



آموزش زیست‌شناسی ۸۴

فصلنامه آموزشی، تحلیلی و اطلاع‌رسانی ■ دوره بیست و پنجم ■ شماره ۱ ■ پاییز ۱۳۹۰



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کمک‌آموزشی

- ۲ سرمقاله / آنچه خود داشت / سردبیر
- ۴ گفت‌وگو / به سوی شایستگی
- ۱۱ زیست‌شناسان معلمان / مسلمانان، محیط زیست و بیماری‌ها / محمدعلی - ابوعلی
- ۱۷ کاف / درس افزار زیست‌شناسی بسازیم / زهرا فور کی نژاد
- ۲۲ تمرین / چرا بعضی از میوه‌ها پس از پوست‌کندن قهوه‌ای رنگ می‌شوند؟ / شهره سلیمی
- ۲۴ گلدوگاه / سرخس‌های دانه‌دار و موقعیت تاکسونومیک آن‌ها / هاجر بخشی‌پور
- ۲۹ گلدوگاه / تغییرات منقار سهره‌های جزایر گالاپاگوس / اباذر اسماعیلی
- ۳۳ محیط زیست ایران / تمساح پوزه کوتاه در ایران / اصغر مبارکی، الهام آبتین
- ۴۲ تمرین / سبزه سال نو با پرایمینگ / رضوان امینی
- ۴۵ کف‌تاه و فوالدان / کلاهدک مرگبار / امین ذاکری
- ۴۶ پژوهش‌های معلمان / فلور و پوشش گیاهی فریدون‌شهر / مسعود نکوخو
- ۴۹ دیدگاه / DNA، نردبانی رو به خدا / غلامرضا مقدسی
- ۵۱ تمرین / ده پیام تصویری کلیدی در تفسیر دودمانه / رحمت صفری
- ۵۵ گفت‌وگو / میدانی برای اندیشیدن
- ۵۸ کف‌تاه و فوالدان / هورمون PYY و گرلین / ابوالفضل یاسائی
- پژوهش‌های دیران / بررسی بیوسیسستماتیکی و تهیه فلور بیولوژیک جنس کروز و فوراً در استان مرکزی / افشان ظاهری
- ۵۹ تمرین / اسلایدهای میکروسکوپی / علی اکبری
- ۶۰ تمرین / تونسیسته؛ غلظت اسمزی پلاسما / شهره سلیمی
- ۶۱ بازتاب / سردبیر
- ۶۲

● مدیر مسئول: محمد ناصری
● سردبیر: محمد کرام‌الدینی
● مدیر داخلی: الهه علوی
● هیئت تحریریه (به ترتیب الفبا):
دکتر عباس اخوان‌سپهی، علی آل‌محمد،
دکتر علیرضا ساری، نظام جلیلیان،
الهه علوی، دکتر شهریار غریب‌زاده و
دکتر حسین لاری یزدی
● طراح گرافیک: فریبا بندی
● نشانی پستی دفتر مجله:
تهران، صندوق پستی: ۱۵۸۷۵/۶۵۸۵
● تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۰-۹، داخلی ۲۷۷
● وبگاه: www.roshdmag.ir
● وبلاگ:
www.roshdmag.ir/weblog/zistshenasi
● رایانامه: zistshenasi@roshdmag.ir
mohammad@karamudini.com
● نشانی امور مشترکین: تهران - صندوق
صندوق پستی: ۱۶۵۹۵/۱۱۱
● تلفن: ۷۷۳۳۶۶۵۵-۷۷۳۳۶۶۵۶
● چاپ: شرکت افست
● شمارگان: ۸۱۰۰

- مجله رشد آموزش زیست‌شناسی، نوشته‌ها و حاصل تحقیقات پژوهشگران و متخصصان تعلیم و تربیت، به‌ویژه آموزگاران، دبیران و مدرسان را در صورتی که در نشریات عمومی درج نشده و مرتبط با موضوع مجله باشند، می‌پذیرد.
- مطالب باید یک خط در میان و در یک روی کاغذ نوشته یا در صورت امکان تایپ شوند.
- محل قرار گرفتن شکل‌ها، جدول‌ها، نمودارها و تصاویر ضمیمه باید در حاشیه مطلب نیز مشخص شود.
- نثر مقاله باید روان و از نظر دستور زبان فارسی درست باشد و در انتخاب واژه‌های علمی و فنی دقت لازم به کار رفته باشد.
- مقاله‌های ترجمه شده باید با متن اصلی همخوانی داشته و متن اصلی نیز ضمیمه مقاله باشد.
- در متن‌های ارسالی، باید تا حد امکان از معادل‌های فارسی واژه‌ها و اصطلاحات استفاده شود.
- پی‌نوشت‌ها باید کامل و منابع شامل، نام نویسنده، نام مترجم، نام اثر، محل نشر، ناشر، سال انتشار و شماره صفحه مورد استفاده باشد.
- مجله در رد، قبول، ویرایش و یا تلخیص مقاله‌های رسیده مختار است.
- آرای مندرج در مقاله‌ها، ضرورتاً تبیین نظر دفتر انتشارات کمک‌آموزشی نیست و مسئولیت پاسخ‌گویی به پرسش‌های خوانندگان، با شخص نویسنده یا مترجم است.
- مجله از بازگرداندن مطالبی که برای چاپ مناسب تشخیص داده نمی‌شوند، معذور است.



روی جلد: ماهی سه خار دریا خزر
(*Gastrososteus aculeatus*)



آنچه خود داشت

بخرد^۱ یا «انسان اندیشمند»^۲ است، انسان‌های دیگری نیز بر کره زمین ساکن بودند به نام «انسان نئاندرتال»^۳ که موجوداتی بسیار بزرگ‌تر و نیرومندتر از ما بودند و دندان‌های آن‌ها نیز بزرگ‌تر و قوی‌تر بود. اصلاً شاید این افسانه‌هایی که دربارهٔ غول‌های بی‌شاخ و دم می‌گویند، ریشه در همزیستی ما با این انسان‌های غول‌پیکر داشته باشند.

بگذریم، پس از پیدایش ما آدمیان بخرد جنگ و رقابتی نابرابر بین این دو گونهٔ آدمی، یعنی نیاکان ما و انسان‌های نئاندرتال در گرفت. در این جنگ نئاندرتال‌ها نیرومندتر و بزرگ‌تر از ما بودند و ما ضعیف در برابر آن‌ها، اما شگفت این است که نیاکان کم‌توان ما توانستند در این جنگ به پیروزی کامل برسند و این گونهٔ غول‌پیکر را منقرض کنند. اصلاً معمایی که گفتم همین است که چطور آدمی کم‌توان بر این غول پیروز شد و در حدود ۲۸ هزار سال پیش آخرین فرد نئاندرتال را به دیار نیستی فرستاد.

فرضیه‌ای که به‌تازگی بر پایهٔ پژوهش‌های اخیر شکل گرفته و به‌وجود آمده، حاکی از آن است که این دو گونهٔ آدمی، یعنی بخرد و نئاندرتال، علاوه بر اندازهٔ جثه و نیرو، یک تفاوت بزرگ دیگر هم داشتند: آدمی بخرد گروهی کار می‌کرد، اما آدمی نئاندرتال فردگرا بود و از مزایای کار گروهی غافل. بنابراین، ملاحظه می‌کنید که کار گروهی و تکیه بر توان و خرد جمعی چه نعمت بزرگی است!

اما عیب بزرگ کار گروهی نیز خاستگاه زیست‌شناختی دارد. می‌گویند خداوند پنج انگشت هر دست آدمی را یکسان نیافریده است. این ضرب‌المثل بیانگر تفاوت‌های فردی درون جمعیت‌هاست. چون بنیاد آفرینش بر تنوع بوده است، هرگز هیچ دو فرد آدمی را پیدا نمی‌کنید که کاملاً و از هر نظر یکسان باشند؛ حتی اگر دوقلوی یکسان باشند و ژنتیک آنان کاملاً همانند. همین تفاوت‌های فردی موجب بروز دشواری‌هایی در کارهای گروهی می‌شوند. مثلاً هنگام کار گروهی در تألیف یا ترجمهٔ کتاب، کافی است یکی از افراد گروه برخی از واژه‌ها و اصطلاحات مورد توافق اعضای گروه را نپذیرد، یا رفیق نیمه‌راه باشد و مثلاً نتواند کار ترجمه را به‌موقع به پایان برساند و تحویل دهد. در این حالت، به مصداق ضرب‌المثل حلقهٔ ضعیف زنجیر، مزیت به عیب تبدیل می‌شود.

باری، سخن به درازا کشید، اکنون لابد کنجکاو شده‌اید و می‌خواهید بدانید که کدام ویژگی کتابی که دوست ناشرم برای ترجمه پیشنهاد کرده بود، مرا به شکستن عهده‌ای که با خود بسته بودم، واداشته بود! اگر چنین است، باید عرض کنم که کتاب مذکور به قول

از شما چه پنهان، چندی پیش یکی از دوستان ناشر، کتابی را که به زبان انگلیسی نوشته شده بود، آورد و خواست که در ترجمهٔ بخش علمی آن با چند مترجم دیگر همکاری و مشارکت کنم.

کتاب را گرفتم، چند ساعتی تروق کردم و از هر چمن آن گلی چیدم؛ کتاب به‌راستی ویژگی‌هایی داشت که مانع می‌شد دست رد بر سینهٔ دوست بزنم. وسوسهٔ مشارکت در ترجمه به جانم افتاده بود، سخت.

اما مانعی در کار بود. از شما چه پنهان، مدتی بود پشت دستم را داغ کرده بودم که عطای کار گروهی را در ترجمه یا تألیف کتاب به لقایش ببخشم و به‌منظور استفادهٔ بهینه از چند صباح باقی مانده از عمر عزیز، از این به بعد کار گروهی این چنینی را بیوسم و کنار بگذارم و دیگر پیشنهادهای کارهای گروهی را در این موارد نپذیرم.

از سوی دیگر، راه ترجمهٔ کامل کتاب مذکور هم برایم هموار نبود و نمی‌توانستم به آن دوست پیشنهاد کنم که کار ترجمه را خود به تنهایی به انجام خواهم رساند؛ چون صرف‌نظر از کمبود وقت، کتاب زمینه‌های مختلف علمی، هنری و اجتماعی را هم پیموده بود که من سر رشتهٔ بسیاری از آن‌ها را ندارم، یا دانشم در بسیاری از آن‌ها به اندازه‌ای که برای ترجمه کافی باشد، نبوده و نیست هم. پس فقط یک راه باقی مانده بود، از سر ناچاری داغ روی دستم را نادیده انگاشتم، به ندای آن دوست لبیک گفتم و به ترجمه مشغول شدم.

اشتباه نشود. عرض کردم که عهد کرده بودم از کارهای گروهی فقط در ترجمه یا تألیف کتاب دوری کنم، نه در کارهای دیگر. بی‌گمان ماهیت بسیاری از کارها چنان است که هرگز به تنهایی و بدون گروه انجام‌پذیر نیستند. مثلاً راه دور نرویم؛ سردبیری همین مجله را در نظر بگیرید که بدون کار گروهی شدنی نیست.

اما غافل نباید بود که کار گروهی هم مانند بسیاری از کارهای آدمیزادگان مزایا و معایبی دارد. اجازه دهید برای توضیح مزایای کار گروهی نخست یکی از فرضیه‌های جدید علمی را بازگو کنم.

سال‌ها بود که معمایی بر مجامع علمی زیست‌شناسی حاکم بود. می‌دانید که دانشمندان می‌گویند میلیون‌ها سال پیش، قبل از پیدایش ما انسان‌های به اصطلاح خردمند که نام علمی‌مان «آدمی



سربلندی کند.

فکر می‌کنم مشت نمونه خروار و یک مثال از این خدمات برای رساندن مطلب کافی باشد: می‌دانیم که یونانیان باستان می‌پنداشتند که کبد مرکز گردش خون است و حتی جالینوس پزشک و اندیشمند یونانی بدون در نظر گرفتن نقش شش‌ها در گردش خون، تصور می‌کرد که دیواره قلب که بخش چپ آن را از بخش راست جدا می‌کند، سوراخ‌هایی نامرئی دارد و خون از طریق آن‌ها از قسمت راست قلب به قسمت چپ نفوذ می‌کند، در آنجا با هوا مخلوط می‌شود، جان می‌گیرد و به سراسر بدن توزیع می‌شود.

توضیحات جالینوس قرن‌ها مورد قبول بود، تا زمانی که ویلیام هاروی^۳ انگلیسی در سده‌های شانزدهم و هفدهم تحقیقاتی درباره دستگاه گردش خون و عملکرد قلب انجام داد و سرانجام چگونگی گردش خون را در قلب توضیح داد و استدلال کرد که قلب مرکز دستگاه گردش خون است.

اما این یک روایت از موضوع است. روایت دیگری هم وجود دارد که چنین است: در سال ۱۹۲۴ دکتر محی‌الدین الطاوی، پزشک مصری رساله‌ای هفتصد ساله تحت عنوان «شرح تشریح قانون ابن‌سینا» در کتابخانه ایالتی پروس^۴ برلین کشف کرد. این کشف یکی از حقایق علمی را که تا آن زمان ناشناخته مانده بود، آشکار کرد: نخستین توصیف از گردش خون ششی.

نویسنده دست‌نوشته «شرح تشریح قانون ابن‌سینا» ابن‌نفیس، اندیشمند مسلمان متولد ۱۲۱۰ میلادی بود. ابن‌نفیس پزشکی پرکار بود و دانش وسیعی را که در موضوع‌های مختلف داشت در چند کتاب گنجانده است. کتاب‌های «المختار من الاغذیه» (انتخاب غذاها) و «الشامل فی الطب» (دائرةالمعارف پزشکی) از آن جمله‌اند، اما اثر بزرگ او همان «شرح تشریح قانون ابن‌سینا» است.

«شرح تشریح قانون ابن‌سینا» بحثی است درباره کارها و اندیشه‌های ابن‌سینا. ابن‌نفیس در این کتاب گردش خون ششی را با دقت بررسی کرده و شرح داده است. او در این شرح نقش قلب و شش‌ها و تأثیر آن‌ها بر دستگاه تنفسی توضیح داده و تأکید کرده است که خون در شش‌ها پاک و با هوای دمی اتمسفری تصفیه می‌شود نه در جاهای دیگر بدن. او در واقع در توصیف تشریح قلب با ابن‌سینا مخالفت ورزیده و چنین نوشته است: «این عقیده ابن‌سینا که قلب سه بطن دارد درست نیست. قلب فقط دو بطن دارد... و بین این دو مطلقاً منفذی وجود ندارد و بسیار ضخیم‌تر از بخش‌های دیگر

معروف نوعی «کتاب پاپ» بود. توضیحاً عرض می‌کنم که منظورم از «کتاب پاپ» کتابی است که برای مردم عادی غیردانشگاهی نوشته شده باشد، یعنی به اصطلاح، آن طور که بعضی‌ها می‌گویند، مخاطب «عام» داشته باشد. البته گروهی هم این نوع کتاب‌ها را «عامه‌پسند» می‌نامند که من چندان با اصطلاح «عامه‌پسند» موافق نیستم. چون، در فرهنگ ما واژه «عامه» بار خاص دارد و بیشتر، مردم بی‌سواد یا کم‌سواد را تداعی می‌کند. مثلاً، مرحوم دهخدا «عامه» را «مردم بی‌سواد و فرومایه» و «عامی» را «جاهل» می‌دانست؛ در حالی که منظور ما چنین نیست. بلکه منظور از «عام» در اینجا کسانی هستند که میانگین تراز سواد مردم جامعه را دارند و می‌گویند این میانگین مثلاً در جامعه ما در حدود پایان تحصیلات دوره متوسطه است.

حالا که سخن بدینجا کشید، بگذارید به این نکته در همین‌جا اشاره کنم که به نظر من، کتاب‌هایی علمی که مخاطب عام دارند، اصولاً در ارتقای فرهنگ علمی فناوریانه اکثریت مردم هر جامعه اهمیت بسیار دارند، چون علاوه بر آن که مردم را به علوم و فناوری علاقه‌مند و ترغیب می‌کنند، باعث ارتقای سواد علمی فناوریانه جامعه هم می‌شوند. بنابراین، حداقل انتظار این است که بازار این نوع کتاب‌ها گرم و پررونق باشد که شوربختانه نیست.

بنابراین، عجیب نیست که در جامعه ما شکاف عمیقی میان علم دانشگاهی و آگاهی مردم عادی وجود دارد. به نظر من در جامعه ما فاعل پرکننده شکاف میان علم دانشگاهی و علم مردمی مجهول است. اکثریت دانشگاهیان ما نمی‌توانند هنگامی که با کودک سر و کارشان می‌افتد، زبان کودکی بگشایند. به بیان دیگر، بیشتر آنان (و بی‌گمان نه همه) که می‌توانند به خوبی به زبان دانشجو سخن بگویند، نمی‌توانند به زبان مخاطب عام بنویسند؛ فلذا زیر بار نمی‌روند و لاجرم این شکاف هم‌چنان وجود دارد.

باری، باز هم سخن به درازا کشید و از موضوع اصلی اندکی دور شدیم. اجازه دهید بازگردیم به متن همان کتاب که در نخستین سطور این نوشته معرفی کردم. نوشتیم که یکی از ویژگی‌های کتاب آن است که مخاطب عام دارد. اما این ویژگی به تنهایی سبب عهدشکنی من نشد؛ بلکه ویژگی مهم دیگر آن کتاب بررسی رده‌های مسلمانان در تاریخ علم بشری است. به بیان دیگر، کتاب با مرور خدمات مسلمانان به علم، مخاطب مسلمان را چنان به وجد می‌آورد که با غرور به گذشته خود افتخار و از این که پیشینیان او بی‌کار نبوده‌اند و در پایه‌ریزی علم بشری امروزی سهم بزرگی داشته‌اند، احساس



گفتگو

به سوی شایستگی پای صحبت محمود امانی تهرانی

گفت‌وگو: محمد کرام‌الدینی

قلب است. این خون (که در حفره سمت راست وجود دارد) باید به شش‌ها برود و در آنجا با هوای درون شش‌ها مخلوط شود و سپس از سیاهرگ ششی عبور کند و به حفره چپ قلب برود...»

ابن نفیس درباره چگونگی عملکرد گردش ششی خون چنین شرح داده است که خون در این گردش از یکی از حفره‌های قلب به شش‌ها می‌رود و سپس به حفره دیگر قلب بازمی‌گردد. به عقیده او خون جان‌بخش و تصفیه‌شده در شش‌ها از راه سرخرگ‌ها به همه بخش‌های بدن می‌رسد. نوآوری او بیان این نکته بود که خون سیاهرگی باید از بطن راست قلب خارج شود و در سر راه خود به سوی بطن چپ، از شش‌ها عبور کند و در آنجا به صورت خون سرخرگی درآید تا بتواند به سرخرگ‌ها وارد شود.

این کشف مهم تا سیصد سال بعد در اروپا شناخته نشد، در سال ۱۵۴۷ اندره آلیاگو^۵ از بلونو^۶ برخی از نوشته‌های ابن نفیس را به زبان لاتینی ترجمه کرد. در پی آن، کوشش‌هایی برای توضیح مجدد گردش خون روی داد، از جمله کارهای مایکل سروتوس^۷ در کتاب بازگشت مسیحیت^۸ در سال ۱۵۵۳ و رالدوس کلمبو^۹ در کتاب تشریح^{۱۰} در سال ۱۵۵۹. تا سرانجام، نوبت به سر ویلیام هاروی رسید و او در سال ۱۶۲۸ کشف گردش خونی شناخته شد که ابن نفیس پیشرو آن بود.

اما از آن‌جا که دور گردون همیشه یکسان نمی‌ماند، سرانجام در سال ۱۹۵۷ یافته‌های ابن نفیس به رسمیت شناخته شدند، در حالی که او اندکی کمتر از هفتصد سال پیش از آن، یعنی در سال ۱۲۸۸ میلادی پس از آن که خانه‌اش را به بیمارستان تبدیل کرد، با دار فانی وداع کرده راهی دیار باقی شده بود.

