

# بزرگ‌ترین رویداد علمی - آموزشی زیست‌شناسی متوسطه

گزارشی از بیست‌وهفتمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی  
۱۶ تا ۲۴ ژوئیه ۲۰۱۶، هانوی، ویتنام

محمد کرام‌الدینی

## اشاره

المپیاد جهانی زیست‌شناسی را می‌توان بزرگ‌ترین رویداد علمی - آموزشی جهانی در زمینه آموزش زیست‌شناسی دانست. در این المپیاد، کشورهای عضو که اکنون تعداد آن‌ها به ۷۰ می‌رسد، کم و کیف آموزش زیست‌شناسی کشورهای خود را به نمایش و مسابقه می‌گذارند و برنامه‌های درسی و آموزشی زیست‌شناسی را بررسی و آن‌ها را با کشورهای دیگر مقایسه می‌کنند. بحث و سخنرانی‌های علمی در خصوص آموزش زیست‌شناسی نیز از مواردی است که در این رویداد یک‌هفته‌ای انجام می‌شود. آنچه در پی می‌آید گزارش مختصری از بیست‌وهفتمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی است که تابستان سال گذشته در هانوی، پایتخت ویتنام برگزار شد.

**کلیدواژه‌ها:** المپیاد، آموزش زیست‌شناسی، ویتنام.

## نگاه کلی

آموزش هانوی با همکاری وزارت آموزش و پرورش ویتنام برگزار شد، ۲۵۲ دانش‌آموز از ۶۸ کشور دانش و توانایی‌های علمی و مهارت‌های ذهنی و دستی خود را به آزمون گذاشتند و به رقابت پرداختند. در این رقابت، چهار دانش‌آموز تیم ملی المپیاد زیست‌شناسی کشور نیز توانستند به چهار مدال جهانی دست یابند.

یکی از هدف‌های برگزاری المپیاد جهانی زیست‌شناسی آن است که دانش‌آموزان با استعداد و توانای کشورهای عضو را با یکدیگر آشنا و به ادامه تحصیل در رشته زیست‌شناسی علاقه‌مند کند. در بیست‌وهفتمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی که از سوی دانشگاه



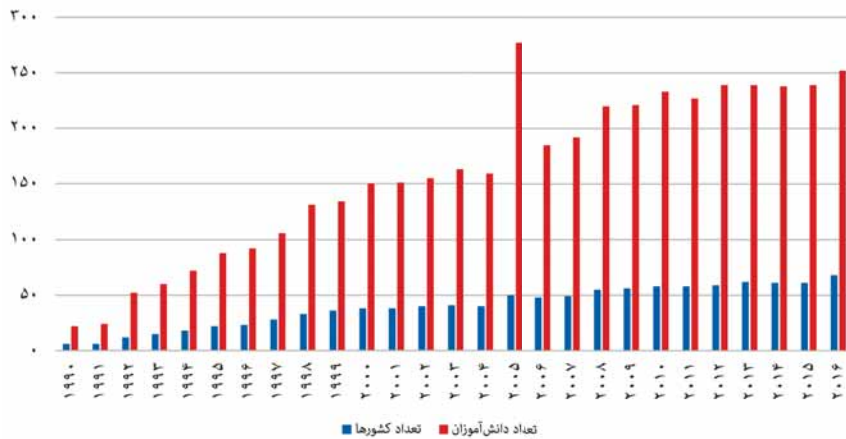
در بیست‌وهفتمین المپیاد جهانی  
زیست‌شناسی که از سوی دانشگاه  
آموزش هانوی با همکاری وزارت  
آموزش و پرورش ویتنام برگزار شد،  
۲۵۲ دانش‌آموز از ۶۸ کشور دانش  
و توانایی‌های علمی و مهارت‌های  
ذهنی و دستی خود را به آزمون  
گذاشتند

## تاریخچه و وضعیت المپیاد جهانی زیست‌شناسی

نخستین المپیاد جهانی زیست‌شناسی در سال ۱۹۹۰ با حضور ۲۲ دانش‌آموز بین ۶ کشور در شهر اولوموک جمهوری چک برگزار شد و از آن پس هر سال در یکی از کشورهای عضو برگزار می‌شود. در حال حاضر ۷۰ کشور عضو این المپیاد هستند و قرار است بیست‌ونهمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی در سال ۱۳۹۷ در شیراز برگزار شود. جدول ۱ اطلاعاتی از این المپیادها را نشان می‌دهد.

جدول ۱. المپیاد جهانی زیست‌شناسی و کشورهای میزبان

المپیادها	سال	کشور میزبان	شهر	تاریخ	تعداد کشورها	تعداد دانش‌آموزان
۱	۱۹۹۰	جمهوری چک	اولوموتس	۱ تا ۷ ژوئیه	۶	۲۲
۲	۱۹۹۱	شوروی (سابق)	ماچاتسکلا	۱ تا ۷ ژوئیه	۶	۴
۳	۱۹۹۲	جمهوری اسلواکی	پوپراد	۶ تا ۱۲ ژوئیه	۱۲	۵۲
۴	۱۹۹۳	هلند	اوترشت	۴ تا ۱۱ ژوئیه	۱۵	۵۰
۵	۱۹۹۴	بلغارستان	وارنا	۳ تا ۱۰ ژوئیه	۱۸	۴
۶	۱۹۹۵	نیلند	بلکوک	۲ تا ۹ ژوئیه	۲۲	۴
۷	۱۹۹۶	اوکراین	آرتک	۳۰ ژوئن تا ۷ ژوئیه	۲۳	۴
۸	۱۹۹۷	ترکمنستان	عشق‌آباد	۱۳ تا ۲۰ ژوئیه	۲۸	۱۰۶
۹	۱۹۹۸	آلمان	کیل	۱۹ تا ۲۶ ژوئیه	۳۳	۱۳۱
۱۰	۱۹۹۹	سوئد	اویسالا	۴ تا ۱۱ ژوئیه	۳۶	۱۳۴
۱۱	۲۰۰۰	ترکیه	آنتالیا	۹ تا ۱۶ ژوئیه	۳۸	۱۵۰
۱۲	۲۰۰۱	بلژیک	بروکسل	۸ تا ۱۵ ژوئیه	۳۸	۱۵۱
۱۳	۲۰۰۲	لتونی	ریگا/بورمالا	۷ تا ۱۴ ژوئیه	۴۰	۱۵۵
۱۴	۲۰۰۳	روسیه سفید	مینسک	۸ تا ۱۶ ژوئیه	۴۱	۱۶۳
۱۵	۲۰۰۴	استرالیا	بریزبن	۱۱ تا ۱۸ ژوئیه	۴۰	۱۵۹
۱۶	۲۰۰۵	چین	بی‌جینگ	۱۰ تا ۱۷ ژوئیه	۵۰	۲۷۷
۱۷	۲۰۰۶	آرژانتین	ریوکواتو	۹ تا ۱۶ ژوئیه	۴۸	۱۸۵
۱۸	۲۰۰۷	کانادا	سلسکاتون	۱۵ تا ۲۲ ژوئیه	۴۹	۱۹۲
۱۹	۲۰۰۸	هندوستان	مومبای	۱۳ تا ۲۰ ژوئیه	۵۵	۲۲۰
۲۰	۲۰۰۹	ژاپن	تسوکوبا	۱۲ تا ۱۹ ژوئیه	۵۶	۲۲۱
۲۱	۲۰۱۰	کره جنوبی	چن وون	۱۱ تا ۱۸ ژوئیه	۵۸	۲۳۳
۲۲	۲۰۱۱	تایوان	تلیپه	۱۰ تا ۱۷ ژوئیه	۵۸	۲۲۷
۲۳	۲۰۱۲	سنگاپور	سنگاپور	۸ تا ۱۵ ژوئیه	۵۹	۲۳۹
۲۴	۲۰۱۳	سوئیس	برن	۱۴ تا ۲۱ ژوئیه	۶۲	۲۳۹
۲۵	۲۰۱۴	اندونزی	بلی	۶ تا ۱۳ ژوئیه	۶۱	۲۳۸
۲۶	۲۰۱۵	دانمارک	آرهوس	۱۲ تا ۱۹ ژوئیه	۶۱	۲۳۹
۲۷	۲۰۱۶	ویتنام	هانوی	۱۶ تا ۲۴ ژوئیه	۶۸	۲۵۲



