

خلاصه:

یک مسئله حل نشده که در آن تنوع (از منظر زیست‌شناسی) و ارتباط روش‌های مختلف بررسی می‌شود.
توجه:

مسئله دارای دو بخش است و بنابراین می‌تواند به صورت یک کار دو مرحله‌ای انجام شود. دانش‌آموزان به سمت جستجوی فرمول به جای یافتن سیستم تمایل دارند.

مقدمه

گیاهان و حیوانات کره زمین دارای روزگار سختی هستند. تعداد گونه‌های منقرض شده یا در حال انقراض در حال افزایش است. سازمان‌های دفاع از محیط زیست تلاش می‌کنند این وضعیت را بهبود دهند اما به نظر تلاشی ناامیدانه است. علاوه بر مشکلات مالی و اقتصادی، مشکلات بیولوژیکی نیز وجود دارند. فراوانی یک گونه، گاهی برای گونه‌ای دیگر مضر است.

این مشکلات در نگهداری گونه‌ها -هرچقدر هم که متنوع باشند- نباید منجر به عدم فکر کردن به این موضوع شود. دو نوع تنوع در این تکلیف در نظر گرفته می‌شود. در بخش ۱، تنوع از منظر گونه‌ها و تعداد آن‌ها بررسی می‌شود. در بخش دوم، رابطه ژنتیکی بین گونه‌ها بررسی می‌شود.

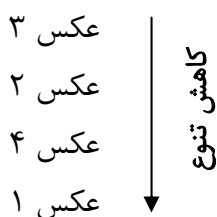
بخش اول

تنوع گیاهان رشد داده شده در زیر پوشش‌های پلاستیکی قطعا کم‌تر از تنوع در جنگل‌های طبیعی است. معیاری برای تعیین این تنوع لازم است.

برای به دست آوردن دید روشن‌تر، این معیار باید در مورد چهار عکس که از ترکیبات مختلف ۵ گیاه گرفته شده است درست جواب دهد. تعداد گیاهان هر گونه در هر یک از این عکس‌ها در جدول زیر آمده است.

E	D	C	B	A	
۵	۵	۲۰	۱۰	۴۰	عکس ۱
۳۰	۲۵	-	۲۰	۴۰	عکس ۲
۳۰	۲۵	۱۰	۲۰	۴۰	عکس ۳
۲۰	-	۱۰	۳۰	۴۰	عکس ۴

از متخصصان خواسته شد تا این عکس‌ها را به ترتیب کاهش تنوع، مرتب کنند. همه به اتفاق نظر گفتند عکس ۳ دارای بیش‌ترین تنوع است و عکس ۲ را قبل از عکس ۴ قرار دادند. اما در مورد عکس ۱ توافقی نداشتند. در نهایت آن‌ها ترتیب زیر را ارائه کردند:



تمرین ۱

معیارهایی که به عنوان تنوع در نظر گرفته شده است مشخص کنید.

تمرین ۲

یکی از راه‌های تعریف تنوع، این است که آن را برابر با احتمال به دست آوردن دو گونه متفاوت قرار دهیم وقتی دو گونه را به تصادف از مجموعه انتخاب می‌کنیم. (معمول است که انتخاب‌ها بدون جای‌گذاری انجام شود یعنی وقتی انتخاب دوم انجام می‌شود که انتخاب اول را به مجموعه باز نگردانده‌ایم اما در این‌جا، از انتخاب با جای‌گذاری استفاده می‌شود، یعنی برای انتخاب دوم، انتخاب اول را به مجموعه برمی‌گردانیم)

فرمولی برای این تعریف تنوع ارائه کنید.