به نوشته کتاب مذکور، مسلمانان علاوه بر کشف گردش خون ششی، در زمینه‌های دیگر نیز از جمله واکسیناسیون، ابزارهای پزشکی و آزمایشگاهی، کاربرد داروهای گیاهی، داروسازی، پزشکی، اخترشناسی، جغرافیا، شیمی و ریاضیات نیز پیشگام فرهنگ و تمدن بشری بوده‌اند که ذکر جزئیات آن‌ها در حوصله این مقال نیست. اکنون شما کلاه خود را قاضی کنید. آیا شایسته بود که از زیر بار ترجمه چنین کتابی شانه خالی کنم؟

از این دست مقالات، اما نه از آن کتاب، مقاله مسلمانان، محیط زیست و بیماری‌ها را نیز در همین شماره از مجله بخوانید. مهرماه ۱۳۹۰، سرآغاز خزان طبیعت و بهار تعلیم و تربیت بر شما مبارک باد.

سردبیر

پی‌نوشت

1. *Homo sapiens*
2. *Homo neanderthaliensis*
3. William Harvey
4. Prussian state library in Berlin
5. Andrea Alpago
6. Belluno
7. Michael Servetus
8. *Christianismi Restitutio*
9. Realdus Colombo
10. *De re Anatomia*

اشاره

محمود امانی تهرانی در ترویج روش‌های نوین آموزش علوم در ایران نقش مهمی داشته است. او از سال ۱۳۶۹ با همکاری گروهی از معلمان و کارشناسان آموزش علوم تجربی تغییر و تحولی بنیادی را در رویکرد، روش و محتوای آموزش علوم ابتدایی آغاز کرد. این تغییر روش و رویکرد سپس از دوره ابتدایی فراتر رفت، به دوره راهنمایی تحصیلی رسید و در پی آن دروس علوم دوره متوسطه، از جمله زیست‌شناسی متوسطه را هم تحت تأثیر قرار داد.

اکنون بیست سال پس از آغاز این تحول، بار دیگر او در مرکز گروهی قرار گرفته که هدف‌شان تغییر و تحولی دیگر و جدیدتر در آموزش علوم کشور است. با او به گفت‌وگو نشستیم تا از اندیشه‌هایی که در سر دارد و روش‌های تحقق آن‌ها بگوید؛ رویکردها و روش‌هایی که بی‌گمان در سال‌های آینده آموزش زیست‌شناسی متوسطه را تحت تأثیر قرار خواهند داد.

● آقای محمدعلی پزشپور به گردن دست در کاران آموزش زیست‌شناسی هم حق دارند. ایشان توانایی مدیریتی کم‌نظیری در سازمان‌دهی کارهای گروهی آموزشی داشتند و با آن که در سن بازنشستگی بودند، در برگزاری دوره‌های آموزش ضمن خدمت معلمان زیست‌شناسی فعالانه شرکت داشتند؛ یعنی در واقع مسئولیت مدیریت اجرایی نخستین دوره‌های آموزشی جدید معلمان زیست‌شناسی را هم برعهده داشتند. به علاوه، در راه‌اندازی نخستین المپیاد زیست‌شناسی کشور هم مدیریتی کم‌نظیر از خود به یادگار گذاشتند. خدایش بیامرز...

○ ان‌شالله، اما نتیجه آن تحقیق که می‌گفتم، آن شد که دیدیم آموزش علوم جهان به حدی متحول شده است که نمی‌شود تغییر را از پله ششم، یعنی از دوره راهنمایی آغاز کنیم و لازم دیدیم تغییر را از پایه اول ابتدایی شروع کنیم.

● این تحول باید کاملاً اساسی بوده باشد!

○ همین‌طور است. اگر بخواهم خلاصه بگویم، چنین است که تا آن موقع معلم علوم را انتقال دهنده دانش به دانش‌آموزان می‌دانستند. اما بر اثر تحولی که روی داده بود، هدف‌های آموزش علوم به کلی متحول شده بودند. هدف از آموزش علوم این شده بود که به دانش‌آموزان در رسیدن توانایی کسب سواد علمی فناوریانه کمک کنند و دانش‌آموزان برای تحقق این امر، بایستی سه زمینه لازم را کسب کنند: اول دانش پایه؛ دوم مهارت‌های فرایندی یعنی راه‌های یادگیری و سوم نگرش‌های لازم.

● فکر می‌کنم این تغییر که در آموزش علوم تجربی روی داد، بر مجموعه آموزش و پرورش کشور اثرهای زیادی گذاشت.

○ بله. نشستن این سه هدف به جای اهداف دانش‌محور قبلی فضای آموزش علوم کشور را دگرگون کرد. در پی آن محتوا نو شد، روش‌های نوین آموزش مانند روش‌های جدید ارزشیابی رواج یافت.

● امسال هم چون سال‌های گذشته، معلمان زیست‌شناسی ما، آخرین نسل کتاب‌های درسی زیست‌شناسی را در کلاس‌های درس تدریس می‌کنند. باری، این نسل از کتاب‌ها با کتاب‌های درسی زیست‌شناسی نسل‌های پیش تفاوت‌هایی اساسی دارد. یکی از این تفاوت‌ها تأکیدی است که در آن‌ها بر فعالیت‌های آموزشی دانش‌آموزان شده است. این تحول خود از تغییری تأثیر پذیرفت که در آموزش علوم دوره‌های ابتدایی و راهنمایی روی داده بود. شما که از نخستین گام این تغییر و تحول با آن همراه بوده‌اید و به جز در چند سال نخست، مسئولیت کار را سراسر بر دوش داشته‌اید، لطفاً بفرمایید که چه شد به فکر این تحول افتادید و چگونه آن را آغاز کردید.

○ اولین گام برای ایجاد تحول در آموزش علوم کشور پس از انقلاب اسلامی، در سال ۱۳۶۹ برداشته شد. در این سال مسئولان سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی به فکر تغییر کتاب‌های علوم تجربی دوره راهنمایی تحصیلی افتاده بودند، چون ماندگاری این کتاب‌ها از حد گذشته بود و به علاوه، حذف‌های پی در پی از آن‌ها شیرهایی بی‌یال و دم و اشکم که پیر، ناتوان و فرتوت هم شده بودند، ساخته بودند و لذا دبیران علوم دوره راهنمایی تحصیلی عموماً از آن‌ها ناراضی بودند.

● پس چرا تغییر و تحول کتاب‌های علوم را به جای دوره راهنمایی تحصیلی از دوره ابتدایی آغاز کردید؟

○ نخستین اقدام ما آن بود که تحقیق کنیم ببینیم آموزش علوم در دنیای آن روز چگونه است و در مدتی که ما از تغییرهای جهان در این زمینه عقب مانده بودیم، در محتوا و هدف‌های آموزش علوم چه تغییرهایی روی داده بود. به یاری خدا، تیرمان به هدف خورد، با افراد برجستهای که متخصص در آموزش علوم بودند، آشنا شدیم و در داخل هم تیمی از کارشناسان و معلمان زبده تشکیل دادیم که زنده یاد محمدعلی پزشپور هم یکی از آنان بود. می‌دانید که ایشان اخیراً در گذشته‌اند و لذا باید از این فرصت استفاده کنیم و از خدای بزرگ برای ایشان رحمت و مغفرت مسألت نماییم.



معلمان تقریباً نیمی از فعالیت‌های کتاب درسی را انجام می‌دهند، اما وقتی که جست‌وجو می‌کنیم که چه فعالیت‌هایی را بیشتر انجام داده‌اند، به این پاسخ می‌رسیم که آن فعالیت‌هایی که آسان‌ترند، زحمت زیاد به دانش‌آموزان و معلم نمی‌دهند، به مقدمات و تمهیدهای قبلی نیاز ندارند. معمولاً فعالیت‌های پیچیده‌تر انجام نمی‌شوند. چون برخی معلم‌مان دوست ندارند خود را زیاد به دردسر بیندازند



اکثر مواقع که در کلاس‌های علوم ابتدایی حاضر می‌شوم، از دانش‌آموزان می‌پرسم که آیا معلم فعالیت‌های کتاب را در کلاس اجرا می‌کند یا نه. پاسخ همواره این بوده است که معلمان تقریباً نیمی از فعالیت‌های کتاب درسی را انجام می‌دهند، اما وقتی که جست‌وجو می‌کنیم که چه فعالیت‌هایی را بیشتر انجام داده‌اند، به این پاسخ می‌رسیم که آن فعالیت‌هایی که آسان‌ترند، زحمت زیاد به دانش‌آموزان و معلم نمی‌دهند، به مقدمات و تمهیدهای قبلی نیاز ندارند. معمولاً فعالیت‌های پیچیده‌تر انجام نمی‌شوند. چون معلم دوست ندارد خود را زیاد

به دردسر بیندازد. مثلاً فعالیت‌هایی مانند «بحث کنید»، «فکر کنید» و «جمع‌آوری اطلاعات» انجام می‌شوند، اما فعالیت‌های پیچیده، مانند طراحی تحقیق کمتر انجام می‌شوند. وضع فیزیکی کلاس‌ها هم برای این نوع کارها طراحی نشده است. مدرسه‌ها فشرده هستند و این فشرده‌گی امکان فعالیت‌های عملی را از معلم سلب می‌کند. البته به طور خلاصه می‌توان ادعا کرد بذری که برای معلمان کاشته شد، به ثمر نرسیده است. امروزه هیچ یک از معلمان ما مخالف این نگاه نوین نیست. حتی بعضی از آنان گله‌مندند که از حمایت کافی برخوردار نیستند

● آموزش و پرورش یک سیستم است که اجزای آن به هم پیوسته‌اند و یکدیگر را تحت تأثیر قرار می‌دهند. کتاب درسی فقط یک جزء از این سیستم است. جزء مهم‌تر به نظر من معلم است. آموزش معلمان یکی از معضلات سیستم آموزش و پرورش است. اگر بهترین کتاب درسی جهان را در اختیار معلم آموزش ندیده قرار دهیم، او نخواهد توانست از عهده کاری که از او می‌خواهیم و او نمی‌داند چیست و برای آن آموزش ندیده است، به خوبی بر آید.

○ همین‌طور است. من معتقدم که سیستم مدرسه چهار عنصر اصلی دارد که باید به طور مناسب در کنار هم قرار گیرند تا سیستم بتواند کار خود را به خوبی انجام دهد.

■ یکی از این اجزا برنامه‌های درسی از جمله محتوا و مواد آموزشی و کتاب‌های درسی است که وزارت آموزش و پرورش تولید می‌کند.

■ بخش دیگر معلم است. آمادگی، دلسوزی، دلگرمی، علاقه‌مندی، توانمندی، «شایستگی»، خبرگی، بصیرت و مقدار انرژی معلم، همه از اجزای این سیستم‌اند.

■ سوم فضای فیزیکی مدرسه است. مدرسه باید از معلم پشتیبانی کند تا او بتواند فعالیت‌های آموزشی را اجرا کند. اگر معلم برای یک فعالیت آموزشی مجبور باشد بیش از حد تلاش کند، طبیعی است که خیلی زود خسته خواهد شد. این فضای فیزیکی پشتیبان شامل مدیریت مدرسه، مدیران بالاتر، ساختمان مدرسه و حتی

به فعالیت‌های دانش‌آموزان در درون و بیرون از کلاس درس اهمیت داده شد. این تغییرات باعث تغییر در شکل و ظاهر کتاب‌های درسی علوم هم شد. بدین ترتیب کتاب‌هایی که در خدمت انتقال دانش بودند، تبدیل شدند به کتاب‌هایی پر از فعالیت‌های علمی برای دانش‌آموزان. این روش و رویکرد بر آموزش علوم در دیگر دوره‌های تحصیلی و حتی بر درس‌های دیگر سرایت کرد.

● مسلماً فقط تغییر کتاب برای شروع تغییری واقعی کافی نبود. مثلاً آموزش معلمان هم در چنین تحولاتی تعیین‌کننده است. آموزش معلمان علوم به چه شیوه‌ای انجام گرفت؟

○ البته، اجرای این تغییر به معلمانی متفاوت نیاز داشت. معلمانی که بتوانند در کنار انتقال علم، مهارت‌آموزی و ایجاد و تقویت نگرش‌ها را هم انجام دهند. آموزش معلمان با تشکیل دوره‌های ضمن خدمت پی در پی، انتشار کتاب‌ها از جمله کتاب‌های راهنمای معلم و مقالات، تهیه فیلم‌های آموزشی شروع شد و ادامه یافت.

● اکنون، پس از گذشت سال‌ها، می‌توان نتیجه کار را دید و ارزیابی کرد. آیا در حال حاضر معلمان علوم در کلاس‌های درس با در نظر گرفتن رویکردها و هدف‌هایی که نام بردید تدریس می‌کنند؟

○ پاسخ در مجموع مثبت است. بسیاری از معلمان از لحاظ نظری و عملی این‌گونه عمل می‌کنند. البته کسی نمی‌تواند با اطمینان صددرصد تعیین کند که در کلاس‌های علوم با چه رویکردهایی تدریس می‌شود. اما حداقل می‌دانیم که پیام ما به گوش همه معلمان رسیده است و هر معلم تا «اندازه» ای آن را اجرا می‌کند. این «اندازه» ای که گفتم به بسیاری عوامل بستگی دارد. آنچه مسلم است، این است که معلمان چنین کاری را خود به خود و با علاقه و دلبخواه خود انجام می‌دهند. منظورم این است که متأسفانه هنوز مطالبه‌ای از سوی والدین، آموزش و پرورش و به‌طور کلی جامعه در این مورد وجود ندارد. به این نتیجه رسیده‌ایم که امروزه معلم تا هر حدی که بتواند و بخواهد علوم را به روش جدید آموزش می‌دهد. من

بخشنه‌هاست.

■ چهارمین جزء والدین و خانواده‌ها هستند. آنان باید هدف‌های ما را بشناسند، از آن‌ها پشتیبانی و آن را از معلمان مطالبه کنند.

● تصور می‌کنید در چند سال اخیر چه تغییرهایی در اجزای این سیستم روی داده است؟

○ در چند سال اخیر در کشور ما، بیشترین تغییرات در کتاب‌های درسی روی داده است. تغییر معلم و سپس تغییر نگرش خانواده در مراحل بعدی قرار دارند و کمترین تغییر در فضای فیزیکی مدرسه و پشتیبانی و کیفیت کلاس روی داده است. می‌توانم بگویم که متأسفانه وضعیت کلاس‌ها حتی پس‌رفت داشته، یعنی کلاس‌ها از نظر امکانات بدتر شده‌اند. البته کارهایی مانند تجهیز مدارس با رایانه انجام شده است؛ اما در کلاس تغییری روی نداده است.

● شما چه تفاوت‌هایی بین کلاس و مدرسه قائل هستید؟

○ مدرسه چیزی بسیار فراتر از مجموع چند کلاس است. در سال‌های اخیر مدارس ما به کلاس کاهش یافته‌اند. سال‌هاست دیگر چیزی به عنوان مدرسه نداریم؛ کلاس داریم، اما مدرسه نداریم. امروزه، دانش‌آموزان از وقتی پا به مدرسه می‌گذارند، می‌روند داخل کلاس و تا زمانی که برمی‌گردند خانه، تقریباً در همان‌جا می‌مانند. عمده‌ی وقت آن‌ها در کلاس می‌گذرد. در مدارس ما نه از فعالیت‌های فوق برنامه هنری خبری هست، نه از کار و فعالیت و بازدید آموزشی و نه دانش‌آموزان در مدرسه با هم تعامل آموزشی دارند، نه نمایشگاه، نه سرود، نه نمایش و نه پژوهش و نه پروژه دانش‌آموزی.

● با این اوضاع و اوصاف شما درصدد تغییر مجدد آموزش علوم کشور هستید و خبر داریم که کارهایی هم شروع کرده‌اید و به‌زودی با گذشت بیش از ۲۰ سال از آغاز نخستین تحول، می‌خواهید دومین تحول را شروع کنید.

○ بله، ما اکنون در نقطه شروع مجدد قرار گرفته‌ایم. اکنون به خلاف ۲۰ سال پیش اسناد آموزش و پرورش آماده شده‌اند. سند ملی آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی آماده یا در مرحله نهایی هستند. پس باید بازگردیم و آن برنامه قبلی را با توجه به تجارب گذشته و بر پایه این اسناد بازسازی کنیم.

● این تحول جدید آموزش علوم چه تفاوت‌هایی با تحول قبلی دارد؟

○ ما به این نتیجه رسیده‌ایم که این بار باید روی «شایستگی» متمرکز شویم و کاری کنیم که دانش‌آموزان مان «شایستگی» کسب سواد علمی فناوری را پیدا کنند.

بگذارید بیشتر توضیح بدهم. قبلاً تصور می‌کردیم که اگر به دانش‌آموزان دانش پایه، مهارت‌های یادگیری و نگرش‌ها را بدهیم کافی است و او با کسب این سه حیطه به یادگیرنده‌ای مادام‌العمر تبدیل می‌شود. اما امروزه می‌بینیم که چنین نشده است. یک مثال از جامعه می‌زنم. بعضی از راننده‌ها بسیار بد رانندگی می‌کنند، به‌طوری که جان و مال مردم را به خطر می‌اندازند. بسیاری از این‌ها قوانین

رانندگی را خوب می‌دانند و مهارت کافی هم دارند. پس چه چیزی ندارند؟ آنان «شایستگی» رانندگی ندارند («شایستگی» را معادل واژه انگلیسی Competency می‌دانیم). این همان است که ما در آموزش در پی آن هستیم. پزشک شایسته کسی است که دانش پزشکی دارد، مهارت و نگرش هم دارد و تلفیق این سه از او شخصیتی مورد اعتماد ساخته است، بنابراین، او را «شایسته» می‌دانیم.

● بنابراین، به نظر می‌رسد «شایستگی» چیزی فراتر از جمع جبری سه حیطه دانش، مهارت و نگرش باشد، چگونه می‌خواهید دانش‌آموز را در درس علوم به «شایستگی» برسانید؟

○ باید تلاش کنیم دانش‌آموزان را در موقعیت‌هایی قرار دهیم که این سه جزء را به هم پیوند دهند و واقعاً یاد بگیرند. «شایستگی» وقتی به وجود می‌آید که فرد در مدرسه مزه یادگرفتن را بچشد. در این صورت آن سه حیطه یادگیری در هم تنیده می‌شوند. به بیان بهتر، هدف اصلی در شایسته‌سازی قرار دادن دانش‌آموز در موقعیت‌های یادگیری است.

● رویکردتان در این روش نوین چیست؟

○ در این روش رویکرد «زمینه‌محور» یا رویکرد «تماتیک» را انتخاب کرده‌ایم. در رویکرد تماتیک یک «تم» یا «زمینه» را برای دانش‌آموزان مطرح می‌کنیم و آن را در مرکز قرار می‌دهیم. هر «تم» یا «زمینه» موضوعی است که باید چهار مشخصه داشته باشد:

- ✓ با زندگی دانش‌آموز ارتباط تنگاتنگ داشته باشد،
- ✓ قابلیت تعمیق داشته باشد،
- ✓ موضوع‌های درون آن با هم انسجام و یکپارچگی درونی داشته باشند،
- ✓ دارای بازوهای اتصالی برای متصل شدن به موضوع‌های دیگر باشد.

● یک مثال لطفاً...

○ مثلاً برنج را در نظر بگیرید که می‌تواند یک «زمینه» باشد. برنج گیاه است، رشد می‌کند، زیستگاه دارد، زادآوری می‌کند، در سطوح مختلف می‌توان به آن پرداخت، لایه‌های بالاتر و پیچیده‌تر مانند تنوع دانه‌های برنج، هیبرید کردن آن، جهش‌های ژنی، مقاومت آن به آفت‌ها و عوامل نامساعد محیط، مقدار محصول، پیشینه تاریخی، جغرافیای برنج، اقتصاد برنج، صادرات و واردات آن، برنج در آداب و رسوم، برنج و مسائل اجتماعی مانند فقر، برنج و هنر، برنج و سلامت، برنج و رژیم غذایی... در این رویکرد «زمینه‌محور» دانش‌آموز در همان حال که در یک «زمینه» یاد می‌گیرد، «شایستگی» هم کسب می‌کند؛ چون در حال تلفیق دانش، مهارت و نگرش‌هاست. یک مثال دیگر موضوع را روشن‌تر می‌کند. دانش، مهارت و نگرش مانند چسب سه‌قلو هستند. چسب‌های ترکیبی طوری هستند

منطقی، سیستمی و حل مسئله را تمرین کنند. با این کار به عمق یادگیری موضوعهای علمی و افزایش کیفیت یادگیری می‌رسیم. شاهد، نظام آموزشی ژاپن است.