نمودار ۱، تعداد کشورهای عضو و تعداد شرکت کنندگان در المپιάد جهانی زیست شناسی

## تاریخچه حضور جمهوری اسلامی ایران در المپιάد جهانی زیست شناسی

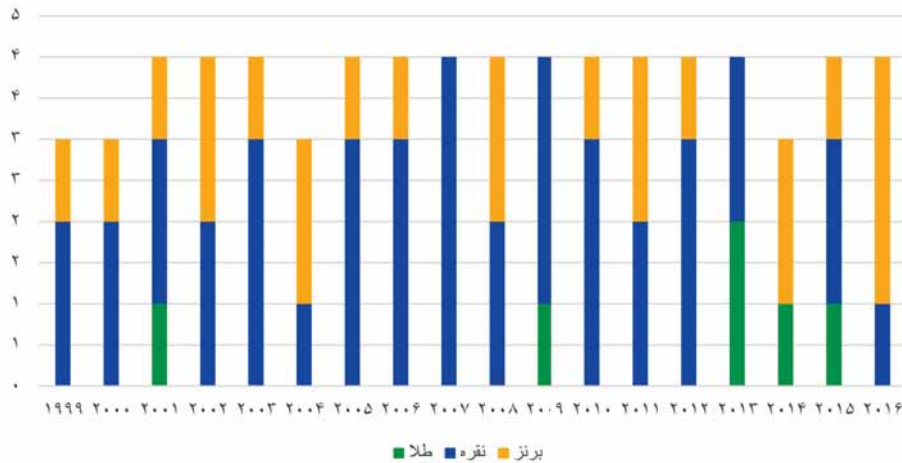
جمهوری اسلامی ایران از سال ۱۹۹۹ به المپιάد جهانی زیست شناسی پیوست و تاکنون این نتایج را کسب کرده است:

جدول ۲. موقعیت جمهوری اسلامی ایران در المپιάد جهانی زیست شناسی

شماره	سال	المپιάد جهانی	میزبان	تعداد و نوع مدال ها
۱	۱۹۹۹	دهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	سوئد	دو نقره و یک برنز
۲	۲۰۰۰	یازدهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	ترکیه	دو نقره و یک برنز
۳	۲۰۰۱	دوازدهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	بلژیک	یک طلا، دو نقره و یک برنز
۴	۲۰۰۲	سیزدهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	لتونی	دو نقره و دو برنز
۵	۲۰۰۳	چهاردهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	روسیه سفید	سه نقره و یک برنز
۶	۲۰۰۴	پانزدهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	استرالیا	یک نقره و دو برنز
۷	۲۰۰۵	شانزدهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	چین	سه نقره و یک برنز
۸	۲۰۰۶	هفدهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	آرژانتین	سه نقره و یک برنز
۹	۲۰۰۷	هجدهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	کانادا	چهار نقره
۱۰	۲۰۰۸	نوزدهمین المپιάد جهانی زیست شناسی	هندوستان	دو نقره و دو برنز
۱۱	۲۰۰۹	بیستمین المپιάد جهانی زیست شناسی	ژاپن	یک طلا و سه نقره
۱۲	۲۰۱۰	بیست و یکمین المپιάد جهانی زیست شناسی	کره جنوبی	سه نقره و یک برنز
۱۳	۲۰۱۱	بیست و دومین المپιάد جهانی زیست شناسی	تایوان	دو نقره و دو برنز
۱۴	۲۰۱۲	بیست و سومین المپιάد جهانی زیست شناسی	سنگاپور	سه نقره و یک برنز
۱۵	۲۰۱۳	بیست و چهارمین المپιάد جهانی زیست شناسی	سوئیس	دو طلا و دو نقره
۱۶	۲۰۱۴	بیست و پنجمین المپιάد جهانی زیست شناسی	اندونزی	یک طلا و دو برنز
۱۷	۲۰۱۵	بیست و ششمین المپιάد جهانی زیست شناسی	دانمارک	یک طلا، دو نقره و یک برنز
۱۸	۲۰۱۶	بیست و هفتمین المپιάد جهانی زیست شناسی	ویتنام	یک نقره و ۳ برنز



تیم ملی المپیاد زیست‌شناسی ج.ا.ایران در ویتنام



نمودار ۲، نمودار تعداد و نوع مدال‌های ج.ا.ایران در المپیاد جهانی زیست‌شناسی

هوش بشری است. رنگ‌هایی که در این نشانه به کار رفته‌اند، آرزوهای انسان را در زمینه جهانی پایدار منعکس می‌کنند.



## درباره نشان بیست‌وهفتمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی

نشان بیست‌وهفتمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی نماینده مفاهیم المپیاد جهانی زیست‌شناسی و روح کشور میزبان است. طرح اصلی این نشان از ساختار DNA که نماینده علم زیست‌شناسی است، تشکیل شده است. گل نیلوفر آبی که در ویتنام ارزش سنتی والایی دارد و گل ملی ویتنام است، نشانه‌ای از زیبایی‌های آفرینش است. طرحی از فلامینگوی در حال پرواز نیز در این نشان جای داده شده‌اند. فلامینگوی در حال پرواز، روی اشیای ۲۰۰۰ ساله‌ای حکاکی شده که در ویتنام کشف شده و نشانه دیگر ویتنام است و فلامینگوی در حال پرواز و اوج گرفتن، نشانه اوج

یکی دیگر از نشانه‌های این المپیاد، تصویر میمون دم‌دراز دلاکور (*Trachypithecus delacouri*) است. این گونه، نوعی میمون برگ‌خوار و بومی ویتنام است. میمون‌های دلاکور بالغ موهای سیاه و سفید دارند؛ ولی نوزادان آن‌ها به رنگ نارنجی زیبایی به دنیا می‌آیند. جمعیت این میمون در حال حاضر حدود ۲۰۰ تاست که همگی در شمال ویتنام زندگی می‌کنند و جمعیت آن‌ها شدیداً در حال کاهش است. این جانور از سال ۲۰۱۳ در فهرست سرخ اتحادیه جهانی حفاظت قرار دارد و چند سازمان جهانی و دولت ویتنام آن را به عنوان اثر طبیعی ملی به رسمیت شناخته‌اند و از آن حمایت می‌کنند.

## جایگاه ویتنام در المپیاد جهانی زیست‌شناسی

ویتنام از سال ۱۹۹۶ در این المپیاد شرکت می‌کند و توانسته است تا کنون یک مدال طلا، ۱۰ مدال نقره و ۴۵ مدال برنز و دو دیپلم افتخار کسب کند.

ویتنام در سال ۲۰۰۴ المپیاد فیزیک آسیا، در سال ۲۰۰۷ المپیاد جهانی ریاضی، در سال ۲۰۰۸ المپیاد جهانی فیزیک و در سال ۲۰۱۴ المپیاد جهانی شیمی را برگزار کرده است.

