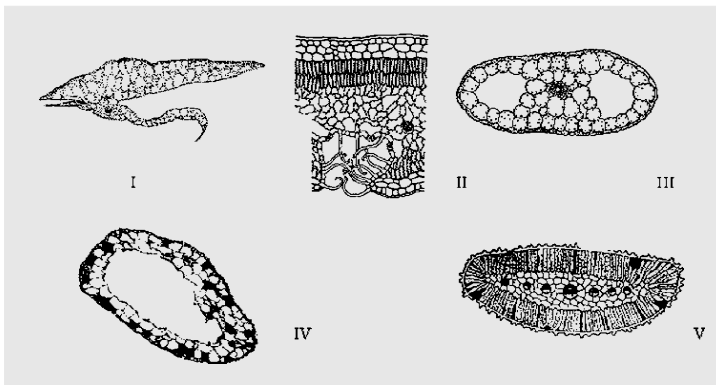
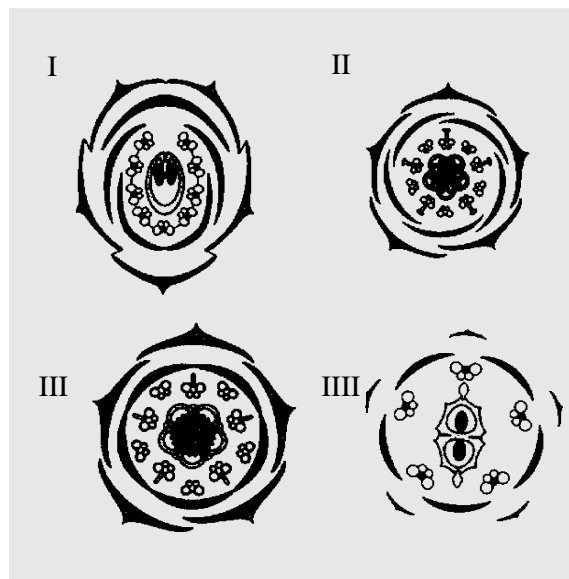
الف. I، II و III

ب. II

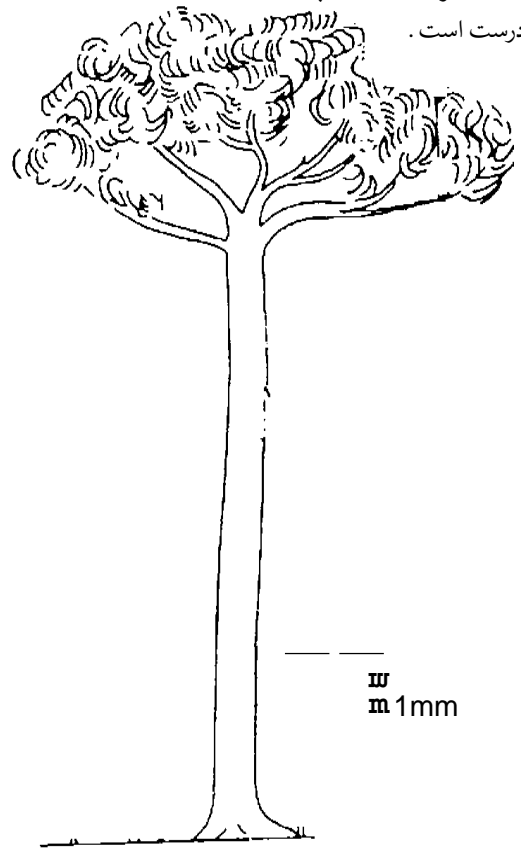
ج. I، III، IV و V

د. I، II و V

هـ. I، III و IV



۱۲. شخصی دو میخ بلند را به صورت افقی و در مقابل هم در ارتفاع یک متری از سطح زمین در یک گیاه جوان اکالیپتوس که ۵ متر طول دارد، فرو کرده است. امروز گیاه ۱۰ متر بلندی دارد. آیا تغییری در بلندی از سطح زمین و فاصله‌ی بین دو میخ ایجاد شده است؟
- الف. بلندی دو میخ از سطح زمین بر اثر فعالیت کامبیوم آوندی افزایش یافته است.
- ب. بلندی دو میخ از سطح زمین به علت رشد اولیه در رأس ساقه بدون تغییر باقی مانده است.
- ج. فاصله‌ی بین دو میخ به علت فعالیت کامبیوم آوندی افزایش یافته است.
- د. بلندی و فاصله‌ی بین دو میخ به علت فعالیت مرستم بین گرهی افزایش می‌یابد.
- هـ. دو گزینۀ الف و ب درست است.



### بوم‌شناسی

- \* گروهی از دانشمندان برای تعیین عادات تغذیه‌ای مولیتا (*Dasypus novemcinctus*) یک بررسی روی گیاهان انجام دادند و آن را با بقایای غذای موجود در مدفوع مقایسه کردند.
- ۱- این دانشمندان در یک مزرعه‌ی آفتابگردان و در چراگاهی

- طبیعی در خطی مستقیم راه رفتند و در هر ۵۰ متر یک بار تنوع گونه‌ای، سطح زیر پوشش و مرحله‌ی پدیده‌شناختی مساحتی به اندازه‌ی ۱ متر مربع را ثبت کردند. آنان از کدام فنون استفاده کردند؟
- I. نمونه برداری از خاک.
- II. نمونه برداری سیستمی.
- III. ارائه‌ی گرافیک شکل‌های زیستی با نمودار ستونی.
- IV. تخمین سطح زیر پوشش (درصد زمین زیر پوشش هر گونه).
- V. جمع‌آوری بیوماس گیاهی.
- VI. استفاده از کمربند رویشی (تراپرش).
- VII. رده‌بندی داده‌ها (گونه‌ها و سرشماری).
- VIII. فهرست کردن گونه‌ها.
- IX. نمونه برداری تصادفی.