در ژاپن روی تعداد کمتری از مفاهیم کار بیشتری انجام می‌شود. اما دانش‌آموزان ژاپنی معمولاً در مسابقه‌های جهانی جزو سه کشور اول‌اند. آنان ضرب‌المثلی دارند به این مفهوم که «کم زیاد است» یعنی اگر «زیاد» می‌خواهی روی «کم» خوب و عمیق کار کن.

در یکی از دوره‌های آموزشی در ژاپن از من پرسیدند که شما در کشورتان «مدار» را چگونه

می‌آموزید. من گفتم با کار عملی. پرسیدند چگونه. گفتم به بچه‌ها سیم و لامپ باتری می‌دهیم و می‌گوییم آن را این‌طور به هم وصل کنند و ببینند که لامپ روشن می‌شود. استاد ژاپنی پرسید چقدر وقت برای آن می‌گذارید. گفتم حدود نیم ساعت تا ۴۵ دقیقه.

استاد ژاپنی توضیح داد که نه، ما در این‌جا این‌طور آموزش نمی‌دهیم. ما در این‌جا تعدادی سیم به رنگ‌ها و طول‌های مختلف به دانش‌آموزان می‌دهیم که در بعضی از آن‌ها یک سر سیم لخت است، بعضی هر دو سر و بعضی هم هر دو سرشان روکش‌دار است. یک لامپ و یک باتری هم می‌دهیم و به آن‌ها می‌گوییم که سعی کنند با این اسباب‌بازی‌ها لامپ را روشن کنند. بعضی‌ها خیلی زود به نتیجه می‌رسند و بعضی دیرتر و حتی ممکن است بعضی از آن‌ها کار را ببرند خانه و در آن‌جا ادامه دهند. وقتی توانستند لامپ را روشن کنند، از آن‌ها می‌خواهیم نقاشی‌اش را بکشند. بعد از آن‌ها می‌پرسیم حالا اگر بخواهیم لامپ را روشن و خاموش کنیم چه باید بکنیم؟ او به فکر قطع و وصل سیم می‌افتد و مفهوم کلید در ذهنش ایجاد می‌شود. سپس از او می‌خواهیم اگر بخواهیم به جای یک لامپ دو لامپ را روشن کنیم چه باید بکنیم. بعضی سرانجام مدار را به صورت سری وصل می‌کنند و بعضی دیگر موازی، دوباره از آن‌ها می‌خواهیم نقاشی کارشان را بکشند. حالا می‌پرسیم اگر بخواهیم لامپ‌ها را روشن و خاموش کنیم چه باید بکنیم. آنان می‌بینند که اگر به صورت موازی بسته‌اند، قطع کردن یک لامپ اثری بر لامپ‌های دیگر ندارد، اما اگر سری بسته‌اند، با خاموش کردن یکی بقیه هم قطع می‌شود...

«کم زیاد است»، یعنی همین. تدریس یک مدار ممکن است دو هفته طول بکشد، ولی در نتیجه آن یادگیری به روش اکتشافی و عمیق روی می‌دهد و به علاوه می‌آموزد که چگونه بیاموزد.

● کارهایی که در تحول آموزش علوم در کشور کرده‌اید، یکی انتخاب رویکرد زمینه‌محور است. دیگر چه نوآوری‌هایی در این زمینه انجام شده است؟

○ یکی از کارهای ما در این‌باره، استفاده از چهار حیطة ارتباطی است که در الگوی هدف‌گذاری برنامه درسی ملی مطرح شده‌اند. در

باید در دوره متوسطه از حجم مطالبی که با شیوه‌های انتقالی به آنان می‌دهیم بکاهیم و در ازای آن حجم مطالبی که به شیوه «زمینه‌محور» و یادگیری پروژه‌ای ارائه می‌دهیم بیفزاییم. با این دیدگاه که بسته آموزشی پشتیبان ماست و محدودیت‌های ذاتی کتاب درسی را ندارد، می‌توان به آموزش متوسطه روح بهتری داد، جذابیت بیشتری ایجاد و نهضتی علمی در کشور راه‌اندازی کرد

برنامه درسی ملی این چهار ارتباط به‌خوبی تعریف شده‌اند: ارتباط با خدا، ارتباط با خلقت، ارتباط با خلق و ارتباط با خود.

کار دیگری که انجام داده‌ایم، توجه به سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان است. از این طریق به بسته آموزشی به جای کتاب درسی منفرد رسیدیم. برای بار نخست داریم یک بسته آموزشی آماده می‌کنیم. سه جزء این بسته مکتوب و به صورت کتاب است: کتاب درسی دانش‌آموز، کتاب کار و کتاب راهنمای معلم. سه جزء دیگر آن از جنس فیلم است: فیلم دانش‌آموز، فیلم آموزش معلم و فیلم آموزش والدین. همه با همان نگاه سیستمی. سه جزء دیگر آن فلاو است. نرم‌افزار دانش‌آموز، نرم‌افزار آموزش معلم و سایت پشتیبان. این اجزای آموزشی به هم پیوسته و مرتبط با هم هستند.

● به نظر شما آیا برنامه درسی ملی این ظرفیت را دارد که ما هم بتوانیم در آینده شایسته‌سازی کنیم؟

○ برنامه درسی ملی چند نقطه قوت دارد که باید از آن‌ها حداکثر استفاده را کرد. یکی از آن‌ها همان ارتباط‌های چهارگانه‌ای است که باید برقرار شوند. نقطه قوت دیگر آن تأکید بر این است که محیط یادگیری فقط کلاس نیست، بلکه دانش‌آموزان باید برای یادگیری گاه کلاس و حتی مدرسه را ترک کنند. باید از این نقاط قوت حداکثر استفاده را کرد.

● می‌دانیم که شما در آموزش علوم جهانی هم مطالعاتی دارید. به جاست بفرمایید هم‌اکنون در مقیاس جهانی به چه موضوع‌هایی در آموزش علوم تجربی اهمیت داده می‌شود؟

○ این موضوع‌ها را می‌توان در دو گروه رده‌بندی کرد. برخی موضوع‌ها خاص کشورهایی است که از مشکلات آموزشی ما، مانند تراکم دانش‌آموز و مجهز نبودن کلاس‌ها و غیره در کلاس‌های درس عبور کرده‌اند: اما برخی موضوع‌ها جهانی‌اند و ما هم می‌توانیم به کار ببریم. همه این موضوع‌ها را می‌توان به ۱۲ گروه تقسیم کرد:

۱. سواد و زبان و ارتباط آن با آموزش علوم؛ امروزه منبع اصلی کسب اطلاعات دانش‌آموزان اینترنت است و لذا خواندن همراه با درک اهمیت بیشتر یافته است.



در برنامه درسی ملی چهار ارتباط به خوبی تعریف شده‌اند: ارتباط با خدا، ارتباط با خلقت، ارتباط با خلق و ارتباط با خود



۱۲. کاربرد هوش‌های چندگانه در آموزش علوم؛ مانند هوش‌های منطقی - ریاضی، کلامی، هنری، فیزیکی و بدنی، تجسم فضایی، طبیعت شناسانه و ارتباط میان افراد.

● برای آموزش زیست‌شناسی در مقطع متوسطه چه راهکارهایی پیشنهاد می‌کنید؟

○ باید امیدوار باشیم که سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی تولید بسته آموزشی را برای همه مقاطع و پایه‌های تحصیلی سرلوحه کار خود قرار دهد. بسته آموزشی محدودیت‌های ذاتی کتاب‌های چاپی را ندارد. با بسته آموزشی یادگیری عمیق‌تر، جذاب‌تر، آسان‌تر، مفیدتر و مؤثرتری می‌شود و این حق دانش‌آموزان است معلم می‌تواند به جای آن که با زحمت زیاد مفهومی را به دانش‌آموز یاد دهد، به آسانی با یک فیلم یا پویانمایی همان کار را بکند. وقتی مفهوم‌ها بصری یا تعاملی می‌شوند، به آسانی قابل یادگیری هستند.

● پس چرا بسته آموزشی تا حالا جدی گرفته نشده است؟
○ شاید به این علت که هنوز ناشناخته است و هنوز بسته جامع و کارآمدی معرفی نشده است.

● سؤال آخر: اصولاً شما چه مدلی برای آموزش ضمن خدمت معلمان پیشنهاد می‌کنید؟

○ پیشنهاد من ایجاد مراکز دائمی آموزش ضمن خدمت معلمان است. این مراکز دائمی به مدرس دائمی، کلاس دائمی و برنامه‌های مستمر نیاز دارند. نباید آموزش محدود به این مراکز باشد، نیاز است که افراد مسئول در این مراکز به بازدید کلاس‌ها بروند و مراقب آموزش باشند. می‌توان در سیستم کنونی هم در هر منطقه یک خانه آموزش معلم ایجاد و تجهیز کرد که کتابخانه و چند مدرس دائمی شایسته داشته باشد که برنامه‌های استان را همراه با برنامه‌هایی که از مرکز ابلاغ می‌شوند، اجرا کند.

● سپاس‌گزاریم.

۲. استدلال کردن؛ در گذشته متخصصان آموزش علوم تصور می‌کردند که برای تقویت توانایی استدلال کردن، کافی است دانش‌آموزان را در کارهای عملی گروهی و بحث‌های گروهی درگیر کنیم و آنان هنگام بحث در گروه استدلال کردن را تمرین می‌کنند. تحقیقی که به همین

منظور انجام شده، نشان می‌دهد که چنین نشده و نمی‌شود. لذا امروزه بر این عقیده‌اند که باید برای آموزش استدلال کردن موقعیت خاص به وجود آوریم و به طور قصد شده به آن بپردازیم.

۳. انواع ارزشیابی؛ امروزه سه نوع ارزشیابی مورد استفاده‌اند: یکی ارزشیابی عملکردی، دیگر ارزشیابی گروه و سوم ارزشیابی سازنده. این سه نوع ارزشیابی در خدمت یادگیری هستند.

۴. توجه به سواد علمی عامه مردم؛ چون از یک سو انفجار دانش و از سوی دیگر کم تحرکی و تنبلی مردم این موضوع را به دغدغه‌ای تبدیل کرده است.

۵. شتاب بخشیدن به رشد شناختی دانش‌آموزان از طریق آموزش علوم؛ این مورد از آن گروه مواردی است که هنوز برای جامعه ما زود است، چون پژوهشگران، متخصصان و معلمان توانمندتری می‌خواهد.

۶. کشف علمی؛ موضوعی قدیم، اما هنوز هم چنان مورد بحث و تحقیق؛ نوعی تولید علم، گاه از طریق تحقیق و گاه از طریق جرعه‌های ذهنی. ۷. آموزش‌های غیررسمی که به سواد علمی فناورانه مرتبط می‌شود. مثلاً آموختن علوم از رسانه‌های مختلف.

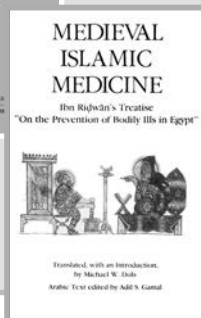
۸. ارائه، یعنی فن نوشتن گزارش، مانند متن‌های خبری، توصیفی، نظرها، دیدگاه‌ها و انتقادات.

۹. تاریخ علم؛ چون علم در مسیر زمان شکل می‌گیرد و تکامل می‌یابد.

۱۰. ماهیت علم؛ موضوعی بسیار مهم است. اگر ماهیت علم به درستی آموزش داده شود، بسیاری از تضادهایی هم که در ذهن بعضی بین علوم و دین ایجاد می‌شود، حل خواهد شد. دانش‌آموزان باید بدانند که علم در چه حیطه‌هایی وارد می‌شود و در چه حیطه‌هایی حق مداخله ندارد. هم‌چنین درک خاستگاه نسبیت درونی علم و چرا این نسبیت ارزش آن را از بین نمی‌برد، اهمیت دارد.

۱۱. تلفیق آموزش علم و فناوری؛ منظور از فناوری در این جا فقط رایانه نیست. منظور تفکر و توانمندی‌های فناورانه، مانند طراحی و مهارت‌های کاربرد ابزار است.

مسلمانان، محیط زیست و بیماری‌ها



بررسی رساله‌های بوم‌شناختی پزشکی مسلمانان تا سده سیزدهم میلادی

کلیدواژه‌ها: بیماری‌های آندمیک، همه‌گیری، پزشکان مسلمان، بوم‌شناسی مسلمانان.

لطف‌الله قاری
ترجمه محمدعلی- ابوعلی

اشاره

این مقاله به بررسی نوشته‌های اندیشمندان، پزشکان و فیلسوفان مسلمان درباره همه‌گیری‌شناسی و اثرهای محیط بر انتشار بیماری‌ها می‌پردازد و سهم دانشمندان مسلمان را در پایه‌گذاری علم امروز جهان مورد کنکاش قرار می‌دهد.

۱. مقدمه

موضوع حفظ سلامت در برابر آلودگی‌های زیست‌محیطی در دیگر رساله‌های غیرپزشکی نیز آمده است؛ مانند کتاب‌های بازرسی

پزشکان قدیم نیز بیماری‌های شایع آندمیک و همه‌گیر و روش‌های درمانی آن‌ها را در مناطق پرجمعیت به عنوان بخشی از علم پزشکی بررسی می‌کردند. در دوره انتقال (سده‌های هشتم و نهم) تعدادی کتاب در این زمینه به زبان عربی ترجمه شد. کتاب‌های بقراط و جالینوس از آن جمله بودند. کتاب «هواها، آب‌ها و مکان‌ها و همه‌گیری‌شناسی» بقراط بعداً بیشترین تأثیر را بر پزشکان مسلمان داشت.

در این مقاله چند متن عربی درباره آلودگی‌های زیست‌محیطی و اثرهای آن‌ها بر بیماری‌های مختلف آندمیک و همه‌گیر بررسی شده است. تمرکز ما به رساله‌هایی محدود بوده است که فقط به این موضوع پرداخته‌اند. علاوه بر مرور گذرا بر آن‌ها، هرگونه اندیشه اصلی و ناب را که در آن رساله‌ها موجود بوده آورده‌ایم. بسیاری از رساله‌هایی که در اینجا مطرح کرده‌ایم، هنگام انتشار ناشناخته بوده‌اند. این امر سبب ایجاد تصویری شده که در این نوشته تصحیح شده‌اند.



شکل ۱. به ترتیب از چپ به راست: جالینوس، ابن‌سینا و بقراط حکاکای روی یک کتاب پزشکی لاتینی متعلق به سده پانزدهم

بازار و صنعت و کتاب‌های شهرسازی، یعنی تنظیم کارهای شهری و ساختمان‌ها.

در جدول ۱ (صفحه ۱۶) عنوان‌ها و داده‌های کتاب‌شناسی رساله‌هایی که در این مقاله بررسی شده‌اند، همراه با سال مرگ مؤلف به هجری و میلادی نوشته شده‌اند. رساله‌هایی که در این مقاله بررسی شده‌اند، در سده‌های هفتم تا سیزدهم میلادی نوشته شده‌اند چون همه‌گیری طاعون در سده‌های هفتم تا چهاردهم گسترش یافت و سبب شد که برخی از نویسندگان آن زمان به این همه‌گیری بپردازند [۱].

۲. متون و مؤلفان آن‌ها

۲-۱. الکندی (سده نهم)

تا سال‌های دهه ۱۹۷۰ تصور می‌شد که پزشکان سده‌های میانه که به بررسی طاعون پرداخته‌اند، از نوشته‌های الکندی سخنی به میان نیاورده‌اند [۲]. این تصور نادرست است؛ چون التمیمی که کتابش پس از این سال‌ها کشف شد، هفت صفحه را به کارهای او درباره بخور دادن و پاکسازی محیط در برابر بیماری‌های همه‌گیر اختصاص داده است [۳]: «دستور کارهایی برای بخوردادن و پاکسازی هوا از مواد زاید موجودند که آن‌ها را از رساله یعقوب ابن اسحق الکندی که برای احمد ابن المعتصم نوشته است، برگرفته‌ام»^۱

.....

رازی یکی از آزاداندیش‌ترین فیلسوفان مسلمان بود. انتقادهای او به جالینوس در آن زمان توانست کل تئوری اخلاط اربعه که پایه‌های طب قدیم را تشکیل می‌داد، رد کند

.....

۲-۲. قسطنین لوقا (سده‌های نهم و دهم)

قسطنین لوقا کتاب‌های بسیاری تألیف یا ترجمه کرده است. کتاب‌های او درباره مسائل زیست‌محیطی در جدول ۱ آورده شده‌اند. یکی از آن‌ها رساله کوچکی است تحت عنوان «درباره بیماری‌های واگیر». او در تعریف بیماری واگیر چنین نوشته است که بیماری واگیر نوعی بیماری است که از شخصی به شخص دیگر سرایت کند و سپس چند مثال از بیماری‌های واگیر آورده است. او دو علت برای بیماری‌های همه‌گیر ذکر کرده است: هوای پیرامونی و عفونت [۴]. او درباره ارتباط بین بیماری‌های واگیر و آلودگی‌های زیست‌محیطی چنین نوشته است [۵]:

«هوای پیرامونی مطابق با اثرهای متفاوت بر آن، بسیار گوناگون است. این اثرها ممکن است از زمین یا از آسمان باشند.

عوامل زمینی عبارت‌اند از:

- بخار که از جنگل‌ها و باتلاق‌ها برمی‌خیزد.
- دیگر رطوبت زمینی مانند دود که از کوه‌ها و کوره‌ها بلند می‌شود.
- اجسام خشک دیگر که هنگام سوختن دود تولید می‌کنند، اجساد و غیره.
- دیگر مواد در حال فساد که هنگام گرم شدن در برابر آفتاب و ماندن در طبیعت بوی بد تولید می‌کنند.
- عوامل آسمانی عبارت‌اند از:
- گرمای شدید در تابستان و سرمای شدید در زمستان.

این عوامل بیماری‌هایی عمومی ایجاد می‌کنند که بسیاری از مردم را دچار می‌کنند. آشکارترین علت، فساد هواست که بر اثر این عوامل به‌وجود می‌آید»^۲.

نوشته او درباره «رژیم پزشکی برای سفر زیارتی به مکه» راهنمای سلامت مسافران است که مخصوص مسافران زیارت مکه نوشته شده است. چند بخش از این رساله درباره آلودگی‌های محیط و نیز درباره هماهنگی با منابع طبیعی مختلف است. هر بخش به‌طور میانگین در یک صفحه نوشته شده است:

فصل ۴: درباره بیماری‌هایی که بر اثر وزش بادهای مختلف به‌وجود می‌آیند.

فصل ۶: درباره سرفه و عطسه که بر اثر تغییر هوا به‌وجود می‌آیند و راه‌های درمان آن‌ها.

فصل ۷: درباره بیماری‌های چشم که بر اثر تغییر هوا، غبار یا باد به‌وجود می‌آیند و راه‌های درمان آن‌ها.

فصل ۸: درباره آزمون آب‌های مختلف و پیدا کردن بهترین آب برای آشامیدن.

فصل ۹: درباره بهبود آب آلوده.

فصل ۱۰: درباره کمبود آب و ابتکارهایی برای فرونشاندن تشنگی

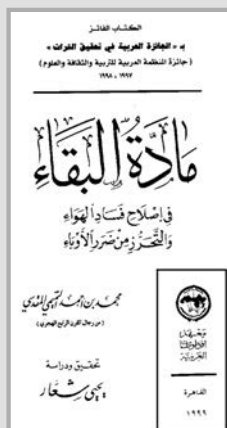
فصل ۱۲: درباره درمان گزش انواع جانوران موزی [۶]. قسطنین مترجمی بود که در دوران انتقال زندگی می‌کرد. می‌توان در نوشته‌های او اثرهای جالینوس را مشاهده کرد [۷].

یکی از رساله‌ها را تحت عنوان «درباره همه‌گیری و علت‌های آن» به او نسبت داده‌اند [۸]. اما به نظر می‌رسد این اثر به ابوسهل مسیحی تعلق دارد.

۲-۳. محمدبن زکریای رازی (سده‌های نهم و دهم)

رازی دانشمند برجسته‌ای بود، بویژه در زمینه پزشکی کتاب‌های او درباره موضوع مورد بحث ما در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. اثر او «درباره انواع آب» پیرامونی از دیدگاه‌های پزشکی، زمین‌شناختی و فیزیکی مورد بررسی قرار گرفته است. او از این دانشمندان سخنانی اقتباس کرده است: بقراط، دیسکوریدس، جالینوس و حنین ابن اسحق [۹].