بررسی کنید رفتار رابطه به دست آمده چگونه است. برای مثال:

- به کران‌های تنوع توجه کنید.
- وقتی تنوع برای مجموعه‌ای متشکل از s گونه دارای حداکثر مقدار ممکن است. آیا می‌توانید فرمولی برای این حداکثر تنوع بدهید؟ این حداکثر تنوع چه نقشی دارد؟

تمرین ۳

آیا تعریف ارائه شده در تمرین ۲ با نتیجه مرتب‌سازی ارائه شده از عکس‌ها سازگار است؟ کم‌شدن یک یا چند گیاه، چه اثری بر تنوع دارد؟

بخش دوم

تاکنون توجه ما به نسبت و تعداد گونه‌ها و گیاهان بود. البته همه گونه‌ها برای تنوع مهم هستند اما میزان اهمیت آن‌ها برابر نیست. وقتی مسئله حفاظت از گونه‌ها مطرح می‌شود، تغییرات ژنتیکی از اهمیت بیش‌تری برخوردار می‌شود. دانشمندانی هستند که تلاش می‌کنند معیارهایی برای این موضوع به دست آورند.

تفکر برخی از زیست‌شناسان چنین است: بیایید باور کنیم آرمان بزرگ حفاظت از همه گونه‌ها دست‌نیافتنی است و به جای آن تلاش خود را بر نگهداری از تعداد محدودی از گونه‌ها معطوف کنیم. مجموعه انتخاب شده بایستی دارای توجیه منطقی باشد.

مسئله جدیدی مطرح می‌شود. چه کسی انتخاب کند و به چه روشی، چه گونه‌هایی باید برکشتی سوار شوند؟ (ماجرای حضرت نوح (ع) و کشتی را به خاطر بیاورید)

برای این که همه چیز سلیقه‌ای نشود بایستی یک سیستم منطقی طراحی شود تا بتواند اهمیت گونه‌ها را از نظر ژنتیکی در نظر بگیرد. این فرآیند سپس به یک مقیاس نسبی -مثلاً از صفر تا صد درصد، یا نسبت دادن ۱ به کوچک‌ترین عدد و مقایسه سایر اعداد نسبت به آن- منجر می‌شود.

هر گونه، مکانی را روی این مقیاس خواهد داشت. چون امکان حفاظت از همه گونه‌ها برای ما امکان‌پذیر نیست، بایستی توان خود را برای حفاظت از گونه‌هایی که دارای بالاترین عدد در مقیاس هستند به کار ببریم. در ضمن، مشکلات حفاظت از یک گونه مشخص نیز دارای اهمیت است.

انسان‌ها در مورد ویژگی‌هایی که باید مهم در نظر گرفته شوند، دارای نظرات متفاوتی هستند اما در هر حال تلاش برای یافتن سیستمی است که این مشکل را حل کند. زیست‌شناسان فعلاً در مراحل مقدماتی تولید چنین سیستمی هستند. آن‌ها با این فرض شروع کرده‌اند که: مطلوب است که تنوع ویژگی‌های ارثی تا حد ممکن زیاد بماند. آن‌ها به همین منظور از درخت ژنتیکی نیاکان استفاده کرده‌اند. این درخت ژنتیکی، سطح ژنتیکی وابستگی گونه‌های یک گروه را نشان می‌دهد.

برای مثال، شکل زیر برای گروهی از پنج گونه A, B, C, D و E رسم شده است.



این درخت ژنتیکی، مثلاً بیان می‌کند که A و B از نظر ژنتیکی به هم نزدیک‌تر هستند تا A و D . بنابراین اگر فقط قرار است دو گونه حفاظت شوند، ترکیب B و D از ترکیب A و B بهتر است. بنابراین در مقیاس نسبی، D در محل بالاتری از اهمیت نسبت به A قرار دارد. این که چه میزان بالاتر است به کل مجموعه وابسته است.

تمرین ۴

برای این گروه شامل پنج گونه یک مقیاس نسبی مقایسه بسازید. این مقیاس بایستی نشان دهد شما اگر می‌خواستید این گونه‌ها را برای کشتی نوح (ع) انتخاب کنید، کدام گونه را اول انتخاب می‌کردید.