## کارگاه آموزشی

کمیته برگزارکننده بیست‌وهفتمین المپیاد جهانی زیست‌شناسی با همکاری وزارت آموزش و پرورش این کشور و دانشگاه آموزش ویتنام یک کارگاه آموزشی در زمینه آموزش زیست‌شناسی برگزار کردند. در این کارگاه موضوع‌هایی درباره آموزش زیست‌شناسی مورد بحث قرار گرفت. از جمله:

## آشنایی با برنامه درسی شایسته محور علوم طبیعی در دوره متوسطه ویتنام

Phan Thi Thanh Hoi

دانشکده زیست‌شناسی دانشگاه آموزش هانوی

## چکیده

در برنامه عمومی جدید آموزشی ویتنام، علوم طبیعی موضوع جدید و درهم‌تنیده‌ای خواهد بود که در برنامه فعلی وجود ندارد. در برنامه جدید، علوم طبیعی با عنوان «طبیعت را بشناس» در پایه‌های چهارم و پنجم عرضه خواهد شد. علوم طبیعی هم‌اکنون به صورت درسی اجباری در پایه‌های ششم، هفتم، هشتم و نهم مدارس متوسطه ویتنام تدریس می‌شود. علوم طبیعی موضوعی چندرشته‌ای شامل مباحث فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و بخشی از علوم زمین و کیهان‌شناسی است.

تدریس علوم طبیعی هدف تشکیل و توسعه شایستگی‌های محوری مانند شایستگی دانش‌آموزان در حل مسئله و خلاقیت، شایستگی‌های جسمی، شایستگی‌های خودآموزی و به‌ویژه توسعه شایستگی‌های موضوع‌هایی مانند جست‌وجو و کشف دنیای طبیعی از طریق مشاهده و آزمایش‌گری، شایستگی کاربرد دانش علمی برای

حل مسائل در زندگی است.

برنامه درسی علوم طبیعی براساس تجربه‌های جهانی و نیز برنامه‌های فعلی ویتنام باید بر سه محور اساسی استوار باشد: موضوع علمی - اصول / مفاهیم عمومی (مفاهیم یکنواخت) علوم - تشکیل و توسعه شایستگی‌ها که در آن اصول / مفاهیم عمومی با هم مرتبط می‌شوند و موضوع‌های علمی را به هم پیوند می‌زنند. موضوع اصلی برنامه درسی علوم طبیعی در مدارس متوسطه ماده، جانداران، انرژی، تغییرات فیزیکی و زمین و کیهان خواهد بود.

## ابزارهای مؤثر ICT برای یادگیری

### اکتشاف محور زیست‌شناسی

Roel Baars (E-mail: Roel@cma-science.nl)

رئیس المپیاد زیست‌شناسی هلند

Trinh-Ba Tran (trinhtb@hnue.edu.vn)

دانشکده فیزیک دانشگاه آموزش هانوی

به نظر طبیعی می‌رسد که برای آموختن مفاهیم جدید به دانش‌آموزان، بگذاریم تجربه کنند. سودمندی این نوع آموزش فعال برای یادگیری دانش‌آموزان کاملاً شناخته شده است. به علاوه، رویکرد اکتشاف محور برای این تجربه‌ها می‌تواند باعث تحریک گستره وسیعی از «مهارت‌های تحقیقاتی»، مانند تفکر نقادانه، تحلیل داده‌ها، آزمون فرضیه‌ها و بسیاری دیگر شود.

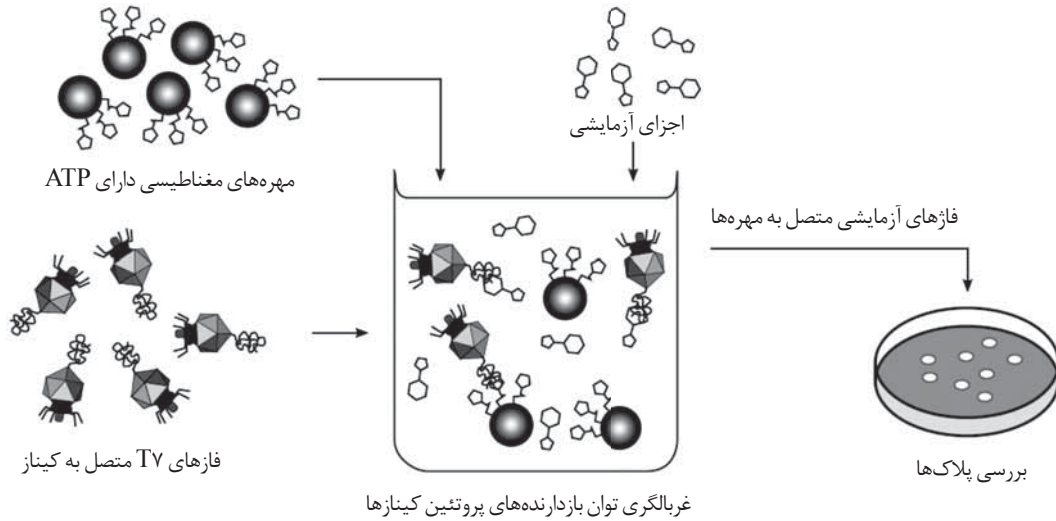
جوانان و نوجوانان امروز در دنیایی بسیار دیجیتال رشد می‌کنند که در آن نبود ابزارهای الکترونیک قابل تصور نیست. این موقعیتی بسیار خوب برای وارد کردن ابزارهای تحقیقاتی مبتنی بر ICT به کلاس‌های درس علوم فراهم می‌کند تا معلمان روش‌های تدریس را با واقعیات زندگی روزمره و تجربه‌های دانش‌آموزان منطبق کنند. در هلند و بعضی کشورهای دیگر، از سوی دولت و نیز خانواده‌ها فشار بسیاری برای دخالت دادن ICT در کلاس‌های درس وجود دارد. استفاده از پایگاه‌های داده چندکاره، حسگرها و نرم‌افزارهای رایانه‌ای در آموزش علوم برای آن است که دانش‌آموزان جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها را تجربه کنند. به علاوه، مدل‌سازی رایانه‌ای عنصر اجباری جدید دیگری برای همه موضوع‌های علمی در آزمون‌های ملی هلند است.

در این کارگاه آموزشی کاربرد نرم‌افزار Coach در تدریس زیست‌شناسی مورد بحث قرار گرفت.

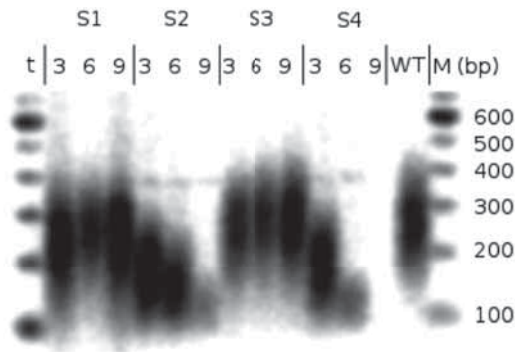
## نمونه‌ای از پرسش‌های نظری

۱. محققان به بررسی توان عملیاتی مهارکننده‌های کمپلکس‌های پروتئین‌کینازها پرداختند. آنان در ابتدا ژن هر یک از این پروتئین‌کینازها را به ژن پروتئین‌کدکننده کپسید اصلی (سر) فاژ TV متصل کردند. پروتئین‌های متصل شده پس از بیان در باکتری‌ها، در سطح بیرونی کپسید فاژ نمایان شدند. در مرحله دوم، یک آنالوگ ATP را که می‌توانست به پاکت متصل شونده به ATP در کینازها

اتصال یابد، به مهره‌های مغناطیسی متصل کردند. در مرحله سوم، یک بانک از نمونه‌های آزمایشی آماده شد. برای آزمودن میزان اتصال‌پذیری یک ماده آزمایشی، فازهای متصل به یک کیناز خاص را با مهره‌های مغناطیسی در چاهک‌های یک میکروپلیت ۹۶ تایی مخلوط و ماده مورد نظر را با غلظت‌های متفاوت به چاهک‌ها اضافه کردند. مخلوط‌های حاصله را به مدت یک ساعت در دمای ۲۵ درجه انکوبه کردند و تکان دادند؛ سپس



مهره‌ها را با استفاده از یک آهن‌ربای قوی به پایین چاهک کشیدند و مابعد جدا شده و آزاد رویی را دور ریختند. در نهایت، برای جدا کردن مهره‌ها از فازهای باقی مانده در ته پلیت، از مقادیر زیاد همان آنالوگ ATP استفاده کردند. تعداد این فازها را با شمارش تعداد پلاک‌هایی که روی طرف پتری پوشیده شده با باکتری ایجاد شده بود، اندازه‌گیری کردند.