او در متن «مقاله درباره علت زکام مزمن در فصل بهار و هنگام



شکل ۲. روی جلد کتاب ماده البقا اثر التیمی (قاهره ۱۹۹۹)

۷. داروهای تقویت‌کننده دستگاه ایمنی. در اینجا مؤلف از منابع هندی نیز استفاده کرده است.
۸. کاربرد عطر، موسیقی و روان درمانی برای تقویت بدن و جلوگیری از عفونت.
۹. توصیف آبله و سرخک و روش‌های درمان آن‌ها.
۱۰. داروهای برای افراد دچار سرفه. بسیاری از آن‌ها را خود التیمی ساخته است [۱۵].

این اثر التیمی تا پایان سال‌های دهه ۱۹۷۰ [۱۶] و حتی ۱۹۸۰ [۱۷] مفقود بود. چون بعداً کشف شد مؤلفان بعدی به تعدادی از اندیشه‌های مهم او پرداختند. مثلاً:

- روش‌های پیشگیری شامل ترشی‌ها و شورها [۱۸].
- روش‌های بهبود کیفیت هوا و تقویت مقاومت بدن در برابر بیماری‌ها [۱۹].

۲-۶. ابوسهل مسیحی (سده‌های دهم و یازدهم)

کارهای التیمی به علت جزئیات و پیشگامی اهمیت دارند. اما کارهای ابوسهل مسیحی از این نظر مهم‌اند که سازمان‌یافته، منسجم و واضح‌اند. او در ۱۹ صفحه دست‌نوشته «گزارشی مهندسی‌شده» ارائه داده و در آن علل و راه‌های درمان بیماری‌های مناطق پرجمعیت را برشمرده است. التیمی برای مقایسه غذاهای بسیاری را فهرست

.....
التیمی ترکیب سه نوع شربت را که ابن جزار ساخته بود، نقل کرده است. این شربت‌ها در برابر حمله بیماری‌های ناشی از افزایش جمعیت از سلامت انسان حفاظت می‌کردند
.....

کرده است، بدون آن که مشخص کند چه موقع و چرا مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین، کارهای ابوسهل کلید بسیاری از کارهای دیگر مانند کارهای التیمی است. این رساله مشتمل است بر چهار فصل:

- لزوم هوا برای حیات.
- تغییر محتوای هوا و اثرهای این تغییرات بر سلامت.
- راه‌های آسیب بدن بر اثر بیماری‌های همه‌گیر.
- پیشگیری و درمان بر پایه نوع بیماری همه‌گیر.

گل‌آوری گل سرخ» اثرهای دانه‌های گرده را بر دستگاه تنفسی بررسی کرده است [۱۰].

رازی یکی از آزاداندیش‌ترین فیلسوفان مسلمان بود. انتقادهای او به جالینوس در آن زمان توانست کل تئوری اخلاط اربعه که پایه‌های طب قدیم را تشکیل می‌داد، رد کند [۱۱]. در میان اندیشه‌های او که به نظر می‌رسد برای نخستین بار به رشته تحریر درآمده باشند، موقعیت واحدهای مسکونی در دامنه‌های روبه‌بالا و روبه‌پایین تپه‌های مناطق آلوده به عفونت است [۱۲].

۲-۴. ابن الجزار (سده دهم)

ابن الجزار هرگز به خارج از منطقه‌ای که تونس امروزی را تشکیل می‌دهد سفر نکرد. اما کتابی درباره همه‌گیری در مصر (جدول ۱) نوشت. همین امر سبب انتقاد شدید علی ابن رضوان از او شد. از کارهای ابن الجزار چیزی باقی نمانده است، مگر خلاصه‌ای کوتاه که التیمی و ابن رضوان از آن نقل کرده‌اند. التیمی ترکیب سه نوع شربت را که ابن الجزار ساخته بود، نقل کرده است. این شربت‌ها در برابر حمله بیماری‌های ناشی از افزایش جمعیت از سلامت انسان حفاظت می‌کردند. ابن رضوان، ابن الجزار را متهم کرده است که از فلسفه یونانی چیزی سردر نمی‌آورد و درباره محیطی نوشته است که هرگز ندیده است. او عبارت‌های نادرست ابن الجزار را نقل کرده و سپس نظر خود را درباره یکایک آن‌ها نوشته است.

با این حال ابن الجزار را یکی از نخستین کسانی می‌دانند که درباره جغرافیای پزشکی کتاب نوشته است، کتابی که به بررسی شرایط محیطی شهر خاصی پرداخته است. درباره این موضوع علی ابن رضوان، ابن جُمیع، یعقوب الاسرائیلی و عبداللطیف البغدادی هم نوشته‌اند (جدول ۱). برخی از پژوهشگران عقیده دارند که ابن بطلان (۱۰۶۶م) توصیف خلاصه‌ای از بغداد نوشته است [۱۳]. این توصیف بسیار موجز است و اطلاعات ارزشمندی نمی‌دهد [۱۴].

۲-۵. التیمی (سده دهم)

التیمی در مقایسه با دیگران تعداد بیشتری کتاب و نوشته دارد (جدول ۱) که محتوای آن‌ها را می‌توان در این گروه‌ها جای داد:

۱. دیدگاه‌های بقراط و ارسطو درباره موضوع. این مؤلف بخش‌های خاصی به هر کدام از این دانشمندان اختصاص داده است. به‌علاوه، در این کتاب از نویسندگان غیرعرب نیز نقل کرده است.
۲. توصیف انواع آلودگی‌های هوا در کشورهای اسلامی و رابطه آن‌ها با وضعیت جغرافیایی و آب و هوا.
۳. بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا و طبیعت عفونی آن‌ها.
۴. روندهای بهداشتی برای حفاظت در برابر واگیری، هنگام شیوع بیماری‌های همه‌گیر.
۵. انواع بخور برای درمان یا مبارزه با آلودگی هوا. بسیاری از این موارد به خود مؤلف اختصاص دارند.
۶. بهبود آب‌های ایستایی که انواع آلودگی‌ها را به وجود می‌آورند.

در دومین بخش تمایز روشنی بین بیماری‌های آندمیک، همه‌گیر انجام داده است. در این بخش نیز از سه علت برای همه‌گیری‌ها نام برده شده است:

- رطوبت بیش از حد و گرمای هوا در مقایسه با وضعیت معمول آن موقع از سال.
- خشکی بیش از حد هوا.

تغییر هوا به وضعیتی غیرعادی یا وقتی که دود زیاد غیرعادی با آن مخلوط می‌شود. چنین وضعیتی فاجعه‌بار است. در بخش چهارم بیماری‌های همه‌گیر براساس علت‌هایی که در بخش دوم مشخص کرده است، رده‌بندی شده‌اند و سپس راه درمان هر کدام را نوشته است [۲۰].

۲-۷. ابن سینا (سده‌های دهم و یازدهم)

کتاب قانون ابن سینا در این زمینه بسیار مهم است. برخی از فصل‌های این کتاب چنین‌اند:

- انواع آب، کیفیت و بهبود آن
- بیماری‌های ناشی از آلودگی آب
- فساد هوا و اثرهای آن
- طراحی خانه و انتخاب آن براساس ملاحظات سلامت
- کیفیت غذا و اثرهای آن

.....

ابن الجزار را یکی از نخستین کسانی می‌دانند که درباره جغرافیای پزشکی کتاب نوشته است، کتابی که به بررسی شرایط محیطی شهر خاصی پرداخته است

.....

- جانوران ناقل آلودگی یا جانورانی که در زمان بیماری‌های همه‌گیر مشاهده می‌شوند.

او نوشته است که نشانه نزدیک‌شدن بیماری‌های همه‌گیر آن است که موش و جانوران زیرزمینی به‌طور سریع روی زمین حرکت می‌کنند، به‌طوری که به نظر می‌رسد مسموم شده باشند و سپس می‌میرند. این پدیده مهم را ابن سینا برای بار نخست مطرح کرده است [۲۱].



شکل ۳. روی جلد کتاب قانون ابن سینا

ابن سینا برخی از این اندیشه‌ها را مشروح‌تر در نوشته دیگر خود، «دفع زیان از بدن انسان‌ها» (جدول ۱) نیز آورده است. او در این نوشته این موارد را مطرح کرده است:

- انواع هواهای زیان‌آور: داغ، سرد، دود زغال، عطر، باد شمال، باد جنوب، جابه‌جایی از یک هوا به هوایی دیگر، همه‌گیری‌های ناشی از فساد هوا، هوای راکد و هوای متحرک.
- زیان‌ها و بهبود انواع آب: آب جنگل، آب گوگرددار، آب دارای زاج سفید، آب مس‌دار، آب سرب‌دار، آب شور، آب تلخ، آب ترش، و آب سیاه‌رنگ [۲۲].

۲-۸. علی ابن رضوان (سده یازدهم)

قبلاً نوشتیم که علی ابن رضوان کتاب خود را در رد عقاید ابن الجزار نوشته است. به عقیده ابن رضوان، ابن الجزار نه فقط نسبت به مصر بیگانه بوده، بلکه فاقد دانش کافی درباره تئوری پزشکی یونانی بوده است. ابن رضوان شارح قدرتمند اندیشه‌های جالینوسی بود [۲۳]. رساله او شامل این موارد است: [۲۴]

- علت‌های اختصاصی آلودگی در مصر (قاهره)
- طبیعت و سرشت مصر
- لزوم رعایت محیط محلی
- آشفته‌گی و انحراف هوا
- علت‌های همه‌گیری‌ها
- مقایسه جغرافیای بخش‌های مختلف قاهره
- مقایسه جغرافیای قاهره و مناطق روستایی
- روش‌های بهبود کیفیت هوا، آب و غذا در مصر
- روش‌های درمان بیماری‌های خاص
- امتیازهای زندگی در قاهره
- تأکید بر رژیم خاص و پیشگیری نسبت به درمان.

۲-۹. ابن جَمیع (سده دوازدهم)

در اینجا نیز بررسی دیگری از محیطی در شهری خاص داریم. ابن جمیع درباره اسکندریه نوشته است. او کارهای زیر را انجام داد:

- بررسی بخش‌های مختلف شهر
- مرور میدانی از منابع آب آشامیدنی و چگونگی آلودگی آن
- بررسی انواع مواد غذایی و آشامیدنی‌ها.

او پس از نشان دادن نقص‌ها، توصیه‌هایی خاص به پزشکان درباره رفع آلودگی و پرهیز از بیماری داده است. او هم‌چنین به پزشکی که در شهر طبابت می‌کنند، توصیه‌های خاصی کرده است [۲۵]. ابن جمیع تحت تأثیر ابن رضوان قرار داشت، نه فقط در کل موضوع، بلکه در تکرار برخی از اندیشه‌های او. مثلاً ابن رضوان ذکر کرده است که انتقال گوسفندان وارداتی به مصر سبب خشکی بدن آن‌ها می‌شود و اخلاطی که در بدن آن‌ها ترشح می‌شود با طبیعت گوسفندان مصری متفاوت است. لذا، بسیاری از گوسفندانی که به مصر می‌رسند، بیمارند. مزاج آن‌ها پس از ماندن در مصر در مدت زمان خاصی تغییر می‌کند و



شکل ۴. روی جلد یک کتاب شامل دو رساله از یعقوب الاسرائیلی و ابوسهل مسیحی

کارهای ابن القف (جدول ۱)، مانند کارهای ابن سینا در زمینه نوعی پزشکی پیشگیری است. کارهای دیگر او که درباره موضوع‌های زیست‌محیطی نیستند، از میان رفته‌اند [۳۵]. کتاب ابن القف از کارهای دیگران برجسته‌تر، جامع‌تر و دقیق‌تر است [۳۶]. از جمله موضوع‌های

این کتاب عبارت‌اند:

- کیفیت و بهبود آب
- علت‌های همه‌گیری
- رژیم غذایی و حفظ سلامت مردم براساس زمین و آب و هوای منطقه [۳۷].

مانند مزاج گوسفندان مصری می‌شود [۲۶]. ابن جمیع همین موضوع را تکرار کرده، اما از ابن‌رضوان نامی نبرده است [۲۷].

۲-۱۰. یعقوب الاسرائیلی (سده دوازدهم)

یعقوب در مقدمه نوشته خود نوشته است هنگامی که در سال ۱۲۰۲/۵۹۸ از دمشق بازدید می‌کرده، چند پرسش در ذهن داشته و رساله او پاسخ به آن پرسش‌هاست. یکی از آن‌ها درباره دمای هوای دمشق، مکان آن و تفاوت آن با مصر (قاهره) بود. این رساله مشتمل بر چهار مقاله است و ۳۱ صفحه دارد (جدول ۱). فقط مقاله نخست آن (در ۱۰ صفحه) به محیط‌زیست دمشق و قاهره اختصاص دارد. این مقاله به سه بخش تقسیم شده است:

- معرفی هفت نوع آب و هوا و اثبات این که خط استوا منطقه معتدل نیست [۲۸].
 - مزاج مصر
 - مزاج دمشق
- به عقیده او مصر به علت تفاوت در آب و هوا و زمین سالم‌تر از دمشق است. بنابراین، برای پیشگیری از بیماری‌ها توصیه‌هایی برای رژیم غذایی در دمشق دارد [۲۹].

۲-۱۱. عبداللطیف بغدادی (سده‌های دوازدهم و سیزدهم)

هنگامی که در سال‌های بین ۵۹۸-۵۹۷ (۱۲۰۲-۱۲۰۱) در قاهره قحطی آمد، عبداللطیف بغدادی در آنجا بود. او در کتاب خود این قحطی را توصیف کرده و در فصل‌های دیگر به توصیف بناهای تاریخی مصر، گیاهان، جانوران، غذاها، ساختمان‌ها (از جمله حمام‌های عمومی) و کشتی‌ها پرداخته است. این اثر بررسی پیشرفته‌ای از رود نیل، منشأ آن و اقتصاد مصر در آن زمان دارد. این اثر، بسیار معروف و مهم است و چند پژوهشگر به آن پرداخته‌اند. در آن اطلاعات ارزشمندی درباره آلودگی‌های زیست‌محیطی وجود دارد. مثلاً:

- اثرهای وضعیت آب و هوا و بالا آمدن آب نیل بر سلامت مردم. در اینجا ابن‌رضوان می‌گوید که مردم مصر علیا سالم‌تر از مردم مصر سفلی هستند [۳۰].
- اثرهای اجتماعی و رفتار مردم در زمان بحران. برخی از پژوهشگران عقیده دارند که او درباره همه‌گیری‌ها سخن گفته است [۳۱]؛ در حالی که درواقع فاجعه‌ای را توصیف می‌کند که ناشی از خشکسالی و قحطی بوده است [۳۲].
- طراحی خاص خانه‌ها و شهر. او کاربرد بادگیر را در خانه‌ها بررسی کرد. مصری‌ها آبراه‌های خاصی برای فاضلاب داشتند و مغازه‌ها، خیابان‌ها و خانه‌ها راحت و جادار بودند [۳۳].
- حمام‌ها دارای تهویه‌های خاص بودند، نور کافی و گنبد‌های بلند داشتند [۳۴].

۲-۱۲. ابن القف (سده سیزدهم)

کارهای التیمی به علت جزئیات و پیشگامی اهمیت دارند. اما کارهای ابوسهل مسیحی از این نظر مهم‌اند که سازمان‌یافته، منسجم و واضح‌اند

۲-۱۳. ابن نفیس (سده سیزدهم)

ابن نفیس تفسیری مفصل درباره کتاب‌های همه‌گیری‌شناسی بقراط ۱ و ۳ نوشت. اما این تفسیر چیز زیادی به این زمینه از دانش بشری نیفزود. او در مقدمه این تفسیر ذکر کرده است که وظیفه او، به نوشته خودش، به توضیح عبارت‌های «الامام‌البقرات» محدود بوده و بر عهد خود وفادار بوده است. او تصمیم گرفته بود که از موضوع جانبی که در برابر بقراط است، بپرهیزد، چون این مخالف‌خوانی‌ها را دیگر مفسران کرده‌اند [۳۸]. مؤلفان اخیر که از ابن نفیس نقل کرده‌اند، تحت تأثیر تفسیر او قرار نگرفتند. آنان به کتاب دیگر او، «موجز القانون» (خلاصه قانون) که تفسیری است از توصیف ابن سینا از طاعون، مراجعه کرده‌اند [۳۹].

۳. رده‌بندی رساله‌ها

در جدول ۱ بیست رساله که درباره آلودگی محیط نوشته شده‌اند، فهرست شده‌اند. بسیاری از آن‌ها که در این مقاله ذکر شده‌اند موجودند، اما برخی در دسترس نیستند، بلکه از میان رفته‌اند. زمینه‌های این کتاب‌ها عبارت‌اند از:

● آلودگی و واگیری [شماره‌های

۴، ۹ و جدول]

● جغرافیای پزشکی: موقعیت

محیطی شهرهای خاص

(اسکندریه، قاهره و دمشق) [۱۰،

۱۴، ۱۵ و ۱۶ و ۱۷]

● راه‌های درمان و مبارزه با

بیماری‌ها [۲، ۳، ۱۱ و ۱۲]

● پیشگیری از آلودگی آب و هوا

[۸، ۱۳ و ۱۸]

● مشاهدات بالینی [۱۹]

● حفظ سلامت در سفر [۵]

● اثرهای آب و هوا [۶، ۷ و ۲۰]

برخی از مؤلفان ابتکارهایی در

این زمینه داشته‌اند. مانند بررسی

شهرها و مکان‌های خاص. برخی

دیگر فقط به تکرار اندیشه‌های

یونانی پرداخته‌اند، مانند ابن نفیس

که کاشف گردش خون ششی

است، دو تفسیر بر نوشته‌های

بقراط نوشته است. پس از مرور

تفسیرهای مفقود شده و از میان

رفته چیز جدیدی در آن‌ها نیافتیم.

در هر حال همه این مؤلفان یک

نقطه مشترک دارند: همه درباره

آلودگی محیط و چگونگی حفظ

سلامت هستند.