اگر (با کمال تأسف) یکی از گونه‌ها از بین برود، شرایط جدیدی ایجاد می‌شود و یک مقیاس نسبی مقایسه جدید نیاز است. تلاش کنید با این کار، قربانی بعدی را شناسایی کنید.

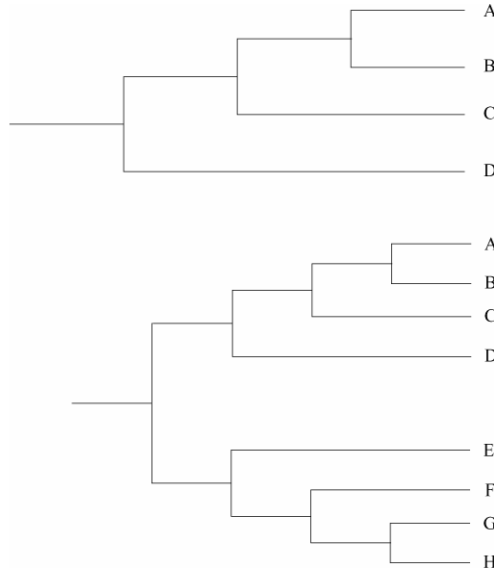
انصاف چیست؟

مقیاس ساخته شده در تمرین ۴ بهتر از مساوی دانستن همه گونه‌ها است اما هنوز کامل نیست. برای یک گروه با گونه‌های متنوع، گونه‌های

خاصی بیشترین امتیاز را می‌گیرند. برای این مواقع، سیستمی که امتیازهای حداکثر در آن، گستره بیش‌تری داشته باشد، بهتر است.

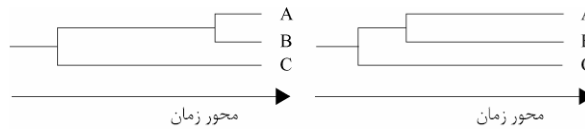
تمرین ۵

یک یا چند سیستم این‌چنین طراحی کنید و مزایا و معایب آن را نسبت به سیستم قبلی بیان کنید، یا مزایای و معایب هر یک را نسبت به دیگری بگویید. راهنمایی: شما می‌توانید از دو درخت زیر به عنوان شروع بحث خود استفاده کنید و نتایج سیستم‌های مختلف را در مورد آن‌ها، با هم مقایسه کنید.



در نظر گرفتن عامل زمان

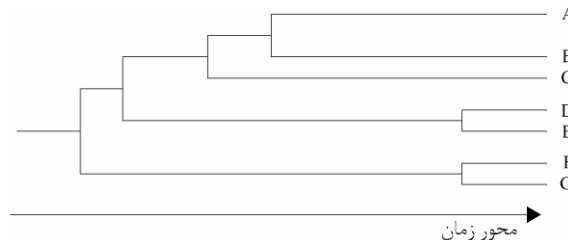
اگر فقط رأس‌ها و یال‌ها مورد نظر قرار بگیرند، بین دو وضعیت زیر تفاوتی نیست:



اگر شما زمان را نیز در نظر بگیرید و این نکته را نیز لحاظ کنید که فاصله‌ها با افزایش زمان، زیادتر می‌شود، آن‌گاه دو وضعیت فوق مشابه نیستند. در یک مورد به نظر می‌رسد که C بسیار بیش‌تر از A یا B ارزشمند است. در حالی که در دیگری، A و B دارای اهمیتی تقریباً مشابه C هستند. درخت ژنتیکی که عامل زمان نیز در آن لحاظ شود، درخت تحول نامیده می‌شود.

تمرین ۶

یک سیستم کلی طراحی کنید که عامل زمان را نیز در نظر بگیرد. نتایج این سیستم را برای حالت زیر بررسی کنید:



نتیجه‌گیری

ایده‌ها و یافته‌های خود را در گزارش بنویسید. این بر عهده خود شماست که بر چه بخشی تاکید بیش‌تری کنید. بنابراین لزومی ندارد که به همه بخش‌ها با یک عمق پرداخته شود.