تحلیل تلومرهای زاده‌های چهار هاگ مخمر (S4-S1) در روزهای WT (t) مخمر دیپلوئید عادی است

**تعیین کنید هر یک از گزاره‌های زیر درست یا نادرست است:**

- الف. متوسط طول تلومرها در مخمر ۳۰۰ نوکلئوتید است.
- ب. به نظر می‌رسد هاگ‌های ۲ و ۴ تلومراز نداشته باشند.
- ج. تلومرهای مخمر طی هر بار تقسیم کمتر از ۲۰ نوکلئوتید از دست می‌دهند.

**تعیین کنید هر یک از گزاره‌های زیر درست یا نادرست است.**

- الف. هنگامی که فرایند اتصال به تعادل می‌رسد، همه مولکول‌های بالقوه مهارکننده، به کیناز متصل خواهند بود.
- ب. ترکیبات آزمایشی که در این آزمایش میزان بالایی از مهار را نشان می‌دهند، باید به پاکت اتصال به ATP متصل شوند.
- ج. تفاوت‌های کوچک در مناطق اتصال به ATP که در تکامل حفظ شده‌اند، امکان می‌دهند که کینازهای خاص را انتخاب کنیم.
- د. ترکیب آزمایشی که محکم متصل می‌شود، باعث ایجاد تعداد کمی پلاک روی پلیت می‌شود.

۲. فرض کنید ژنی را در مخمر شناسایی کرده‌اید که همولوگ یکی از زیرواحدهای تلومراز نوعی پروتوزوئست است. یکی از نسخه‌های این ژن را در یک سویه مخمر دیپلوئید حذف و با تحریک هاگ‌زایی،

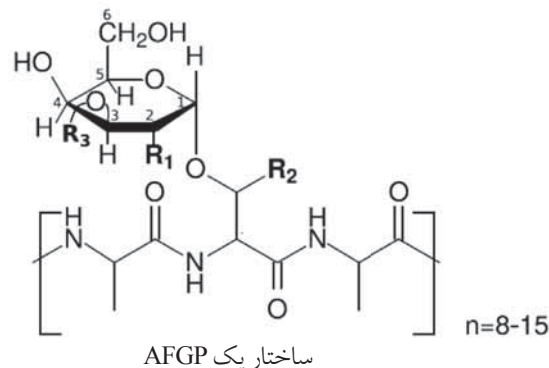
د. اندازه سلول‌های مخمرهایی که تلومر خود را از دست می‌دهند، عادی است.

۲. گلیکوپروتئین‌های ضد یخ (Antifreeze glycoproteins یا AFGPها) می‌توانند از تشکیل یخ جلوگیری کنند و بنابراین، برای ادامه حیات بسیاری از ماهیان استخوانی آب شور که معمولاً در دماهای زیر صفر زندگی می‌کنند، ضروری‌اند.

هر AFGP از واحدهای تکرارشونده تری‌پپتیدی: آلانین - ترئونین - آلانین (Ala-Thr-Ala) متصل به یک دی‌ساکارید از طریق یک پیوند گلیکوزیدی در دومین گروه هیدروکسیلی باقیمانده ترئونین تشکیل شده است.

دانشمندان برای شناسایی گروه‌های شیمیایی مؤثر بر فعالیت ضدیخی این گلیکوپروتئین، با تغییر دادن بخش‌های قندی و پپتیدی و جانشین کردن گروه‌های R<sub>1</sub>، R<sub>2</sub> و R<sub>3</sub> گروه‌های شیمیایی متفاوت، مطابق شکل آنالوگ‌های متنوعی از AFGP سنتز و تفاوت فعالیت‌های ضدیخی آن‌ها را ثبت کرده‌اند.

نتایج این بررسی در جدول زیر نشان داده شده است.



صحیح یا غلط بودن هر یک از گزاره‌های زیر را مشخص کنید:

فعالیت ضد یخی	R <sub>3</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>
ندارد	گاکتوزیل	CH <sub>3</sub>	HO
دارد	گاکتوزیل	CH <sub>3</sub>	N-Acetyl
ندارد	گاکتوزیل	H	N-Acetyl
دارد	H	CH <sub>3</sub>	N-Acetyl
ندارد	H	CH <sub>3</sub>	O-Acetyl
ندارد	گاکتوزیل-گاکتوزیل	CH <sub>3</sub>	N-Acetyl

الف. برای فعالیت ضدیخی، یک دی‌ساکارید متصل به ترئونین مورد نیاز است.

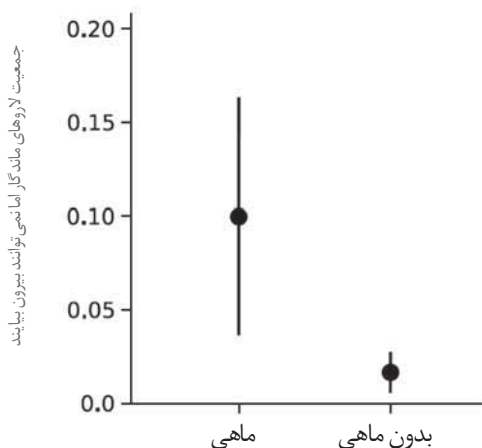
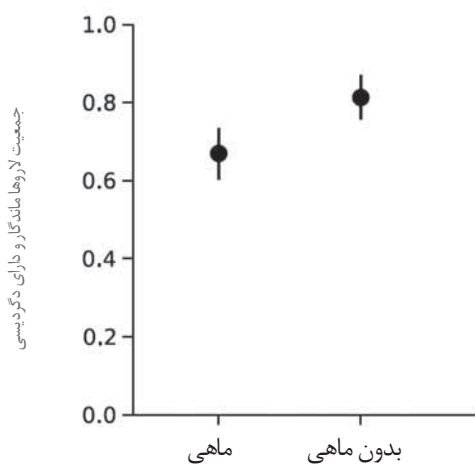
ب. جهش یافته‌ای که باقی‌مانده ترئونین آن با باقی‌مانده سرین جانشین شده باشد، فعالیت ضدیخی کمتری دارد.

ج. برای فعالیت ضدیخی گروه N-acetyl در موقعیت کربن ۲

مورد نیاز است.

د. تعداد متفاوت موتیف‌های تکرارشونده در ژن‌های AFGP در گونه‌های نزدیک به هم، ممکن است بر اثر غیردقیق بودن DNA پلی‌مراز ایجاد شده باشند.