جدول ۱. فهرست رساله‌های مسلمانان که تا اواخر سده سیزدهم میلادی درباره آلودگی محیط نوشته شده‌اند

ردیف	عنوان	عنوان اصلی به عربی	مؤلف	وضعیت
۱	رساله درباره علت سموم مرگ‌آور آسمانی که همه‌گیری نامیده می‌شود	رساله فی ایضاح العله فی السمائم القاتله السمانیه و هو علی القول المطلق الوباء	الکندی، حدود سال ۸۷۲/۲۰۰	موجود نیست [۴۰]
۲	رساله درباره داروهایی که بوهایی زیان‌آور را درمان می‌کنند	رساله فی الادویه المشفیه من الروائح المؤذیه	=	موجود نیست [۴۱]
۳	رساله درباره پاکسازی هوا با بخور در برابر همه‌گیری‌ها	رساله فی الأبخره المصلحه للجو من الأوباء	=	موجود نیست، اما التیمی از آن نقل کرده است [۴۲]
۴	کتاب درباره بیماری‌های واگیر	کتاب فی الاعداء	قسطابین لوقا حدود سال ۹۱۲/۳۰۰	در سال ۱۹۸۷ در اشتوتگارد چاپ شده است
۵	رساله درباره تدبیر سفر حج	رساله فی تدبیر سفر الحج	=	در سال ۱۹۹۲ در لندن چاپ شده است
۶	مقاله درباره علت زکام مزمن در فصل بهار و هنگام گل‌آوری گل سرخ	مقاله فی العله التی من أجلها يعرض الزکام لأبی زید البلخی فی فصل الربیع عند شمه الورد	رازی ۹۲۵/۳۱۳	در سال ۱۹۷۷ در حلب چاپ شد [۴۳]
۷	سبب کشته شدن بسیاری از جانوران بر اثر باد سالم (باد داغ مسموم)	السبب فی قتل ریح السموم اکثر الحیوان	=	دست‌نوشته در تهران [۴۴]
۸	رساله درباره آب	رساله فی المیاء	=	دست‌نوشته در تهران [۴۵]
۹	رساله بیماری‌های همه‌گیر	الرساله الوبائیه	=	دست‌نوشته در استانبول [۴۶]
۱۰	علت‌های بیماری‌های همه‌گیر در مصر و روش‌های پرهیز و درمان آن‌ها	نعت الأسباب المولده للوباء فی مصر وطریق الحیله فی ذلک و علاج ما یتخوف منه	ابن الجزایر ۹۸۰/۳۶۹	موجود نیست، اما بخش کوچکی از آن را التیمی و علی ابن رضوان نقل کرده‌اند
۱۱	ماده بقا برای درمان فساد هوا و پرهیز از زیان‌های بیماری‌های همه‌گیر	ماده البقاء باصلاح فسال الهواء والتحرز من ضرر الوباء	التیمی حدود سال ۱۰۰۳/۳۹۰	در سال ۱۹۹۹ در قاهره چاپ شده است
۱۲	رساله در تحقیق طبیعت بیماری‌های همه‌گیر، پرهیز و درمان آن‌ها	رساله فی تحقیق امر الوباء والاحتراز منه و اصلاحه اذا وقع	ابوسهل مسیحی ۱۰۱۰/۴۰۱	دست‌نوشته در استانبول
۱۳	دفع زیان‌ها از بدن انسان‌ها	دفع المضار الکلیه عن الأبدان الانسانیه	ابن سینا ۱۰۳۷/۴۲۰	در سال ۱۹۸۴ در حلب چاپ شده است
۱۴	درباره دفع زیان‌های بدنی در سرزمین مصر	دفع مضار الابدان بارض مصر	علی ابن رضوان ۱۰۶۸/۴۶۰	در سه چاپ مختلف چاپ شده است: برکلی، بغداد و قاهره
۱۵	طبیعت اسکندریه	طبع اسکندریه	ابن جمیع ۱۱۹۸/۵۹۴	در سال ۱۹۹۷ در مکه چاپ شده است
۱۶	مزاج دمشق، موقعیت و تفاوت آن با مصر	مزاج دمشق و وضعها و تفاوتها من مصر	يعقوب الاسرائیلی ۱۲۰۴/۶۰۰	دست‌نوشته در استانبول
۱۷	دستور کار و راهنمایی‌هایی درباره امور و حوادث مشاهده‌شده در سرزمین مصر	الافاده و الاعتبار فی الامور المشاهده و الحوادث المعاینه بارض مصر	عبداللطیف بغدادی ۱۲۳۱/۶۲۹	در چند چاپ مختلف چاپ شده است: پاریس ۱۸۱۰، لندن ۱۹۶۴، دمشق ۱۹۸۲ و بغداد ۱۹۸۷
۱۸	حفظ سلامت و پرهیز از بیماری‌ها	جامع الغرض فی حفظ الصحه و دفع المرض	ابن القف ۱۲۸۶/۶۸۵	در سال ۱۹۸۹ در عمان چاپ شده است
۱۹	شرح کتاب همه‌گیری‌شناسی	شرح کتاب أبیدیمیا	ابن نفیس ۱۲۸۸/۶۸۷	دست‌نوشته‌ها در استانبول و قاهره
۲۰	شرح کتاب هوا، آب و مکان‌ها	شرح کتاب الاهویه و المیاء و البلدان	=	موجود نیست [۴۷]

پی‌نوشت

۱. متن عربی این نوشته چنین است: و هذه صفات دخن استخرجتها من رساله ليعقوب بن اسحق الكندي الى احمد بن المعتصم في اعمال الابخره المصلحه لفساد الهواء.

۲. متن عربی این نوشته چنین است:

الهواء المحيط يختلف اختلافا كبيرا، على قدر اختلاف التأثيرات التي تحدث فيه؛ اما من الأسباب الأرضية كالبخارات التي ترتفع من السبخ و الغياض و سائر الرطوبات الأرضية كالأدخنة التي ترتفع من الجبال و الآتاتين و غيرها من الأجرام اليابسه التي اذا عملت فيها النار انقادت منها دخان و كجث القتلي و غيرها من الأشياء العفنه التي اذا فعلت فيها الحراره الشمسيه و الطبيعیه احدثت منها بخارات ردينه و روائح منتنه. و اما من أسباب سمانیه، كالحر المفرط في الصيف و البرد المفرط في الشتاء كان كثيرا ما يعرض للناس أمراض مشترکه تعم أكثرهم، يكون أظهر حدوثها عن فساد الهواء بما يعرض فيه من هذه الأحداث.

منبع

این مقاله از این صفحه وب که به «میراث مسلمانان» تعلق دارد، برداشت و ترجمه شده است:

<http://www.muslimheritage.com/topics/default.cfm?TaxonomyTypeID=105&TaxonomySubTypeID=150&TaxonomyThirdLevelID=-1&ArticleID=933>

برای صرفه‌جویی، در اینجا از ذکر فهرست طویل منابع خودداری کرده‌ایم. اما علاقه‌مندان می‌توانند برای دسترسی به منابع ذکر شده در این مقاله، به نشانی فوق‌الذکر مراجعه کنند

درس افزار زیست‌شناسی بسازیم

اشاره

نقش معلم از دیرباز در نظام‌های آموزشی حائز اهمیت بوده است. روزگاری وظیفه معلم را ارائه اطلاعات، معانی، مفاهیم و اصول به شیوه سخنرانی به دانش‌آموزان و وظیفه دانش‌آموزان را پذیرش اطلاعات دریافتی و حفظ آنها می‌دانستند. اما با ظهور تدریجی و توسعه فناوری‌های ارتباطی جدید، نقش‌های مهم دیگری را نیز در آموزش برای معلمان و دانش‌آموزان قائل شدند. نرم‌افزارهای «اجرای خودکار» این امکان را به ما می‌دهند که به راحتی همه اطلاعات مربوط هر موضوع خاص را به طور منسجم گردآوری کنیم. احتمالاً بارها برایتان اتفاق افتاده است که نتوانسته‌اید در کلاس درس از همه فیلم‌ها، پویانمایی‌ها، عکس‌ها یا پرونده‌های باورپوینتی که در رابطه با موضوع داشته‌اید، استفاده کنید؛ زیرا یا آنها را به طور پراکنده در رایانه‌تان داشته‌اید، یا در سی‌دی‌های مختلف ذخیره کرده بودید که بردن آنها به کلاس با مشکلاتی توأم بوده است. با ما همراه شوید تا قدم به قدم نرم‌افزاری ساده از نوع درس‌افزار زیست‌شناسی بسازیم.

مقدمه

در روش نشر الکترونیک به خلاف روش سنتی، یعنی انتقال اطلاعات روی کاغذ، مؤلف یا مدرس خود را به متن، تصویر و کاغذ محدود نمی‌کند. در این روش می‌توان از پویانمایی، فیلم، توصیف (گفتار)، موسیقی، جلوه‌های بصری و پرس‌و‌جوه‌های تبدیلی استفاده کرد و اطلاعات را به سبک‌های جدید و به صورت جذاب و مهیج ارائه داد. ساختن سی‌دی دارای محتوای الکترونیک با هدف‌های آموزشی نیازمند پی‌موندن دو مرحله اصلی است.

- * گردآوری و پردازش منابع از قبیل تصویر، فیلم، متن، موسیقی، انیمیشن، صفحات وب.
- * تنظیم و کنار هم قرار دادن موارد ذکر شده در قالب یک بسته نرم‌افزار آموزشی، یا به شکل مناسب و جذاب با افکت‌های متفاوت روی یک لوح فشرده و به صورت «اجرای خودکار» به گونه‌ای که مفهوم موردنظر بهتر به مخاطب برسد و ما را در انجام هدف آموزشی یاری کند.

نرم‌افزار Autoplay Media Studio یکی از نرم‌افزارهای مناسب برای چنین کاری است.

کلیدواژه‌ها: نرم‌افزار، زیست‌شناسی.



شکل ۱

نرم‌افزار Autoplay Media Studio

۱. توانایی‌ها

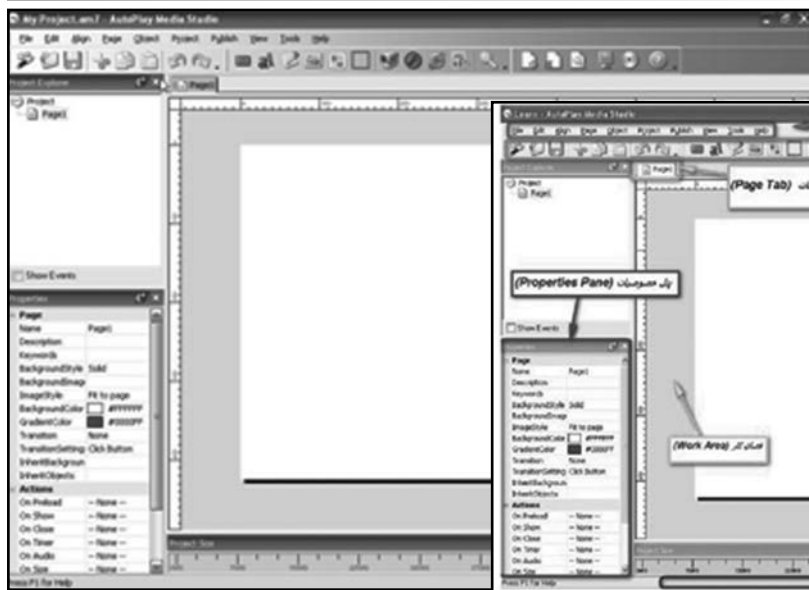
- * استفاده سریع و آسان از قابلیت کشیدن و رها کردن^۲،
- * نمایش تصاویر و عکس‌های تهیه شده توسط نرم‌افزارهای گرافیکی و نمایش و ویرایش اسناد متنی تهیه شده در پردازشگرهای متن، به همراه ایجاد اکشن و پیوند در متن،
- * نمایش فایل‌های Gif و Flash،
- * پخش فایل‌های چندرسانه‌ای،
- اجرای نرم‌افزارهای گوناگون،
- * نمایش سایت‌های اینترنتی به



شکل ۲



شکل ۳



شکل ۴

صورت زنده درون برنامه‌های ساخته شده.

۲. تهیه نرم‌افزار Autoplay Media Studio و ایجاد پروژه جدید

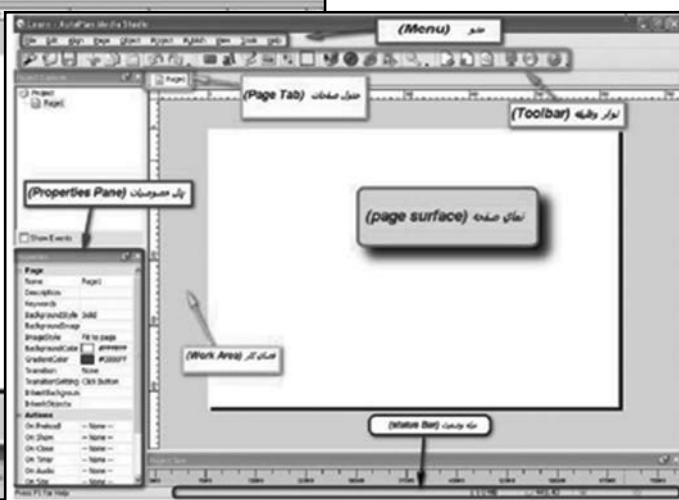
این نرم‌افزار را از نرم‌افزارفروشی‌ها تهیه یا به رایگان از اینترنت دانلود کنید (۳). نصب آن بسیار ساده است. حتی اگر هیچ تخصصی در امور رایانه نداشته باشید. وقتی مراحل نصب کامل شد، پنجره‌ای مانند شکل ۱ ظاهر می‌شود.

برای ساخت پروژه جدید گزینه CREATE A NEW PROJECT را انتخاب کنید. اکنون پنجره‌ای مانند شکل ۲ ظاهر خواهد شد.

حالا روی گزینه BLANK PROJECT کلیک و سپس گزینه YES را انتخاب کنید (شکل ۳). حالا صفحه خالی پروژه شما آماده است (شکل ۴).

۳. آشنایی با محیط نرم‌افزار
داخل پنجره هر پروژه می‌توان به تعداد دلخواه صفحه قرار داد. محتوای مطالب ما روی این صفحات قرار می‌گیرد (شکل ۵).

آشنایی با نوار وظیفه ۲



شکل ۵



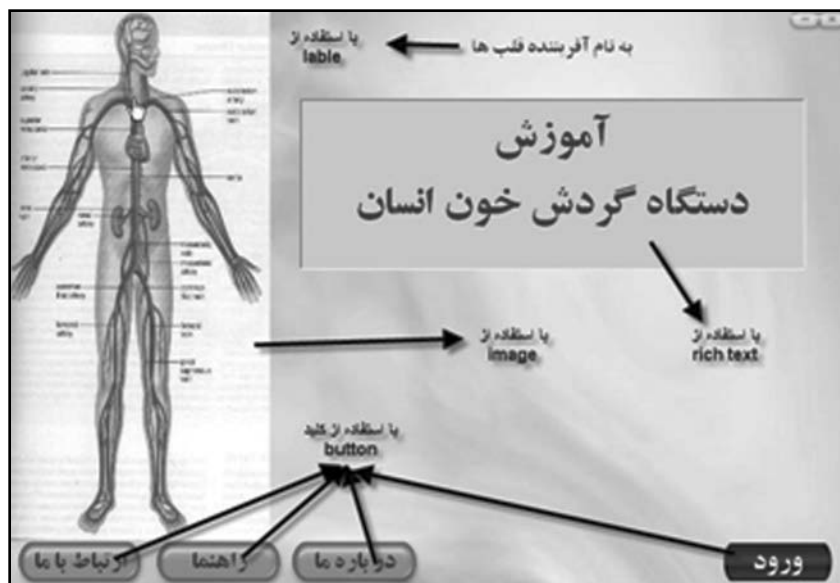
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ۲۲ ۲۳ ۲۴ ۲۵

۱. new: برای ایجاد پروژه جدید در این نرم افزار می توان چندین پروژه را ایجاد و باز کرد، مانند نرم افزار Micriso Word که می توان چند فایل متنی را در آن باز کرد.
۲. Open: برای باز کردن پروژه های قبلی
۳. Save: برای ذخیره سازی پروژه جاری
۴. Cut: بریدن شیء برای استفاده در مکان دیگر
۵. Copy: از شیء انتخاب شده کپی می گیرد.
۶. Past: شیء بریده یا کپی شده را در محل مورد نیاز می چسباند.
۷. Undo: برای انصراف از آخرین عمل انجام شده
۸. Redo: برای بازگرداندن آخرین عمل undo شده
۹. Button: اضافه کردن دکمه روی صفحه جاری
۱۰. Lable: اضافه کردن برچسب به صفحه جاری
۱۱. Paragraph: اضافه کردن یک پاراگراف به صفحه جاری
۱۲. Image: اضافه کردن تصویر به صفحه
۱۳. Rich text: اضافه کردن کادر متن به صفحه
۱۴. Hotspot: اضافه کردن شیء نامرئی برای اضافه کردن دستورها
۱۵. Video: اضافه کردن فایل تصویری به صفحه
۱۶. Flash: اضافه کردن فایل فلش به صفحه
۱۷. Web: اضافه کردن شیء وب برای باز کردن سایت های اینترنتی و فایل های متنی داخل برنامه
۱۸. Slid show: اضافه کردن یک شیء برای ساخت آلبوم عکس
۱۹. Page properties: مشاهده خصوصیات صفحه
۲۰. Properties: مشاهده خصوصیات و مشخصات صفحه
۲۱. Add page: اضافه کردن صفحه جدید به پروژه
۲۲. Romove age: پاک کردن صفحه انتخاب شده
۲۳. Preview: پیش نمایش صفحه
۲۴. Build: برای ساخت نسخه اجرای خودکار از عملیات انجام شده
- (ذخیره روی CD سی دی یا دی وی دی)
۲۵. Help: راهنما

.....

در روش نشر الکترونیک به خلاف روش سنتی،
یعنی انتقال اطلاعات روی کاغذ، مؤلف یا مدرس
خود را به متن، تصویر و کاغذ محدود نمی کند

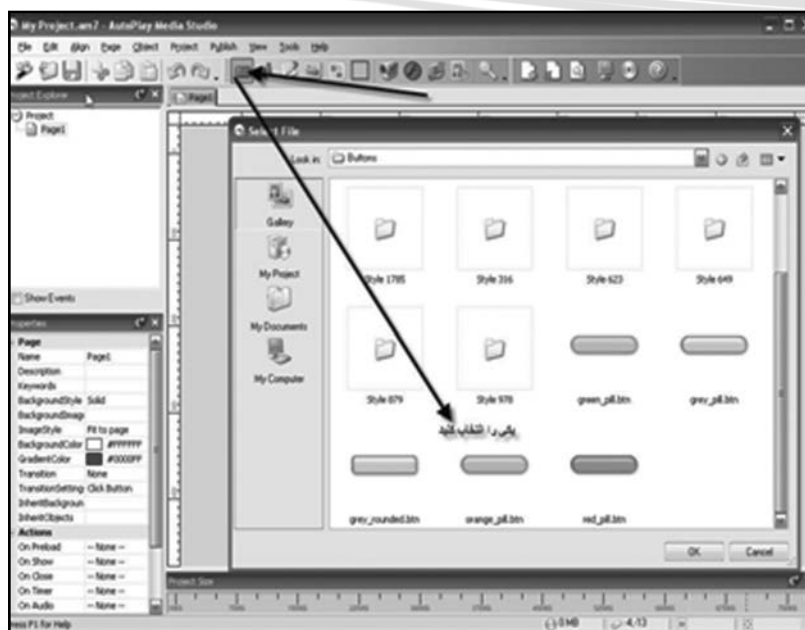
.....



حالا دوباره صفحه ای جدید
ایجاد می کنیم. اگر قرار باشد یک
محتوا را آموزش دهیم، باید در
صفحه اول کلیات مربوط به آن
را نمایش دهیم. پس با کمک نوار
ابزار به تعداد لازم کلید تعریف
کنید، از LABEL برای نمایش
عنوان و از بقیه ابزارها هرطور که
سلیقه تان است، صفحه اول را
طراحی کنید. به شکل ۶ توجه
کنید

شما می توانید در نرم افزار تان

شکل ۶



شکل ۷

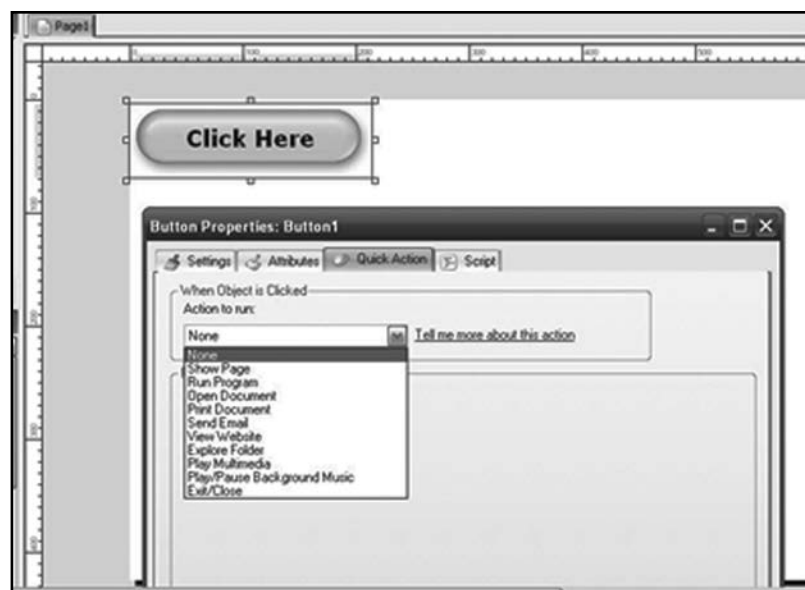
هر تعداد صفحه که لازم دارید و به هر صورتی که تمایل دارید، طراحی کنید. نرم‌افزار در همه حال این امکان را به شما می‌دهد که از عکس‌ها، رنگ‌ها و هر پس‌زمینه‌ای که تمایل دارید به نحو مطلوب استفاده کنید.

اضافه کردن دکمه

دکمه یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین اشیای موجود در Auto Play است که برای انجام دستورهای اصلی، مانند یک فایل استفاده می‌شود برای اضافه کردن یک دکمه از منوی object روی گزینه Button کلیک کنید. همچنین برای این کار از روی نوار وظیفه روی آیکون آن کلیک کنید. صفحه‌ای مانند شکل ۷ باز می‌شود.

حالا در صفحه باز شده روی یکی از موارد کلیک کنید در صورتی که دکمه موردنظر خود را یافتید، روی ok کلیک کنید. در صورتی که روی دکمه دوبار کلیک کنید، یا پس از کلیک راست کردن روی properties کلیک کنید در پنجره باز شده، در سربرگ setting روی دکمه Font کلیک کنید و از قسمت فونت، فونت Arial را انتخاب کنید، روی ok کلیک و در قسمت text متن خود را جانشین متن موجود کنید. رنگ نوشته‌های آن نیز قابل تغییر است.