کدام گزاره‌ها درست هستند؟

الف. I, III, V, VII

ب. II, IV, VI, VIII

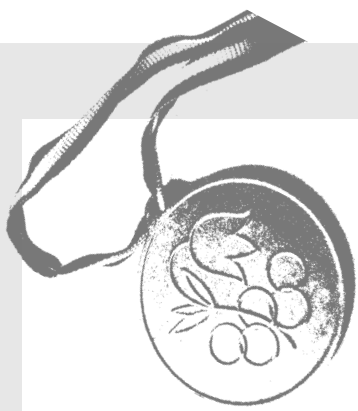
ج. VIII, II, V, VI

د. I, II, III, IV

هـ. V, VI, VII, VIII

\*\* در زیر نتایج نمونه برداری مدفوع مولیتا (I)، گیاهان موجود در مزرعه‌ی آفتابگردان (II)، گیاهان موجود در مزرعه‌ی ذرت (III) و گیاهان موجود در چراگاه طبیعی (IV) نشان داده شده است. در ستون I بقایای گیاهی موجود در مدفوع و درصد آن‌ها نوشته شده است.

گونه‌ها	I	II	III	IV
گونه‌ی ۱			میوه ۱۰٪	
گونه‌ی ۲		میوه ۹۰٪		
گونه‌ی ۳	اپیدرم ۱۰۰٪	گل ۵٪	گل ۱۰٪	گل ۲٪
گونه‌ی ۴		گل ۱۰٪	گل ۶٪	گل ۳٪
گونه‌ی ۵	اپیدرم ۱۰٪	رویشی ۶٪	رویشی ۲٪	رویشی ۷٪
گونه‌ی ۶		رویشی ۵٪	رویشی ۲۰٪	
گونه‌ی ۷			رویشی ۸٪	رویشی ۴۰٪
گونه‌ی ۸	اپیدرم ۴۰٪	رویشی ۵٪	رویشی ۹۰٪	رویشی ۱۵٪
گونه‌ی ۹	دانه ۲۰٪	میوه ۳۰٪	میوه ۴۰٪	میوه ۵٪
گونه‌ی ۱۰	اپیدرم ۱۰٪	میوه ۳۰٪	رویشی ۱۵٪	میوه ۲۸٪
گونه‌ی ۱۱	اپیدرم ۶۰٪	گل ۱۰٪	گل ۶٪	گل ۳۰٪
گونه‌ی ۱۲	دانه ۸۰٪	رویشی ۹۰٪	میوه ۹۰٪	میوه ۴۰٪
گونه‌ی ۱۳	دانه ۱۰۰٪	گل ۱۰٪	میوه ۶٪	گل ۳٪



- و دوباره گرفته شده‌اند
- الف. مزرعه‌ی ذرت، ۲۸۸ فرد.
- ب. علفزار، ۱۸۰ فرد.
- ج. مزرعه‌ی ذرت، ۱۸۰ فرد.
- د. چراگاه طبیعی، ۲۸۸ فرد.
- هـ. مزرعه‌ی ذرت، ۲۸۰ فرد.

\*\* نمودار زیر متعلق به یک شبکه‌ی غذایی است که مولیتاها در آن حضور دارند. اعداد نشان‌دهنده‌ی گونه‌های دیگراند و پیکان‌ها مسیر انتقال انرژی را در اکوسیستم نشان می‌دهد.

۴. گونه‌ی مولیتا ... است.
- الف. گیاه خوار
- ب. گوشت خوار
- ج. همه چیز خوار
- د. کودخوار
۵. کدام یک مثالی برای یک شبکه‌ی غذایی بلند است؟
- الف. ۱، ۸، ۱۱، ۵
- ب. ۳، ۹، ۱۰، ۴
- ج. ۲، ۱۳، ۱۱، ۱۲
- د. ۱۳، ۲، ۱۳، ۴، ۱

در ستون‌های II و III و IV وضعیت پدیده‌ی شناختی و درصد پوشش هر گونه نشان داده شده است. نمونه‌برداری از مدفوع و رویش گیاهی در همان زمان نشان داده شده است.

۲. مولیتا در کدام محیط یا محیط‌ها تغذیه می‌کند؟
- الف. فقط در II
- ب. فقط در III
- ج. فقط در IV
- د. در II و III
- هـ. در II و IV

۳. گروه دیگری از دانشمندان برای مقایسه‌ی اندازه‌ی جمعیت مولیتای یک مزرعه‌ی ذرت و یک چراگاه طبیعی دو نمونه‌برداری انجام دادند. آنان در محیط اول ۱۳۰ نمونه از هر محیط به دست آوردند و آن‌ها را بدون دخالت دادن وضعیت بقا، نشانه‌گذاری و سپس آزاد کردند. سه روز بعد یک نمونه‌برداری تصادفی دیگر انجام دادند. از ۱۲۵ جانور که در مزرعه‌ی ذرت گرفته شده بود، ۷۲ جانور نشانه‌دار بود. در چراگاه طبیعی ۴۵٪ از ۱۴۴ نمونه‌ی گرفته شده، نشانه‌دار بودند. با این فرض که در این سه روز تغییری در اندازه‌ی جمعیت روی نداده است، کدام محیط بزرگ‌ترین جمعیت را داشته و اندازه‌ی آن چه قدر بوده است؟

کل جمعیت / تعداد افرادی که در ابتدا نشانه‌دار شده‌اند = کل افرادی که در دومین نمونه‌برداری گرفته شده‌اند / تعداد افرادی که نشانه‌گذاری