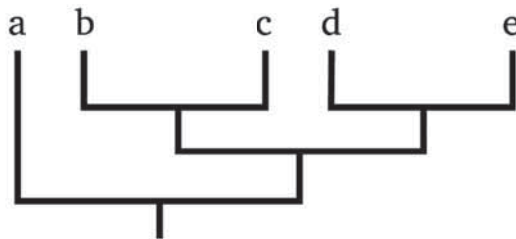
۴. جمعیتی از لاروهای سنجاک‌های *Leucorhina intacta* به دو گروه تقسیم شدند. در هر دو گروه جمعیت‌های لاروی در قفسی بدون محدودیت غذایی گذاشته شدند. گروه اول در معرض نوعی ماهی صیاد قرار داده شد که می‌توانست سریع شنا کند؛ اما نمی‌توانست وارد قفس شود. گروه دوم گروه کنترل بود و در معرض هیچ‌گونه ماهی قرار نداشت. نسبت لاروهای زنده مانده و نسبت لاروهای ماندگار از هر گروه و نسبت لاروهای زنده مانده که نتوانستند دگردیسی انجام دهند، در زیر نشان داده شده است. تعیین کنید کدام گزاره‌ها درست و کدام نادرست‌اند:



الف. یکی از علل نرخ بالای عدم توانایی دگردیسی لاروها در صورت قرار گرفتن در معرض صیادانی که کشنده نیستند، هم‌گونه‌خواری (کانیبالسم) است.

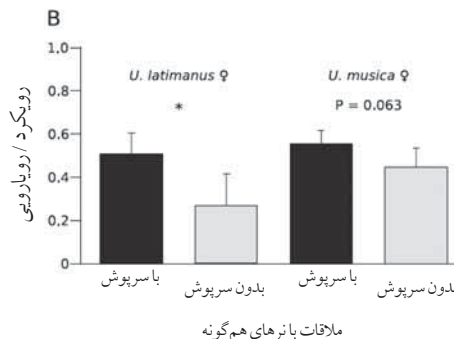
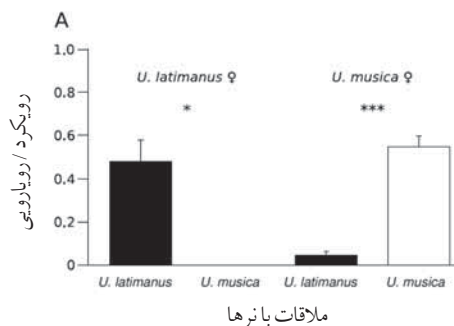
ب. میرایی بالای لاروهای گروه اول به علت استرس ترس از صیاد است.

ج. در تیمار دارای صیاد، درصد افرادی که زنده مانده‌اند و دوران



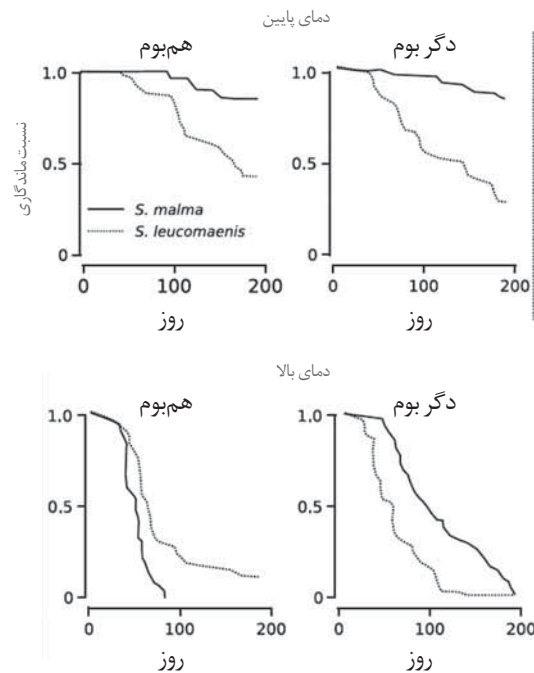
برج a و b، c است.  
 ب. جد مشترک ماقبل b و c از جد مشترک ماقبل c و d مشتق شده است.  
 ج. تاکسون b دارای ارتباط نزدیک تری به تاکسون a است تا e.  
 د. دودمان منتهی به تاکسون a اولین اشتقاق نسبت به سایر دودمان هاست.

۷. رفتار دو گونه هم اندازه مشابه از خرچنگ‌های ویلون زن *Uca* *latimanus* و *U. musica* که با هم در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، مورد بررسی قرار گرفت. افراد نر برای ایجاد جاذبه و جذب جفت روی نقب‌های خود سرپوش قرار می‌دهند. جست‌وجو برای یافتن فرد نر برای خرچنگ‌های ویلون زن ماده خطرناک است؛ چون ماده‌ها ممکن است برای این کار مجبور شوند برای ایمنی خود، دست به انتخابی نه چندان بهینه بزنند؛ به‌ویژه در مناطقی که افراد هم‌گونه آن‌ها تراکم کمتری دارند. شکل میزان نزدیک شدن ماده‌های دو گونه را برای خرچنگ‌های نر و نیز نقب‌های گونه خودی (با یا بدون سرپوش) را نشان می‌دهد.



لازوی را طی کرده‌اند، دگردیسی را پشت سر گذاشته‌اند و به‌صورت بالغ درآمده‌اند، کمتر از درصد تیمار بدون ماهی است. د. زنده ماندن سنجاک قبل از دگردیسی به صیاد بستگی دارد، در حالی که طی دگردیسی این‌طور نیست.

۵. برای بررسی اثرهای دما بر رقابت بین‌گونه‌های بین دو ماهی آزاد رودخانه‌ای *Salvelinus malma* و *S. leucomaenis* با پراکنش آلوپاتریک (ناهم بوم) آزمایشی انجام شد. سه ترکیب از جمعیت‌های گونه‌های مختلف از جمله جمعیت‌های آلوپاتریک (ناهم بوم) *S. malma* و *S. leucomaenis* و جمعیت‌های هم‌بوم از هر دو گونه که در آن‌ها جمعیت‌های آلوپاتریک *S. leucomaenis* ( $12^{\circ}\text{C}$ ) و *S. malma* ( $6^{\circ}\text{C}$ ) به‌طور معمول یافت می‌شود، در دمای کم ( $6^{\circ}\text{C}$ ) و دمای بالا ( $12^{\circ}\text{C}$ ) تیمار شدند. تعیین کنید کدام گزاره‌ها درست و کدام نادرست است:



الف. به‌نظر می‌رسد رقابت این دو گونه تحت اثر دما و ارتفاع قرار می‌گیرد.  
 ب. ممکن است *S. malma* نسبت به *S. leucomaenis* در ارتفاعات بلندتر پراکنش داشته باشد  
 ج. به‌نظر می‌رسد *S. leucomaenis* نسبت به *S. malma* استرس کمتری در دمای کمتر داشته باشد.  
 د. *S. malma* نسبت به *S. leucomaenis* کنام بنیادی باریک تری دارد.

۶. کلادوگرام زیر را مشاهده و گزاره‌های درست و نادرست را مشخص کنید:  
 الف. کلادی که شامل d و e است، گروه خواهری تاکسون مشتق



الف. ماده‌های هر دو گونه به تعداد نسبتاً زیادی به نرهای هم‌گونه خود نزدیک می‌شوند، تا به نرهای گونه‌های دیگر.

ب. جلب شدن ماده‌های *U. musica* به سرپوش‌ها به شدت ماده‌های *U. latimanus* نیست.

ج. رفتار خرچنگ و بولون‌زن نر برای جفت شدن با همه ماده‌ها (بدون توجه به گونه) مورد استقبال ماده‌های هر دو گونه است؛ چون هر یک از آن‌ها برای جست‌وجوی پناهگاه و اجتناب از صیادان این رفتار را بروز می‌دهد.

د. هم‌پوشانی استفاده از زیستگاه بین این دو خرچنگ و بولون‌زن هم‌اندازه، اثری بر فرستندگان و گیرندگان سیگنال ندارد.