اکنون به سربرگ Attributes بروید. در قسمت cursor، Arrow را به hand تغییر دهید. در قسمت Tooltip هر توضیحی که لازم می‌دانید برای دکمه موردنظر خود بنویسید. هنگامی که در نرم‌افزار، موس را روی



شکل ۸

این دکمه ببرید، آن توضیح ظاهر خواهد شد. در سربرگ Quick Action فهرست کرک‌های را باز کنید. در صورتی که می‌خواهید با کلیک روی دکمه صفحه خاصی باز شود. اگر با کلیک روی دکمه می‌خواهید فیلم یا فلش یا عکس یا هر برنامه‌ای که موردنظر تان است، باز شود Run program را انتخاب کنید در این صورت نرم‌افزار از شما مسیر برنامه‌تان را خواهد پرسید. روی دکمه ok کلیک کنید. برای نمایش کلیه کارهایی که انجام داده‌اید، می‌توانید در نوار ابزار وظیفه روی آیکون مانیتور (preview) کلیک کنید. سربرگ script: تا زمانی که کاملاً به

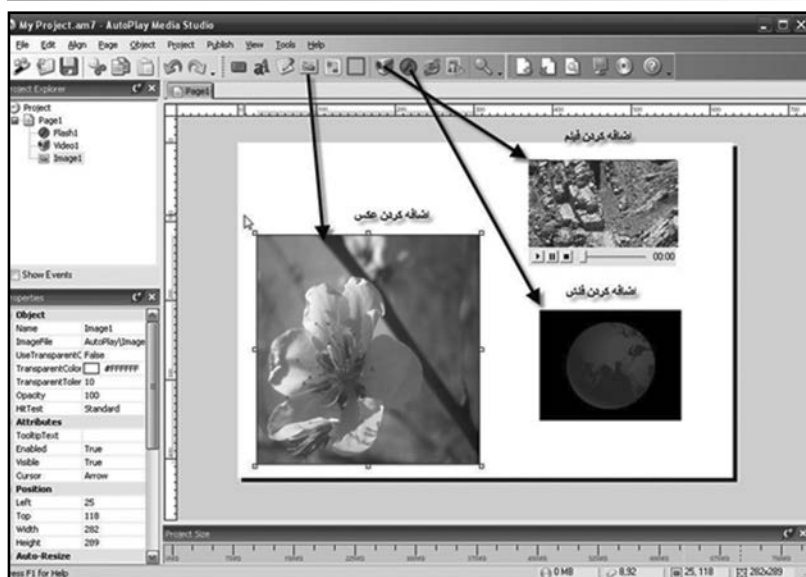
این دکمه ببرید، آن توضیح ظاهر خواهد شد. در سربرگ Quick Action فهرست کرک‌های را باز کنید. در صورتی که می‌خواهید با کلیک روی دکمه صفحه خاصی باز شود. اگر با کلیک روی دکمه می‌خواهید فیلم یا فلش یا عکس یا هر برنامه‌ای که موردنظر تان است، باز شود



شکل ۹



شکل ۱۰



شکل ۱۱

زبان برنامه نویسی مسلط نشده‌اید، از این قسمت استفاده نکنید. شما می‌توانید از فایل‌های آماده‌ای که در نرم‌افزار موجود است، دستورات لازم را کپی کنید.

تمام مواردی که برای اضافه کردن دکمه ذکر شده، درمورد عکس، فیلم، فلش و ... صدق می‌کنند.

در نرم‌افزار آموزش دستگاه گردش خون پس از کلیک روی دکمه ورود، صفحه‌ای مانند شکل ۹ ظاهر می‌شود:

پسپس با کلیک روی قسمت فیلم و انیمیشن صفحه‌ای مانند شکل ۱۰ ظاهر می‌شود:

اضافه کردن عکس، فیلم یا فلش:

از روی نوار وظیفه روی آیکون‌های video, flash, image به ترتیب کلیک کنید. با کلیک روی browser می‌توانید آنها را به پروژه‌تان اضافه کنید. برای اضافه کردن هر نوع دستوری به آنها دوبار روی آنها کلیک کنید تا صفحه خصوصیات آن باز شود. حالا درست مطابق آنچه برای دستورهای دکمه بیان شد می‌توانید به آنها برنامه بدهید.

فراموش نکنید که قبلاً همه برنامه‌هایتان را آماده کرده باشید. اگر از اتمام پروژه‌تان مطمئن شده‌اید، روی نوار وظیفه در قسمت آیکون cd (build) کلیک کنید.

Continue را انتخاب کنید؛ پنجره‌ای مانند شکل ۱۳ ظاهر می‌شود:

چرا بعضی از میوه‌ها پس از پوست‌کندن قهوه‌ای رنگ می‌شوند؟

شهره سلیمی

کارشناس آزمایشگاه و مدرس انجمن زیست‌شناسی
پژوهش‌سرای دانش‌آموزی محمدبن زکریای رازی
salimi_sh@yahoo.com

دانش‌آموزان شرکت‌کننده در آزمایش:

فاطمه صاحبی، فاطمه بسام، مریم زیرجادی، فاطمه سبزیان، مهسا خداجو

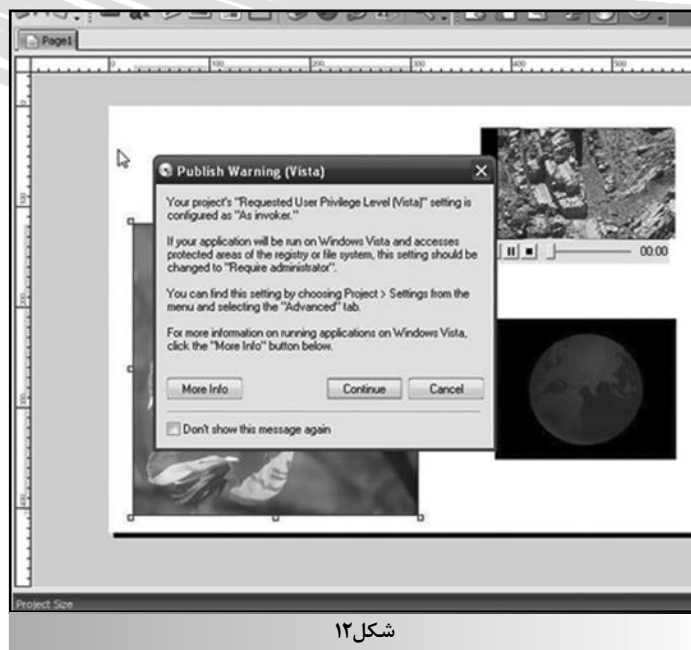
چکیده

گیاهان و قطعات آن‌ها، مثل میوه، دانه و برگ‌ها حتی هنگام جداسدن از گیاه هنوز زنده‌اند و تنفس می‌کنند. تنفس هوازی شامل سه مرحله است:

- گلیکولیز
- چرخه کربس
- زنجیره انتقال الکترون

نوع ماده	تعداد قطعات	زمان سیاه شدن بر حسب دقیقه
سیب‌زمینی	۲	۴۰
سیب‌زمینی	۸	۱۴

زنجیره انتقال الکترون در گیاهان از سه مسیر به نام‌های سیتوکرومی و پلی فنل اکسیداز و مسیر آسکوربیک اکسیداز انجام می‌پذیرد. دومین مسیر به نام مسیر پلی فنل اکسیداز در هنگام قطعه‌قطعه کردن یا پوست‌کندن افزایش می‌یابد که طی آن فنل‌ها یا ترکیبات فنلی از طریق آنزیم پلی فنل اکسیداز به کینون‌ها تبدیل می‌شوند و ایجاد کینون سبب قهوه‌ای شدن گیاه می‌شود. در حالت عادی به علت جدایی آنزیم‌ها از فنل‌ها عمل اکسید شدن صورت نمی‌گیرد، ولی در حالت قطعه‌قطعه شدن نه فقط این جدایی از بین می‌رود، بلکه تماس گیاه با اکسیژن نیز بیشتر و در نتیجه مسیر پلی فنل اکسیداز فعال‌تر و رنگ قهوه می‌شود.



شکل ۱۲

Next را انتخاب کنید CD را در رایانه‌تان قرار دهید. پروژه شما آماده است. موفق باشید.



شکل ۱۳

پی‌نوشت

1. Autorun
2. Drag and Drop
3. Tool bar

منابع

۱. مروری بر نرم‌افزارهای تولید محتوای الکترونیک، مجله رشد مدرسه فردا، شماره ۲، دوره ششم، آبان ۸۸، صفحه ۲۹
۲. فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در عرصه آموزش معلمان، دوره چهارم، آبان ۸۶، صفحه ۱۷
۳. این نرم‌افزار با حجم: ۵/۴۵ مگابایت در این نشانی موجود است:

<http://vatandownload.com/2011/01-indigorose-autoplay-media-studio-v8040-Portable.php>

کلیدواژه‌ها: عصاره، آنزیم، زنجیره انتقال الکترون، اکسیداسیون.

مواد و لوازم مورد نیاز

- سیب‌زمینی پوست‌کنده
- فنل
- تنزیب
- لوله آزمایش
- بشر
- رنده
- آب
- هاون
- چراغ گازی یا چراغ الکلی
- سه پایه
- همزن شیشه‌ای
- سانتریفوژ

روش انجام آزمایش

سیب‌زمینی را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم. یک قطعه را نگه‌داری و قطعه دیگر را به ۸ قطعه تقسیم می‌کنیم. حال مدتی صبر می‌کنیم تا ببینیم کدام یک سریع‌تر قهوه‌ای می‌شوند. برای این‌که مطمئن شویم که علت قهوه‌ای شدن انجام عمل آنزیم پلی فنل اکسیداز است، بهتر است آن را از گیاه استخراج کنیم و سپس روی فنل‌های داخل و خارج گیاه اثر دهیم.

استخراج آنزیم از گیاه

سیب‌زمینی را رنده می‌کنیم و آن را با ده میلی‌لیتر آب در هاون می‌سائیم. سپس پوره‌ها را توسط تنزیب جدا می‌کنیم و عصاره را درون یک لوله آزمایش می‌ریزیم و سانتریفوژ می‌کنیم. در صورت نداشتن سانتریفوژ، می‌توانیم عصاره را داخل لوله آزمایش بریزیم و مدتی صبر کنیم تا نشاسته رسوب کند.



حال محلول رویی را که حاوی آنزیم (البته به صورت ناخالص) است، جدا می‌کنیم. رسوب را به مدت ۷۲ ساعت به همان صورت نگه می‌داریم. پس از طی شدن این مدت زمان، مشاهده می‌شود که رنگ رسوب تغییری نمی‌کند و سیاه نمی‌شود. به راحتی می‌توان نتیجه گرفت که عامل سیاهی با اکسیدشدن در عصاره است (واکنش اکسیداسیون یک واکنش آنزیمی است). برای اطمینان از این‌که آنزیم باعث تغییر رنگ شده است یا خیر، باید به طریقی آن را غیرفعال کنیم. مثلاً عصاره را بجوشانیم تا آنزیم در اثر جوشیدن تخریب شود. برای این منظور عصاره آنزیمی را در ۲ لوله آزمایش می‌ریزیم. یکی از لوله‌ها را تا حدود ۵ دقیقه روی گاز می‌جوشانیم (شاهد). حالا به مقدار مساوی از هر عصاره (جوشیده و نجوشیده) داخل ۲ لوله آزمایش یا بشر می‌ریزیم و به هر یک به مقدار مساوی محلول فنل اضافه می‌کنیم و پس از گذشت ۲۴ ساعت تغییر رنگ آن را مشاهده می‌کنیم.

عصاره جوشیده شده به رنگ سفید یا شیری رنگ و عصاره نجوشیده به رنگ قهوه‌ای رنگ است. در واقع گرما باعث غیرفعال شدن آنزیم می‌شود، بنابراین واکنش اکسیدشدن و در نتیجه عمل قهوه‌ای شدن انجام نمی‌گیرد.

عصاره جوشیده شده به رنگ سفید یا شیری رنگ و عصاره نجوشیده به رنگ قهوه‌ای رنگ جلوگیری از عمل آنزیم پلی فنل اکسیداز

روش‌های فیزیکی ساده: در این روش‌ها به طریقی مانع از رسیدن اکسیژن به قطعه گیاهی و در نتیجه مانع از اکسیدشدن کینون‌ها می‌شویم. این روش‌ها عبارت‌اند از: غوطه‌ور کردن قطعه گیاهی در آب بدون اکسیژن، آب نمک، پوشاندن سطح با ماده‌ای مثل روغن.

البته چون به دست آوردن آب بدون اکسیژن در مدرسه یا منزل مشکل است، می‌توان از آب معمولی استفاده کرد، چون مقدار

اکسیژن در آب کمتر از هواست.

مواد و لوازم مورد نیاز

- سیب‌زمینی پوست‌کنده

.....

عصاره جوشیده شده به رنگ سفید یا شیری رنگ و عصاره نجوشیده به رنگ قهوه‌ای رنگ

.....

- چاقو
- بشر
- آب
- آب نمک
- روغن
- آب لیمو (حاوی اسید آسکوربیک) یا قرص ویتامین ث



روش آزمایش

یک سیب‌زمینی را به قطعات مساوی تقسیم می‌کنیم. دو قطعه را در هوا، دو قطعه را در آب نمک، دو قطعه را در آب حاوی یک قاشق آبلیمو یا قرص ویتامین ث و دو قطعه را در آب قرار می‌دهیم و سطح دو قطعه را با روغن چرب می‌کنیم. پس از مدتی همه قطعات را بررسی می‌کنیم. کدام یک از قطعات قهوه‌ای شدند؟ کدام یک قهوه‌ای نشده‌اند؟ چرا؟

منابع

۱. فریده احسانی طباطبایی. آزمایشگاه گیاه‌شناسی عملی. انتشارات دانشگاه پیام‌نور.
۲. مه‌لقا قربانی و خسرو کلاتری. آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی ۱. انتشارات دانشگاه پیام‌نور.
۳. ج. جابارمن، ترجمه زهرا اوسطی آشتیانی. روش‌های آزمایشگاهی در بیوشیمی. انتشارات جهاد دانشگاهی.
4. Cicie Starr & R. Taggart Biology Nadworth Company, 1992.

سرخس‌های دانه‌دار و موقعیت تاکسونومیک آن‌ها

کلیدواژه‌ها: سرخس‌های دانه‌دار، پتریدوفیت‌ها.

تاریخچه

در طول دوره کربونیفر بخش عمده‌ای از اروپا و آمریکای شمالی، روی خط استوا قرار داشتند. آب و هوای گرم و مرطوب این مناطق، شرایط را برای رویش جنگل‌های باتلاقی گسترده فراهم کرده است. پوشش درختی و فراوان این جنگل‌ها را *Sigillaria* و *Lepidodendron* تشکیل می‌دادند و اشکوب تحتانی هم در اشغال سرخس‌های دانه‌دار قرار داشت. بر اثر تغییرات دوره‌ای سطح آب دریا، رودخانه‌هایی که از این جنگل‌ها می‌گذشتند، دچار طغیان می‌شدند و هربار بخشی از گیاهان را در زیر رسوبات گل و ماسه مدفون می‌کردند. با تکرار این پدیده طی یک میلیون سال، ارتفاع رسوبات به صدها متر رسیده و نقوش سنگی سطحی از گیاهان مدفون شده تشکیل شد (۴).

مقدمه

مفهوم کلی سرخس دانه‌دار^۱ در سال ۱۹۰۴ توسط اسکات و الیور^۲ به نخستین گیاهان دانه‌داری اطلاق شد که در کربونیفر دوران پالئوژئیک، شاخ و برگ‌های سرخس مانند داشتند، اما دانه و کیسه‌های گردۀ آن‌ها به برگ‌ها اتصال داشت. امروزه گیاه‌شناسان با اصطلاح سرخس دانه‌دار هم موافق نیستند. آنان معتقدند گیاهانی که در این گروه قرار می‌گیرند، تک‌تبار نیستند، بلکه مجموعه‌ای از نخستین گروه‌های گیاهی دانه‌دار را شامل می‌شوند که گروه‌های پیشرفته‌تر بعدها از آن‌ها مشتق شده‌اند. زمانی که دانشمندان در فسیل‌های برجا مانده از جنگل‌های دوران کربونیفر به دنبال گروه‌های ناشناخته گیاهان بودند، به ترکیب جالبی دست یافتند:

برگشاخه مرکب، دانه‌های بزرگ و اندام‌های گرده‌زای عجیب. برقراری ارتباط بین این نمونه‌ها آسان نبود. الیور و اسکات در پی مطالعات خود ابراز داشتند که ساختار غده‌ای ریز و بی‌مانندی در سطح اپیدرم دانه، دانه گرد، شاخه و برگ و ساقه‌ها وجود دارد. این گروه گیاهی جالب را پتریدیوسپرم یا سرخس‌های دانه‌دار نامیدند (۷).

نام سرخس‌های دانه‌دار اشتباه‌برانگیز است، زیرا آن‌ها ابداً سرخس نبوده‌اند، بلکه مجموعه‌ای بودند متشکل از نخستین گیاهان دانه‌دار، که شاخ و برگ سرخس مانند داشتند.

فرضیه وجود گروهی از گیاهان حد واسط بین پتریدوفیت‌ها و گیاهان دانه‌دار، در سال ۱۸۹۹ توسط فردی به نام پوتونی^۳ مطرح شد (۵). از ویژگی‌های گروه گیاهی سرخس‌های دانه‌دار می‌توان به این موارد اشاره کرد:

ساقه تک‌محوری^۴ و معمولاً چوبی، مناطق پوستی اسکلرانشیمی شده، دانه‌های بسیار بزرگ و فرم رویشی پیچنده و بالارونده (در انواع قدیمی‌تر).

لازم است ذکر شود که در همه موارد فوق استثناهایی وجود دارد.

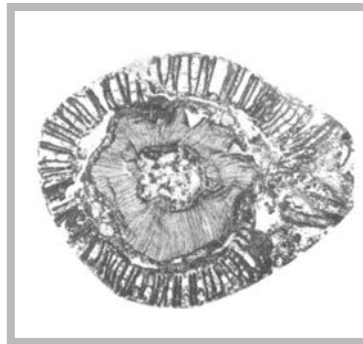
برای درک دقیق الگوی فیلوژنتیک در میان سرخس‌های دانه‌دار، محققان به دنبال کشف الگوهای اکولوژیک آن‌ها هستند. چراکه به‌نظر می‌رسد اعضای یک کلاز ویژگی‌های اکولوژیک خاصی در تاکسون‌های خود داشته باشند.

رده‌بندی سرخس‌های دانه‌دار

الف- از مهم‌ترین گروه‌های کلاسیک سرخس‌های عصر پالئوزوئیک می‌توان *Lyginopterids* و *Medullosans* را نام برد (۱).

Lyginopterids

گیاهان دانه‌دار اولیه در چندین تیره طبقه‌بندی می‌شوند. یکی از شناخته‌شده‌ترین آن‌ها تیره *Lyginopteridaceae* است که در سال ۱۹۰۴ توسط اسکات و الیور نام‌گذاری شده است. اعضای این تیره را *Lyginopterids* می‌نامند و مطالعه آن‌ها برای فهم تکامل دانه در گیاهان، حائز اهمیت است.



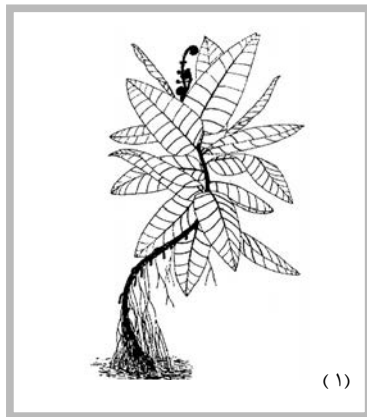
شکل ۲
برش عرض ساقه.

است. این دانه‌ها مستقیماً روی برگ‌شاخه‌های سرخس‌ها تشکیل می‌شدند (۷)

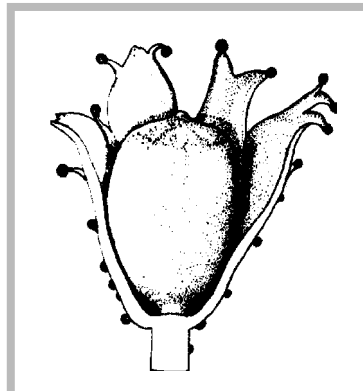
Lyginopterid ها در مفهوم وسیع‌تر خود شامل همه گیاهان دانه‌دار اولیه‌اند (از جمله *Elkinsia polymorpha*).

Medullosans -

سرخس‌های دانه‌دار *Medullosans* شامل انواع درختچه مانند تا درختی کوچک بودند و بقایای آن‌ها در رسوبات کربونیفری شمال آمریکا و اروپا بسیار فراوان است. در این گروه گیاهی مرکب، اشکال متنوعی از نظر ریخت رشد، ساختار برگ و زیست‌شناسی تولیدمثلی وجود داشت. شکل ۵ انواع ریخت رشد بازسازی شده را در *Medullosans* نشان می‌دهد.

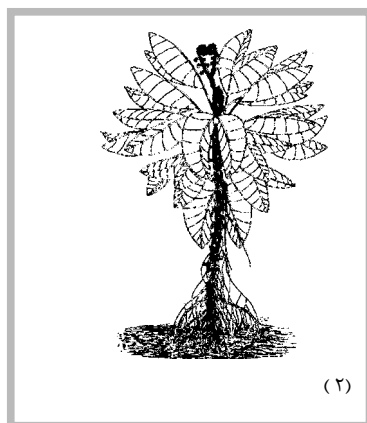


شکل ۱-۵
ساقه سست و افتاده.

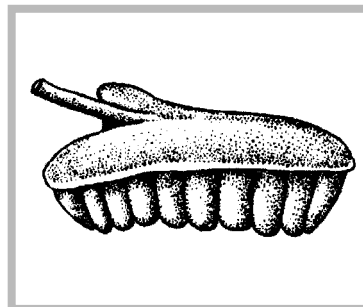


شکل ۳
(اندام زایشی ماده) در *Lagenostoma*.

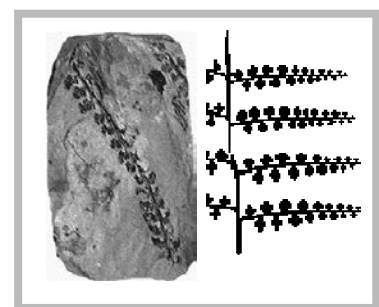
دانه گرده در کیسه‌های انگشت‌مانندی که از حاشیه برگ‌های بسیار تخصص یافته آویزان بودند، تولید شدند. اندام‌های زایشی نر، متعددند و روی واحدهای برگ‌ی ویژه‌ای قرار داشتند (۷).



شکل ۲-۵
ساقه راست و ایستاده.



شکل ۴
اندام زایشی نر بازسازی شده *Crossothea* متعلق به گروه *Lyginopterids*.



شکل ۱
تصویر بازسازی شده برگ *Lyginopterids* (راست) براساس فسیل به‌دست آمده (چپ).

Lyginopterid ها کاملاً منقرض شده‌اند

و فسیل آن‌ها در توده‌های زغال‌سنگی رسوبات به‌جا مانده از دونین فوقانی تا کربونیفر تحتانی پیدا شده است. به‌نظر می‌رسد که ساقه این گیاهان استقامت لازم را نداشته و در صورت وجود تکیه‌گاه، به صورت اپی‌فیت روی گیاهان دیگر زندگی می‌کرده‌اند. داشتن چوب پسین واضح‌ترین صفت مشترک آن‌هاست (۵).

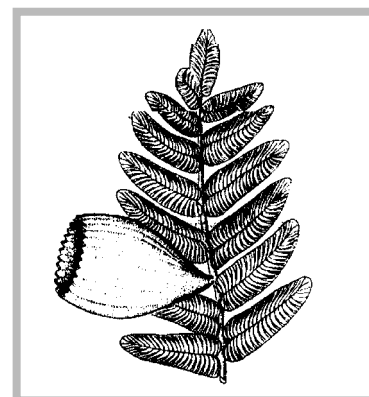
مغز ساقه، چوب پسین و پوست، سه بخش متمایز ساقه هستند. آنچه بیش از همه شناسایی این گیاه را آسان کرده، وجود اشعه‌های مشخصی از دستجات فیبر در بخش پوست است (۷).

تخمک (یا دانه حاصل از نمو آن) در یک ساختار فنجان مانند^۵ (متشکل از براکته‌های به هم چسبیده)، محصور بوده

- برگ‌ها چرم‌نما و شانهای مرکب و قاعده پایای به‌جا مانده از برگ‌های ریخته شده، بخش اعظم ساقه را پوشانده بود.

مانند یا محصور شده به شکل های گوناگون بودند.
تقریباً در همه Peltoid ها ناحیه صافی در محل اتصال پایه دارد که ممکن است نشانی از وجود لایه ریزش در این قسمت

ب- سرخس های دانه دار مزوزوئیک، احتمالاً یک گروه پارافیلیتیک و در مفهوم وسیع تر خود شامل راسته های جدول ۱ و چندین باز دانه منقرض شده دیگر بودند.
این گروه ها دارای اندام دانه زای فنجان



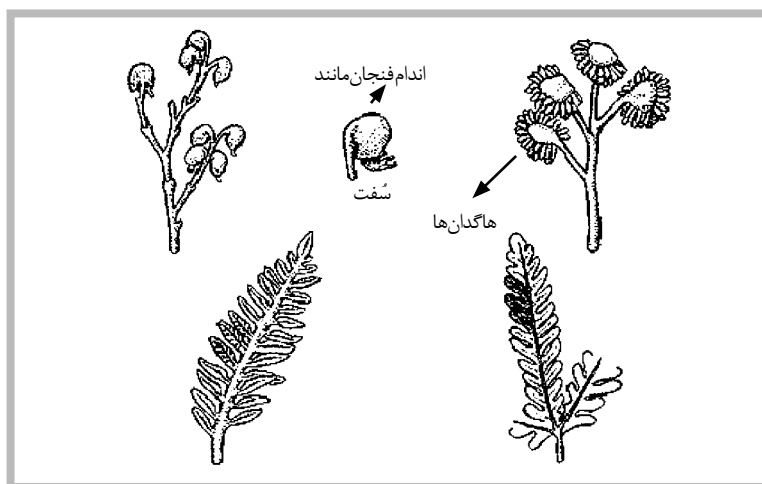
شکل ۶

یکی از انواع اندام های گرده زا- متعلق به Alethopteris

ریشه های نابه جا در پایین ساقه ایجاد می شدند.

- صفت تشریحی بارز آن ها این است که ساقه ها چند استل^۶ داشتند (۷).

تعدادی کیسه گرده طویل و باریک، در طول خود به هم چسبیده و ساختار زنگوله ماندندی را روی برگ ایجاد می کردند.



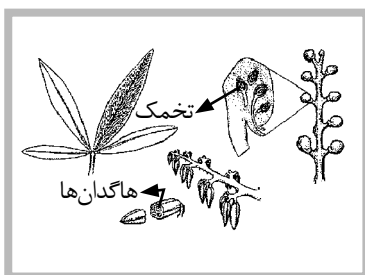
شکل ۷

برگ و اندام های زایشی در یکی از گونه های متعلق به راسته Corytospermales



شکل ۸

برگ و اندام های زایشی در یکی از گونه های متعلق به راسته Peltaspermales



شکل ۹

برگ و اندام های زایشی Caytonia

Peltaspermales	سطح کوتیکول پوشیده از برجستگی های زگیل مانند (papillate)
Caytoniales	دارای پینول هایی با رگ بندی مشبک
Corystospermales	برگ شانه ای با لوب های گوناگون، رگ بندی دوتایی با واگرای اندک و روزنه های فرو رفته با جهت گیری متغیر
Bennettitales	به لحاظ شکل ظاهری، در ابتدا با سیکادها اشتباه می شدند، اما ساختار تولید مثلی و به ویژه کمپلکس روزنه ای از نوع syndetocheilic، آن ها از سیکادها جدا کرده است. Bennettitales ظاهراً در تریاسه منشأ گرفته و در اواخر کرتاسه دچار زوال شدند.
Pentoxylales	دارای رگ بندی taeniopteroid

جدول ۱

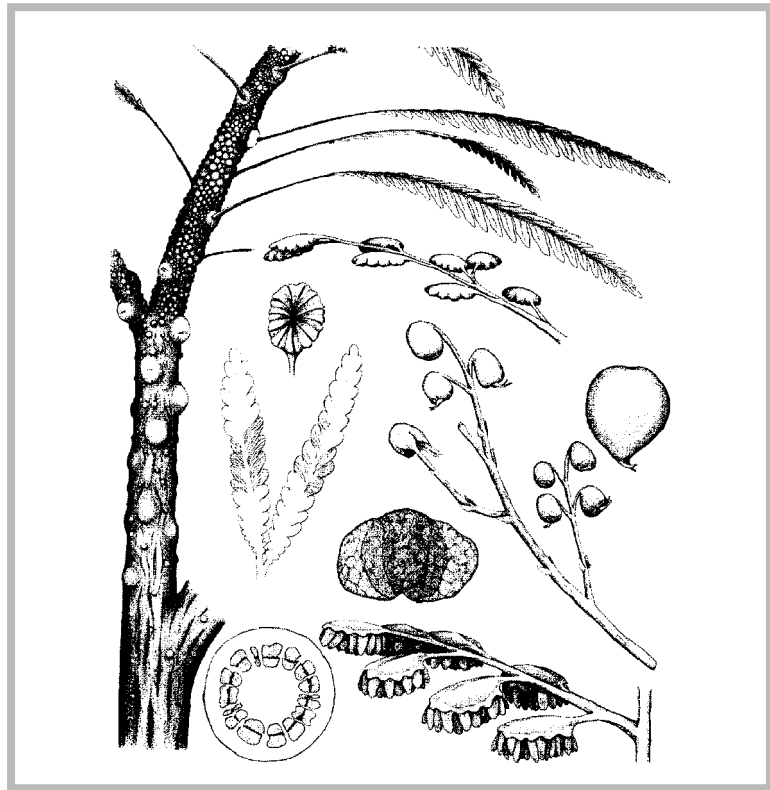
سرخس‌های دانه‌دار و چه بین آن‌ها با دیگر گیاهان دانه‌دار، هنوز روشن نیست (۳). براساس جدیدترین رده‌بندی‌ها که تیلور^۷ و همکارانش در سال ۲۰۰۲ ارائه دادند (۶)، مهم‌ترین راسته‌های گیاهان دانه‌دار (به جز گیاهان گل‌دار) عبارت‌اند از:

Bennettiales
Callistophytales
Caytoniales
Coniferales
Cordaitales
Corystospermales
Cycadales
Czekanowskiales
Erdtmanithecales
Gigantopterids
Ginkgoales
Glossopteridales
Gnetales
Hermanophytales
Hydrospermales
Iraniales
Lagenostomales
Phasmatocycas
Peltaspermales
Pentoxylales
Petriellales
Sanmiguelia
Taxales
Trigonocarpaceles
Vojnovskyales
Voltziales

انقراض سرخس‌های دانه‌دار

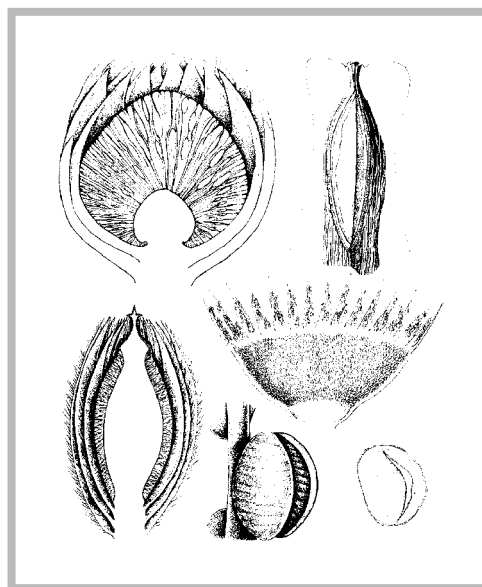
اهمیت نسبی سرخس‌های دانه‌دار در فلور خشکی را می‌توان با اهمیت دایناسورها در فون خشکی و یا Plesiosaurs و Ammonites در دریاها مقایسه کرد.

در فلور اوایل تا اواسط دوران موزوئیک، سرخس‌های دانه‌دار از تنوع و فراوانی بالایی برخوردار، جزء گیاهان همه‌جا گستر بودند



شکل ۱۰

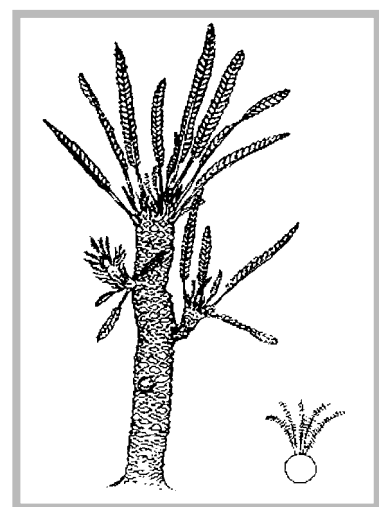
برگ و اندام‌های زایشی در راسته Corystospermales



شکل ۱۱

اندام‌های زایشی راسته Bennettiales

توجهات را نسبت به تعیین خویشاوندی احتمالی آن‌ها با گیاهان گلدار برانگیخت. اما خویشاوندی‌ها چه در میان کلادهای



شکل ۱۲

ظاهر سیکاس مانند راسته Bennettiales

باشد. احتمالاً Peltoidها پس از جدا شدن با جریان آب پراکنده می‌شدند. شکل قایق مانند آن‌ها نیز احتمالاً سازشی در جهت پراکنش آن‌ها توسط آب بوده است (۲). ساختارهای تولیدمثلی پیشرفته ساختارهای تولیدمثلی پیشرفته این گیاهان،

و احتمالاً در بسیاری از مناطق از لحاظ پوششی بر بازدانگان هم غلبه داشتند. در کرتاسه و همزمان با ظهور نهاندانگان، سرخس‌های دانه‌دار در همه‌جا دچار زوال و خاموشی شدند (براساس شواهد فسیلی، جدیدترین یا آخرین شاخه‌های به‌دست آمده از آن‌ها متعلق به اواخر کرتاسه است). تصور می‌شود که انقراض کامل آن‌ها مصادف با بحران فتوسنتز و تغییرات ناهنجار در آب و هوا و ساختار اکوسیستم بوده که با رویداد Chicxulub در مکزیک مرتبط بوده است.

۶۵ میلیون سال پیش در نزدیکی محل فعلی روستای Chicxulub در شبه‌جزیره Yucatan (مکزیک)، یک شهاب سنگ بزرگ با شدت به زمین برخورد کرد و به دنبال آن تغییرات محیطی درازمدتی زمین را فرا گرفت. از این رو گروهی از دانشمندان انقراض

شدت انقراض گیاهان در این منطقه کندتر از نواحی نزدیک به محل Chicxulub impact بوده است. بنابراین، احتمال می‌رود که شرایط موجود در عرض‌های جغرافیایی بالا (مانند تاسمانی در استرالیا) محل امنی برای حفظ بقای تعدادی از بازدانگان مزوزوئیک فراهم آورده تا آن‌ها در سنوزوئیک هم به حیات خود ادامه دهند (۳).

اگرچه به علت خزان‌پذیر بودن این گیاهان ممکن است بپذیریم که بحران Cretaceous-Paleogene در طول زمستان نیم‌کره جنوبی آغاز شده است، اما در Paleogene نیم‌کره شمالی هم جنگل‌های معتدل پهن‌برگ خزان‌کننده جلب توجه می‌کنند. از این رو فسیل‌های جدید مورد مطالعه مدرک دقیقی از زمان وقوع برخورد ارائه نمی‌کنند.

مفهوم کلی سرخس دانه‌دار در سال ۱۹۰۴ توسط اسکات و الیور به نخستین گیاهان دانه‌داری اطلاق شد که در کربونیفر دوران پالئوزوئیک، شاخ و برگ‌های سرخس مانند داشتند، اما دانه و کیسه‌های گرده آن‌ها به برگ‌ها اتصال داشت

دایناسورها و گونه‌های گیاهی غالب آن زمان (سرخس‌های دانه‌دار) را از پی آمده‌های این رویداد عظیم می‌دانند.

البته براساس بررسی‌های گرده‌شناسی نه‌چندان کامل، تغییر طولانی مدت پوشش گیاهی در خلال Cretaceous-Paleogene در منطقه قاره قطب جنوب نسبتاً کم بوده است.

علاوه بر این داده‌های گرده‌شناسی در منطقه زلاندنو با قاطعیت نشان می‌دهند که

در مقیاس زمانی وسیع‌تر، عرض‌های جغرافیایی بالا برای بازدانگان کهن که در معرض رقابت فزاینده با نهاندانگان قرار داشتند پناهگاه امنی محسوب می‌شدند. تنوع نهاندانگان در کرتاسه میانی و در عرض‌های جغرافیایی پایین شروع شد و در اواخر این دوره به عرض‌های بالاتر گسترش یافت.

امروزه جمعیت‌هایی از عناصر relict، اعم از گیاهی و جانوری، در تاسمانی وجود دارد که تصور می‌شود ظهور آن‌ها در مزوزوئیک

اتفاق افتاده است.

اما نابودی تاکسون‌های مزوزوئیک عرض‌های بالا را می‌توان با گسترش قاره قطب جنوب در سنوزوئیک میانی و تغییرات محیطی ناشی از آن مرتبط دانست. این پی‌آمدها عبارت بودند از: سرمای فراگیر، بیابان‌زایی و تغییرات چشمگیر فتوپریود (۳).

پی‌نوشت

1. pteridosperm
2. Scott & Oliver
3. H. Potonie
4. monoxial
5. Cupule
6. Polystelic
7. Taylor

منابع

الف) مقاله‌ها

- 1- Dimichele, W.A., Phillips, T. L., Pflueger, H. w. 2006: Paleocology of Late Paleozoic Pteridosperms from tropical Eurameria. -J. of the Torrey Bot. 133(1): 83-118.
2. Karasev, E.V. 2009: A New Genus Navipelta (Peltaspermales, Pteridospermales) from the Permian-Triassic Boundary Deposits of the Moscow Syncline. -Paleontological J. 43 (10):1.0
- 3- Mcloughlin, S., Carpenter, RJ, 2008: Seed ferns survived the end- Cretaceous mass extinction Tasmania. -American J. of Bot. 95:465-471.

ب) سایت‌ها

- 4- Fern Fossils: <http://Paleodirect.com/pl-006.htm>
- 5- Introduction to the Bennettiales: <http://www.ucmp.berkeley.edu/seedplants/bennettiales.html>.
- 6- Introduction to the Lyginopterids: <http://www.ucmp.berkeley.edu/seedferns/Lyginos.html>.
- 7- Pteridosperms, Carboniferous Seed Ferns: <http://taggart@pilot.msu.edu/bot335/sfern.htm>.



تغییرات منقار سهره‌های جزایر گالاپاگوس

اباذر اسماعیلی

سرگروه زیست‌شناسی استان قم

کارشناس ارشد زیست‌شناسی علوم جانوری

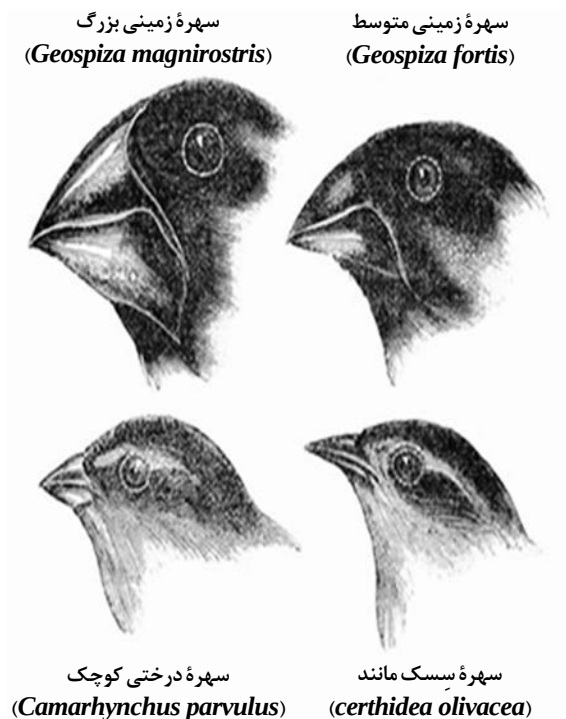
کلیدواژه‌ها: سهره‌های گالاپاگوس، ژن‌های اندازه منقار، انتخاب جهت دار.

اشاره

در فصل پنجم کتاب زیست‌شناسی سال چهارم متوسطه تغییرات اندازه منقار سهره‌های گالاپاگوس مورد بحث قرار گرفته است. این مقاله تحلیلی است از این موضوع مناقشه‌آمیز.