## نمونه‌ای از آزمون‌های عملی سیستماتیک و آناتومی جانوری

۱۰۰ نمره، ۹۰ دقیقه

### آزمایش ۱. طبقه‌بندی پروانه‌ها

۱. شناسایی پروانه‌هایی که در اختیار قرار داده شده‌اند.

– ساختن ماتریس صفت

– محاسبه ماتریس فاصله براساس ماتریس صفات

### آزمایش ۲. آناتومی کرم خاکی (*Amyntas aspergillum*)

شناسایی ساختارهای خارجی.

تشریح کرم و شناسایی ساختارهای داخلی آن

\* ابتدا کنترل کنید که همه مواد و ابزار زیر را در اختیار دارید. در صورت کمبود یکی یا چندتای آن‌ها فوراً کارت قرمز را بلند کنید. توجه داشته باشید در صورت هدررفت محلول‌ها یا شکستن یا آسیب رساندن به ابزارها، هیچ از آن‌ها تعویض نخواهد شد. هنگامی که زنگ به صدا درمی‌آید فوراً کار خود را متوقف کنید و قلم را روی میز بگذارید. پس از پایان، برگه‌ها را درون پاکت مخصوص قرار دهید و هیچ‌یک از برگه‌ها را با خود به بیرون نبرید. موفق باشید.

## مواد و ابزار

### آزمایش ۱. طبقه‌بندی پروانه‌ها

جعبه محتوی ۸ پروانه

جعبه یک عدد

ماسک یک عدد

انبرک یک عدد

ذره‌بین یک عدد

خط‌کش یک عدد

خودکار یک عدد

ماشین حساب یک عدد

کاغذ چرک‌نویس برای محاسبات یک سری

دست‌کش دو جفت  
دستمال کاغذی یک جعبه

### آزمایش ۲. آناتومی کرم خاکی

کرم خاکی تثبیت شده در الکل یک نمونه

استریومیکروسکوپ یک عدد

سینی یک عدد

انبرک یک عدد

سوزن دسته‌دار یک عدد

قیچی یک عدد

چاقو یک عدد

ظرف پتری یک عدد

لامل یک عدد

پیپت یک عدد

ظرف دارای سنجاق ته‌گرد یک عدد

ظرف دارای سنجاق ته‌گرد رنگی یک عدد

ذره‌بین یک عدد

دستکش یک جفت

ماسک یک عدد

برگه کددار دانش‌آموز یک عدد

خودکار یک عدد

دستمال کاغذی یک جعبه

با دقت مواد و ابزار را کنترل کنید. اگر چیزی کم بود یا آسیب دیده بود، یا نمی‌توانید رنگ‌های نوک سوزن‌ها را ببینید، کارت قرمز خود را بلند کنید.

## طبقه‌بندی پروانه‌ها

### مقدمه

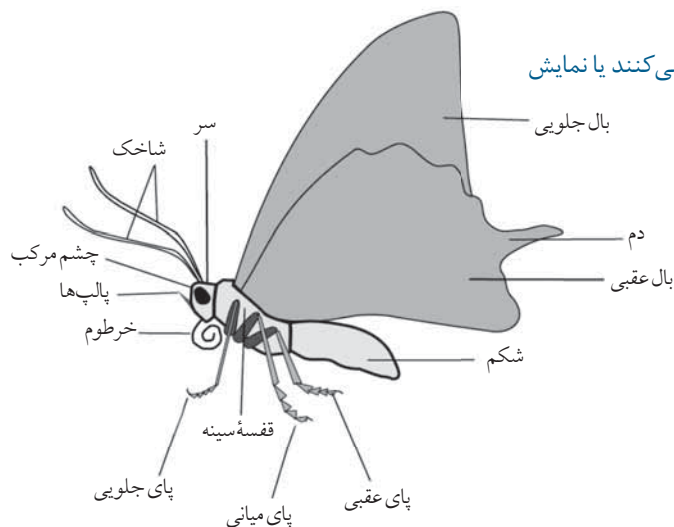
ویتنام مجموعه‌های گیاهی و جانوری غنی و متنوع و بیش از ۱۲۰۰ گونه پروانه دارد؛ اما به علت تخریب زیستگاه‌ها بسیاری گونه‌ها در معرض تهدید و خطر انقراض قرار دارند. بنابراین، بررسی پروانه‌ها برای حفاظت از تنوع آن‌ها مفید است. هدف از این آزمایش شناسایی چند گونه پروانه در ویتنام و ساختن درخت فیلوژنتیک برای نشان دادن خویشاوندی این‌گونه‌ها براساس ویژگی‌های ریختی است.

توجه: جعبه پروانه‌ها هدیه‌ای است برای شما شرکت‌کنندگان که پس از پایان آزمون عملی به شما داده می‌شود و می‌توانید آن را با خود ببرید (لطفاً نام خود را روی برچسب آن بنویسید).

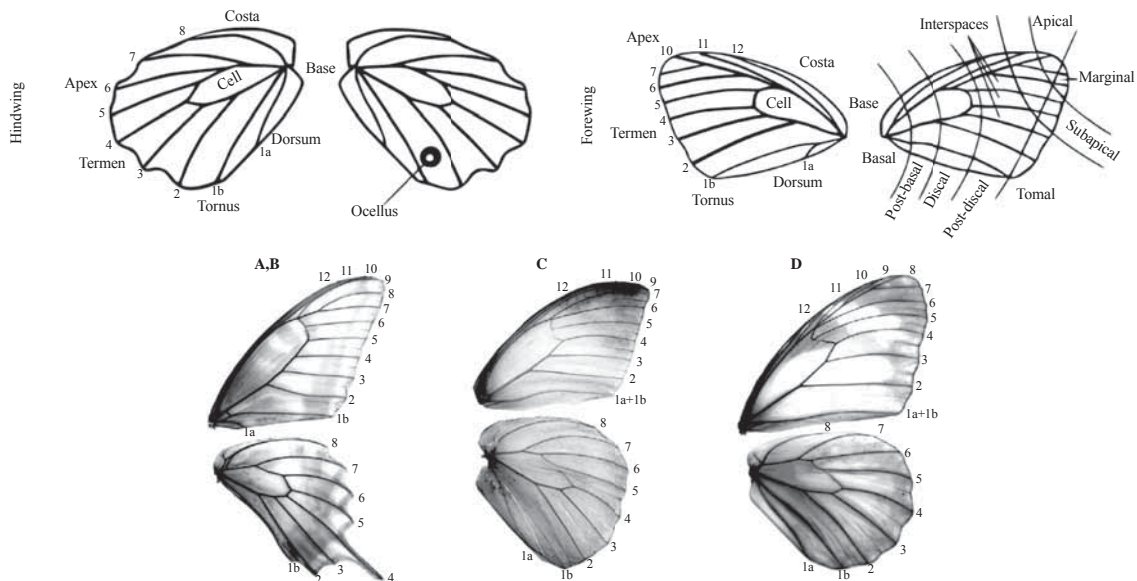
آزمایش الف. همه گونه‌های پروانه‌ها را شناسایی کنید. با استفاده از این کلید شناسایی همه گونه‌های A تا H را شناسایی کنید. از شکل‌های ۱، ۲، و ۳ برای تشخیص صفات ریختی مورد نیاز استفاده کنید.

## صفات ریختی

شکل‌های زیر صفات ریختی لازم را توصیف می‌کنند یا نمایش می‌دهند.



بال پروانه به چند منطقه و فضاهای بین آن‌ها تقسیم می‌شود. رگ‌بال‌ها شماره‌گذاری شده‌اند. رگ‌بال‌های بال جلویی با شماره‌های ۱ تا ۱۲ و رگ‌بال‌های عقبی بال عقبی از ۱ تا ۸ شماره‌گذاری شده‌اند.



سلول بالی باز. نمونه H بخش رأسی بال جلویی بریده است.

## رده‌بندی پروانه‌ها

برای نمونه‌های A تا H نام‌های درست را با علامت در پاسخنامه مشخص کنید.

آزمایش ب. ساختن ماتریس صفات صفات زیر را در نظر بگیرید:

- a. دم طولیل روی بال عقبی
- b. دم تکمه مانند روی بال عقبی
- c. رگ‌بال ۱a روی بال جلویی

نمونه‌های (A و B) دارای رگ‌بال‌های ۱a و ۱b در بال جلویی؛ بدون رگ‌بال ۱a روی بال عقبی؛ دارای دم طولیل روی بال عقبی؛ نمونه C در بال جلویی رگ‌بال‌های ۱a و ۱b ادغام شده‌اند؛ رگ‌بال‌های ۸ و ۹ در بال جلویی هم‌پوشان شده‌اند.

نمونه D دارای رگ‌بال ۱a و ۱b در بال عقبی؛ رگ‌بال ۱a و ۱b در بال جلویی ادغام شده‌اند.

نمونه‌های E و F دارای رگ‌بال ۱a و ۱b در بال عقبی بدون رگ‌بال ۱a روی بال جلویی، سلول‌های بالی باز یا غیرمحصور؛ بخش رأسی بال جلویی حالت بریده شده دارد.

نمونه G و H فاقد رگ‌بال ۱a در بال عقبی دارای رگ‌بال‌های ۱a و ۱b در بال عقبی، دم تکمه‌ای یا کوچک روی رگ‌بال ۴ بال عقبی؛

کلیدشناسائی پروانه‌ها

۱	بال عقبی دارای دم طویل	برو به ۲
	بال عقبی بدون دم طویل	برو به ۶
۲	یک لکه سفید روی بال	برو به ۳
	فاقد لکه سفید روی بال	برو به ۴
۳	بال جلویی دارای خال‌های سفید در فضاهای بین ۱a و ۱b (شکل ۲)	Papilio noblei
	بال جلویی فاقد خال‌های سفید در فضاهای بین ۱a و ۱b	Papilio helenus
۴	حاشیه بالایی بال‌ها دارای یک باند لکه‌مانند سبز متمایل به زرد کم‌رنگ از ناحیه رآسی تا بخش میانی ناحیه پشتی بال جلویی	Papilio demolion
	حاشیه بالایی بال‌ها فاقد یک باند لکه‌مانند سبز متمایل به زرد کم‌رنگ از ناحیه رآسی تا بخش میانی ناحیه پشتی بال جلویی	برو به ۵
۵	تومس حاشیه بالایی بال‌های عقبی دارای یک لکه قرمز ولی داخل آن فاقد خال سیاه	Papilio machaon
	تومس حاشیه بالایی بال‌های عقبی دارای یک لکه نارنجی یا زرد کم‌رنگ و داخل آن دارای خال سیاه	Papilio xuthus
۶	بال‌های سفید یا زرد	برو به ۷
	فاقد بال‌های سفید یا زرد	برو به ۸
۷	بال‌های زرد یا باند نارنجی پهن در بال جلویی	Ixias pyrene
	بال‌های سفید دارای لکه بزرگ قرمز-نارنجی در نصف بال جلویی	Hebomoia glaucippe
۸	بخش رآسی بال جلویی گرد یا تیز	برو به ۹
	بخش رآسی بال جلویی حالت بریده‌شده دارد	برو به ۱۱
۹	بال عقبی دارای دم تکمه مانند یا کوچک؛ حاشیه بالایی دارای باندهای نارنجی روی بال‌های قهوه‌ای رنگ	Symbrenthia lilaea
	بال‌های عقبی بدون دم کوچک یا تکمه مانند	برو به ۱۰
۱۰	رگ‌بال‌های بالی قهوه‌ای رنگ است؛ حاشیه بالایی بال‌های عقبی نارنجی و فاقد خال‌های سیاه	Danaus genutia
	رگ‌بال‌های بالی قهوه‌ای رنگ نیست؛ حاشیه بالایی بال‌های عقبی نارنجی با خال‌های سیاه	Danaus chrysippus
۱۱	دارای لکه چشمی روی بال	برو به ۱۲
	فاقد لکه چشمی روی بال	برو به ۱۳
۱۲	بال‌های عقبی آبی رنگ؛ حاشیه بالایی بال‌های عقبی دارای دو لکه چشمی	Junonia Orythia
	فاقد بال‌های عقبی آبی رنگ؛ حاشیه پایینی دارای باندهای عرضی قهوه‌ای‌تر	Junonia iphita
۱۳	بال‌های سیاه دارای خال‌ها و باندهای لکه‌مانند سفید	Athyma asura
	بال‌های نارنجی دارای خال‌های سیاه	Polygonia caureum

۲ بسازید. ۱ برای دارای صفت و ۰ برای فقدان آن استفاده شود.  
 آزمایش ج. ماتریس فاصله را براساس ماتریس صفات که در اینجا داده شده است، محاسبه کنید.  
 برای بخش باقیمانده آزمایش از ماتریس صفات جدول ۱ استفاده کنید. این ماتریس ارتباطی با آزمایش ۱ و ۲ ندارد.  
 ماتریس فاصله را محاسبه کنید.  
 براساس ماتریس صفات که در جدول ۱ وجود دارد، ماتریس فاصله را محاسبه کنید. فاصله بین دو نمونه به‌عنوان تعداد صفاتی در نظر گرفته می‌شود که در آن دو نمونه حالات صفتی مختلفی را نشان می‌دهند (۱ برای حضور و ۰ برای فقدان). نتایج عددی خود را در پاسخ‌نامه بنویسید.

### آنا تومی کرم خاکی

#### مقدمه

کرم خاکی (*Amyntas aspergillum*) به خانواده Megascolecidae از شاخه کرم‌های حلقه‌ای (آنلیدها) تعلق دارد

- d. رگ‌بال ۱a روی بال عقبی  
 e. رگ‌بال ۸ و ۹ در بال جلویی: همپوشان = ۱، غیر همپوشان = ۰  
 f. رگ‌بال ۱a: تا بخش پشت بال نزدیک به پایه بال جلویی کشیده شده = ۱، موارد دیگر = ۰  
 g. رگ‌بال ۱a و رگ‌بال ۱b در بال جلویی: ادغام شده = ۱، موارد دیگر = ۰  
 h. سلول‌های بالی: باز = ۱، بسته = ۰  
 i. بال‌های عقبی نارنجی با رگ‌بال‌های قهوه‌ای  
 j. لکه N قرمز-نارنجی بزرگ روی نیمی از بال جلویی  
 k. حاشیه بالایی با نوارهای نارنجی روی بال‌های قهوه‌ای  
 l. ردیف‌هایی از خال روی نواحی حاشیه‌ای بال‌ها  
 m. لکه سفید روی بال عقبی  
 n. حاشیه بالایی بال عقبی با یک خال tornal نارنجی یا زرد کم‌رنگ دارای نقطه سیاه درونی  
 o. لکه‌های چشم مانند روی بال  
 p. بخش رآسی بال جلویی: حالت بریده شده = ۱، گرد یا نوک تیز = ۰  
 ماتریس صفات را برای صفات فهرست شده در بالا در پاسخ‌نامه شماره

جدول ۱. ماتریس صفات

Characters	A	B	C	D	E	F	G	H
۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۳	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۵	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
۶	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۷	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۸	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۹	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
۱۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۱۲	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰
۱۳	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۱۴	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۵	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱
۱۶	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
۱۷	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰
۱۸	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۱۹	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱
۲۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱
۲۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۲۳	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
۲۴	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
۲۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰

و در ویتنام فراوان است. این کرم غنی از پروتئین است و غذای مناسبی برای ماهی‌ها، طیور و گاوها به‌شمار می‌رود. این گونه به‌صورت تجربی در چند منطقه از ویتنام برای بهبود کیفیت خاک نیز پرورش داده می‌شود. این آزمایش برای تشریح و شناسایی ساختارهای داخلی و خارجی آن است.

### شناسایی ساختار خارجی

با استفاده از یک ذره‌بین یا استریومیکروسکوپ (لوپ) منافذ پشتی، کمریند تناسلی و تارچه‌های این گونه را مشاهده کنید و سپس به سه سؤال زیر در پاسخنامه پاسخ دهید.

درستی گزاره‌های زیر را روی پاسخنامه با علامت ✓ نشان دهید. کمریند تناسلی از بند ..... تا ..... است

\* توجه: شماره بند از موقعیت عقبی لیوم در نظر گرفته می‌شود. در پاسخنامه با علامت "✓" مشخص کنید که کدام گزاره‌ها



## با مجله‌های رشد آشنا شوید

### مجله‌های دانش‌آموزی

به صورت ماهنامه و نه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

**رشد کودک** برای دانش‌آموزان پیش‌دبستانی و پایه اول دوره آموزش ابتدایی

**رشد نوجوان** برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره آموزش ابتدایی

**رشد دانش‌آموز** برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم، پنجم و ششم دوره آموزش ابتدایی

### مجله‌های دانش‌آموزی

به صورت ماهنامه و هشت شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

**رشد نوجوان** برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول

**رشد جوان** برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه اول

**رشد جوان** برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

**رشد بزرگسال** برای دانش‌آموزان دوره آموزش متوسطه دوم

### مجله‌های بزرگسال عمومی

به صورت ماهنامه و هشت شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

♦ رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد تکنولوژی آموزشی

♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد معلم

### مجله‌های بزرگسال تخصصی:

به صورت فصل‌نامه و سه شماره در سال تحصیلی منتشر می‌شود:

- ♦ رشد آموزش قرآن و معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی
- ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد آموزش مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی
- ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا
- ♦ رشد آموزش زبان‌های خارجی ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک
- ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست‌شناسی ♦ رشد مدیریت مدرسه
- ♦ رشد آموزش فنی و حرفه‌ای و کاردانش ♦ رشد آموزش پیش‌دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران، مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان دانشگاه فرهنگیان و کارشناسان گروه‌های آموزشی و... تهیه و منتشر می‌شود.

♦ نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶.

♦ تلفن و نمابر: ۰۲۱-۸۸۳۰۱۴۷۸

♦ وبگاه: www.roshdmag.ir

درست است.

تعداد تار در هر قسمت بدن ..... است:  
در پاسخنامه با علامت “✓” مشخص کنید که کدام گزاره‌ها  
درست است.  
تعداد منفذهای پشتی هر بند از بدن درست در قبل از کمربند  
اسلی ... است.

### شرح و شناسایی ساختارهای داخلی

نمونه را در سینی تشریح بگذارید به طوری که پشت آن رو به بالا  
شد (شکل). کمربند تناسلی را پیدا کنید و نوک قیچی را حدود ۳  
سانتیمتری عقب‌تر از آن فرو کنید.  
با دقت پوست را از سر تا مخرج از هر طرف بشکافید. سعی کنید  
چیجی سر بالا و فقط پوست را بشکافد.  
پوست کرم را به طرفین پهن کنید، از چاقو برای قطع سپتوم‌ها  
ستفاده کنید (سعی کنید به اندام‌های داخلی آسیب نرسانید).  
برای نگاه‌داشتن پوست از سنجاق استفاده کنید. سنجاق‌ها را  
صورت زاویه‌دار نصب کنید که سر آن‌ها بیرون باشد و مزاحم کار  
مانشوند.

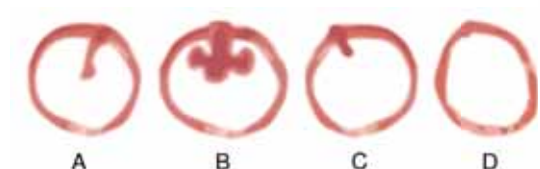
روی سینی آب بریزید تا جایی که آب روی کرم را بپوشاند.  
در این کرم چند جفت اسپرماتکا وجود دارد؟ عدد خود را در  
جدول پاسخنامه بنویسید.

درون دیواره بدن را مشاهده کنید و حضور یا عدم حضور سپتوم‌ها  
بین این بندها تعیین کنید.  
در پاسخنامه با علامت “✓” تعیین کنید آیا سپتوم‌ها حضور  
رند یا نه.

با استفاده از سنجاق‌هایی که سر آن‌ها رنگی است، این اندام‌ها را  
شناسایی کنید.

با استفاده از اسکالپل روده را در قطعه‌های ۳۰ تا ۴۰ برشی عرضی  
بند (حدود نیم تا ۱ میلیمتر). این برش را درون ظرف پتری که  
ب دارد، بگذارید و به آرامی آن را درون آب حرکت دهید تا همه  
که‌های باقیمانده غذایی خارج شوند. برش را روی لام بگذارید. یک  
طره آب روی آن بریزید آن را زیر لوپ قرار دهید و به این سؤال  
سخ دهید.

کدام شکل‌های زیر با تیفلوزول روده‌ای یا چین‌خوردگی پشت  
یده که در برش عرضی مشاهده می‌شود، منطبق است؟  
الف. چین روده‌ای بزرگ‌تر یا برابر شعاع روده است (شکل A)  
ب. چین روده‌ای منشعب است (شکل B)  
ج. چین روده‌ای کوچک‌تر از یک دوم شعاع روده است (شکل C)  
د. فاقد چین روده‌ای (شکل D)



## رشده

### نحوه اشتراک:

پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت،  
شعبه سه‌راه آزمایش کد ۳۹۵ در وجه شرکت افست، به دو روش زیر،  
مشترک مجله شوید:  
۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد به نشانی: [www.roshdmag.ir](http://www.roshdmag.ir) و تکمیل برگه  
اشتراک به همراه ثبت مشخصات فیش واریزی؛  
۲. ارسال اصل فیش بانکی به همراه برگ تکمیل شده اشتراک با پست سفارشی  
یا از طریق دورنگار به شماره ۲۳۳۳ = ۸۸۴۹۹ لطفاً کپی فیش را نزد خود نگه دارید.

### عنوان مجلات در خواستی:

- نام و نام خانوادگی: .....
- تاریخ تولد: .....
- میزان تحصیلات: .....
- تلفن: .....
- نشانی کامل پستی: .....
- استان: .....
- شهرستان: .....
- خیابان: .....
- پلاک: .....
- شماره پستی: .....
- شماره فیش بانکی: .....
- مبلغ پرداختی: .....
- اگر قبلاً مشترک مجله رشد بوده‌اید، شماره اشتراک خود را بنویسید: .....

امضا:

نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۱۱۵۵/۴۹۷۹  
تلفن بازرگانی: ۰۲۱-۸۸۸۶۷۳۰۸  
Email: [Eshterak@roshdmag.ir](mailto:Eshterak@roshdmag.ir)

هزینه اشتراک سالانه مجلات عمومی رشد (هشت شماره): ۳۵۰/۰۰۰ ریال  
هزینه اشتراک سالانه مجلات تخصصی رشد (سه شماره): ۳۰۰/۰۰۰ ریال