نتایج یکی از بررسی‌ها در زمینه نحوه توارث صفت اندازه ضخامت نوک سهره متوسط زمینی در نمودار شکل ۲ آمده است. در این نمودار، خط چین و دایره‌های توخالی مربوط به اطلاعات سال ۱۹۷۶ و خط ممتد و دایره‌های توپر مربوط به اطلاعات سال ۱۹۷۸ هستند. نتایج هر دو سال سازگار و بر هم منطبق‌اند و هر دو نشان می‌دهند که ارتباطی بین تنوع اندازه ضخامت نوک والدین (در سال ۱۹۷۶) و

سهره‌های جزایر گالاپاگوس که در تعیین میانگین ضخامت منقار به وسیله دیوید لاک و گرانت‌ها مورد آزمایش واقع شدند، همگی متعلق به یک گونه‌اند، در نتیجه بین آن‌ها امکان آمیزش وجود دارد و نیز از طرفی صفت اندازه ضخامت منقار در آن‌ها از صفات کمی است (۱، ۴ و ۱۰)، البته اندازه نوک پرندگان را می‌توان علاوه بر ضخامت یا ارتفاع، از نظر پهنا و طول نیز مورد بررسی قرار داد (۷).

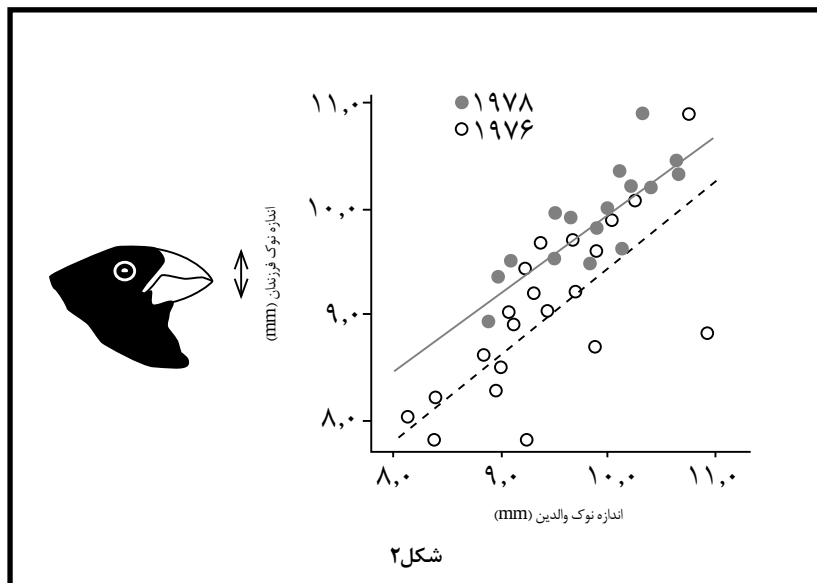


شکل ۱

فرزندان آن‌ها (سال ۱۹۷۸) وجود دارد (۹). هر چند که در فرزندان به‌طور کلی میانگین اندازه منقار افزایش یافته است، ولی الگوی تنوع منقار تقریباً به همان صورت است که در والدین بوده است، یعنی همان ژن‌ها طی تغییر وضعیت محیطی، تحت اثر نیروی انتخاب طبیعی قرار گرفته‌اند و اندازه منقار آن‌ها بزرگ‌تر شده است.

انتهایی رشد نوک، روشن و سبب بلندتر شدن نوک می‌شود. این ژن‌ها در همه سهره‌ها کاملاً شبیه هستند و تنها تفاوت آن‌ها در زمان روشن یا خاموش بودن آنهاست (۶). برای مثال، به‌طور خاص، ژن *Bmp ۴* طی رشد و نمو در بالاترین سطح در سهره *Geospiza magnirostris* بیان می‌شود و ضخیم‌ترین حالت نوک را در این سهره ایجاد می‌کند. شواهد نشان

می‌دهند که طی زمان تکامل، تغییر در الگوهای بیان در این ژن‌ها و دیگر ژن‌ها (از نظر این که در چه زمانی و چه مکانی روشن و یا خاموش شوند) نقش اصلی را در ایجاد تنوع نوک‌های مشاهده شده در سهره‌های امروزی دارد (۲، ۳ و ۶ و ۸). پس بدیهی است که از آمیزش سهره‌های منقار بزرگ و منقار کوچک، سهره‌هایی با اندازه‌های منقار متوسط، بینابین و گوناگون حاصل می‌شوند (مانند وضعیت سهره‌ها در کامرون). پس در بیان کلی و برای سهولت کار، انواع فنوتیپ‌های نوک در جمعیت سهره‌ها را می‌توان در سه نوع فنوتیپ از نظر ضخامت منقار دسته‌بندی کرد که شامل فنوتیپ‌های نوک بزرگ، نوک



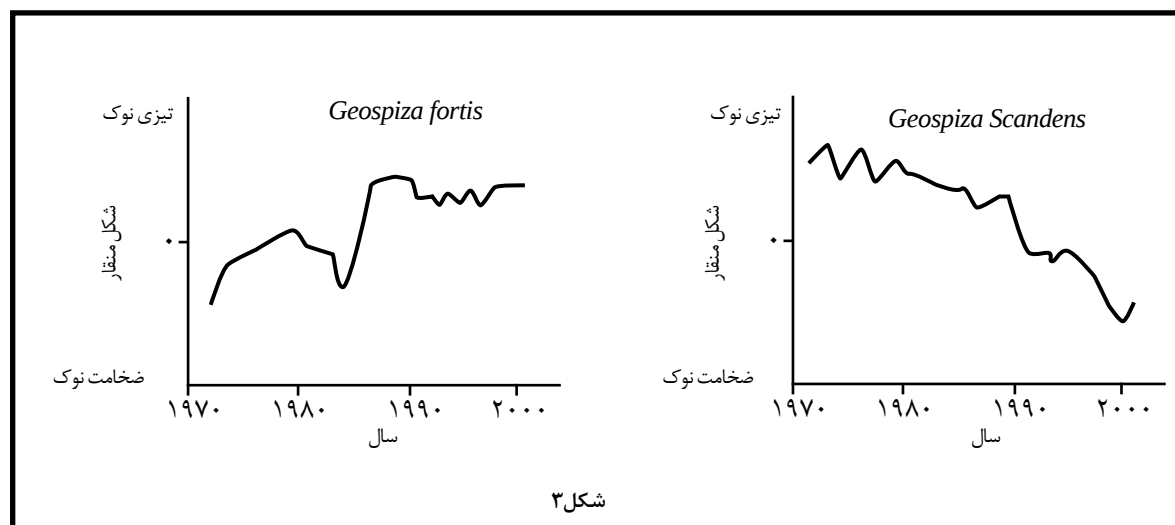
شکل ۲

در سال‌های اخیر تحقیقات مولکولی جدیدی به‌وسیله گرانته‌ها و همکاران در مورد اسکلت‌زایی مرتبط با ایجاد نوک پرندگان انجام گرفته که، نشان می‌دهند دو ژن در مورفونز و ایجاد اندازه منقار سهره‌ها دخالت دارند (۵ و ۲): یکی ژن *Bmp ۴* که در مراحل اولیه شکل‌گیری نوک پرندگان، روشن می‌شود و بر اثر فعالیت آن، نوک سهره ضخیم‌تر و پهن‌تر می‌شود و دیگری ژن *CaM* که در مراحل

متوسط و نوک کوچک می‌شود.

تغییرات منقار در جمعیت سهره‌ها ممکن است در زمان‌های نسبتاً کوتاهی رخ دهد:

گرانته‌ها علاوه بر اندازه منقار، اندازه بدن و شکل منقار را نیز مورد بررسی قرار داده‌اند. دو نمودار شکل ۳ زیر تغییرات شکل منقار دو گونه سهره *Geospiza fortis* و *Geospiza scandens* را طی



شکل ۳

سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۰ نشان می‌دهند که در کل، این تغییرات در دو جهت عکس یکدیگر صورت گرفته‌اند (۵).

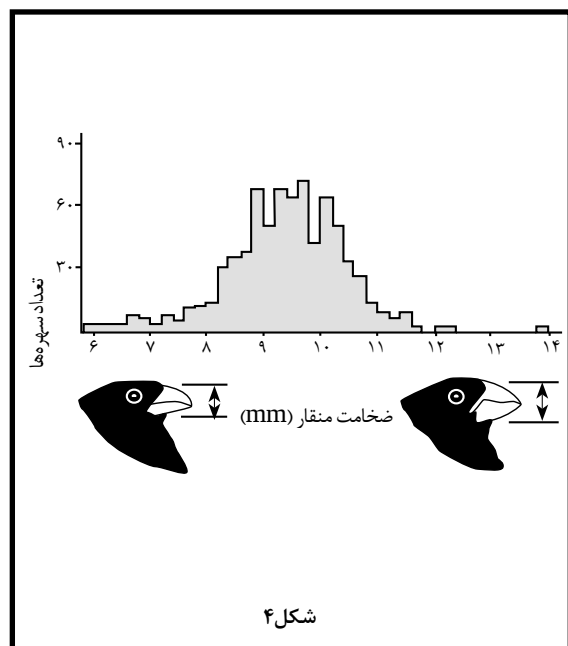
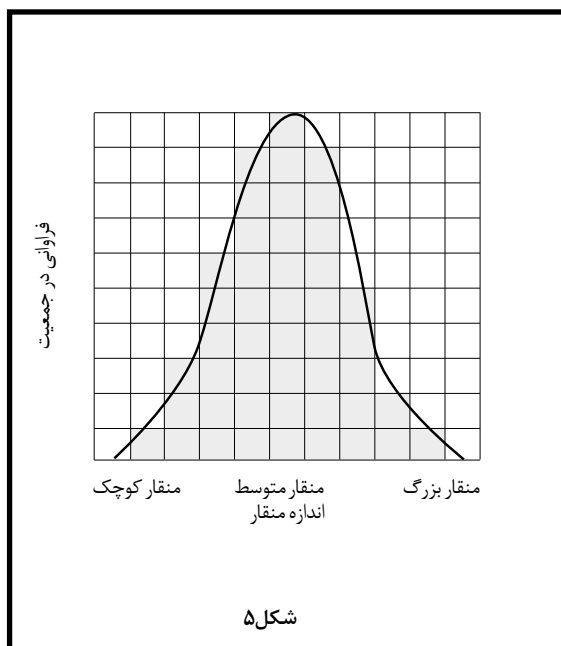
وضعیت نوک سهره‌ها در سال‌های پرباران (مربوط به آزمایش دیوید لاک)

معمولاً جزایر گالاپاگوس مرطوب و پرباران‌اند (۱)، در این سال‌ها گیاهان جزایر گالاپاگوس که سهره‌های مورد بررسی از دانه‌های آن‌ها تغذیه می‌کنند، دانه‌های بسیاری تولید می‌کنند که عمدتاً ریز و نرم هستند، گرچه مقدار کمی هم دانه درشت بین آنها وجود دارد. در چنین وضعیتی منابع غذایی بسیار فراوان‌اند و رقابت چندانی بین سهره‌های دارای منقارهای مختلف وجود ندارد. به عبارت دیگر، انتخاب طبیعی در این وضعیت از همه انواع سهره‌ها با منقارهای گوناگون به یک اندازه حمایت می‌کند، لذا در تغذیه این دانه‌ها، برتری قابل توجهی در هیچ یک از سهره‌های دارای منقارهای مختلف دیده نمی‌شود (۱ و ۵). از آن‌جا که اندازه منقار در سهره‌ها یک صفت کمی و پیوسته است (۱۰، ۶ و ۷)، به تدریج توزیع جمعیت سهره‌ها

میانگین گرفته شود، کاهش اندازه میانگین منقار در جمعیت سهره‌ها در مقایسه با میانگین منقار در سال‌های خشک مشاهده خواهد شد.

وضعیت نوک سهره‌ها در سال‌های کم باران (مربوط به آزمایش گران‌ها)

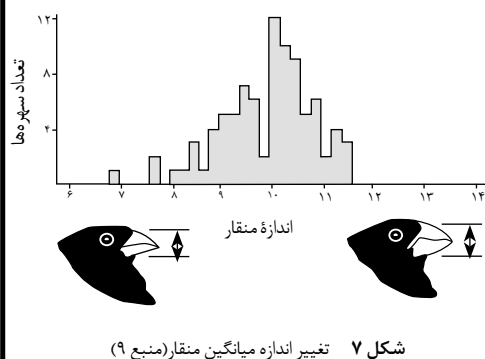
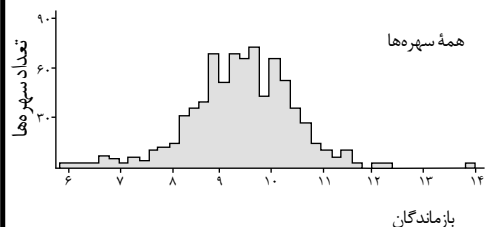
در سال‌های خشک به‌طور کلی جمعیت سهره‌ها کاهش می‌یابد، چون در این موقعیت گیاهان جزایر گالاپاگوس نیز تعداد اندکی دانه تولید می‌کنند (۱، ۵ و ۱۰) و در این میان تولید دانه‌های درشت و سفت نسبت به دانه‌های ریز و نرم (مرطوب) بالاتر می‌رود. در این حالت، سهره‌های نوک بزرگ در رقابت حاصل از کمبود منابع غذایی، نسبت به دیگر سهره‌های هم نوع خود (سهره‌های نوک کوچک و نوک متوسط) موفق‌ترند، در نتیجه قدرت ماندگاری و تولید مثل بیشتر دارند. پس فراوان‌ترین صفت از نظر اندازه منقار، در این جمعیت، منقار بزرگ است. به عبارت دیگر، بیشتر افراد جمعیت را در این وضعیت سهره‌های نوک بزرگ تشکیل می‌دهند. پس نسبت به سال‌های پرباران، چهره جمعیت تغییر می‌کند، زیرا انتخاب طبیعی در این



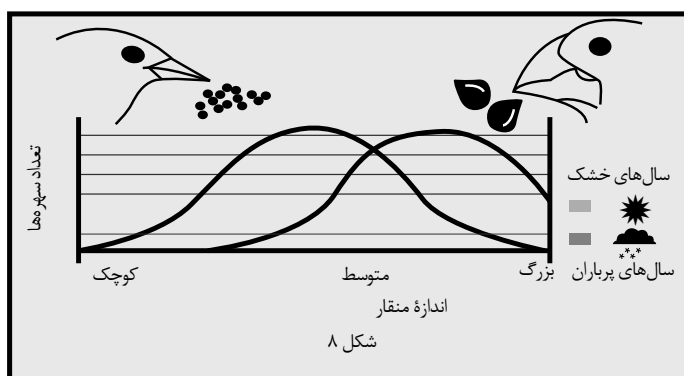
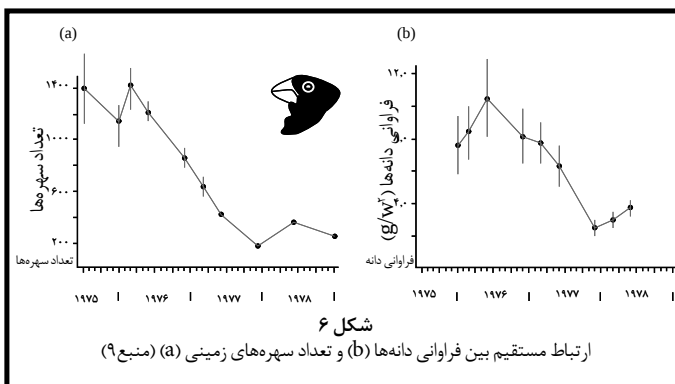
به سمت توزیع نرمال جمعیت پیش می‌رود و پس از مدتی منحنی نمودار توزیع جمعیت به حالت نرمال (۴، ۱، ۶ و ۹) درمی‌آید.

چنان‌که مشاهده می‌شود، در این حالت بیشترین فراوانی در جمعیت، مربوط به انواع سهره‌های منقار متوسط است و به دنبال آن می‌توان گفت که فراوانی سهره‌های دارای منقار کوچک‌تر (نوک متوسط و نوک کوچک) در این جمعیت در سال‌های پرباران بیشتر است و نوک کوچک‌تر در بیشتر افراد جمعیت سهره‌ها دیده می‌شود. پس بدیهی است که اگر از اندازه منقار جمعیت سهره‌ها، در این شرایط

وضعیت به نفع سهره‌های منقار بزرگ عمل و از آن‌ها حمایت می‌کند، چون این سهره‌ها با منقار قوی خود دانه‌های بزرگ را خرد می‌کنند و می‌خورند، در عین حال که می‌توانند از دانه‌های ریز هم تغذیه کنند، لذا با تغییر وضعیت محیط در خشک سالی عملکرد انتخاب طبیعی به سمت جهت‌دار شدن میل می‌کند (۳، ۱ و ۹) و به تدریج پس از مدتی فراوانی سهره‌ها، تحت اثر حمایت یا عدم حمایت محیط تغییر می‌کند و لذا بیشترین فراوانی در جمعیت سهره‌ها مربوط به سهره‌های منقار بزرگ خواهد بود. البته شدت حمایت محیط در این وضعیت در حدی

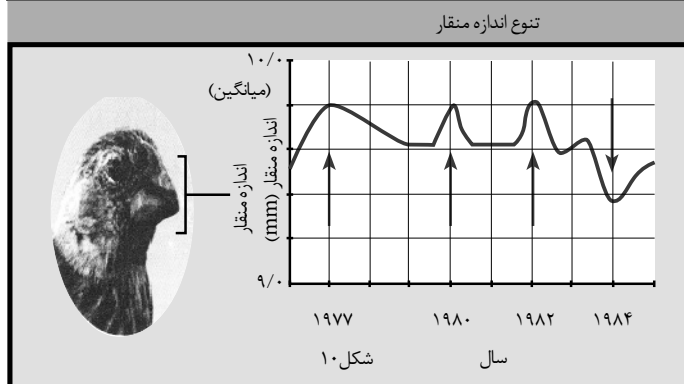
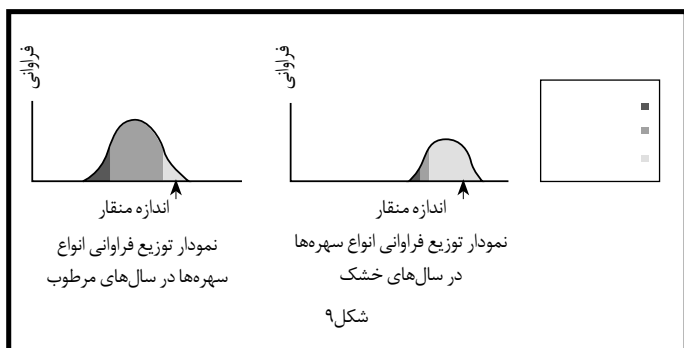


نیست که باعث حذف سهره‌های منقار کوچک شود، یعنی تا حد قابل توجهی از فراوانی جمعیت سهره‌های نوک کوچک‌تر (نوک



کوچک و نوک متوسط) کاسته می‌شود.

بدیهی است که به علت وقوع انتخاب جهت‌دار، اگر در چنین موقعیتی از اندازه منقار جمعیت سهره‌ها میانگین گرفته شود، میانگین اندازه منقار در جمعیت سهره‌ها در سال‌های خشک نسبت به سال‌های مرطوب افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند. (۱ و ۱۰).



منابع

1. WWW.answersingenesis.org
2. (2006 August 3) 567- 563 , 442 Nature
3. WWW.pbs.org/
4. WWW.codyaray.com
5. WWW.evolution.berkeley.edu
6. WWW.pnas.org
7. WWW.sciencedaily.com
8. WWW.sciencemag.org
9. .fiu.edu2WWW
۱۰. کتاب زیست پیش دانشگاهی (چاپ ۱۳۸۸)

تمساح پوزه کوتاه در ایران

اصغر مبارکی، کارشناس دفتر تنوع زیستی و حیات وحش، سازمان حفاظت محیط زیست، amobaraki@yahoo.com،
الهام آبتین، کارشناس اداره کل حفاظت محیط زیست استان سیستان و بلوچستان، ala_saly@yahoo.co.uk

اشاره

محیط زیست کشورمان و در مرکز و محور آن حیات وحش سرزمین مان نیاز به توجه خاص، فوری و مبرم دارد. بی گمان بدون شناخت هر چه بیشتر این منابع طبیعی مدیریت حفاظت از آن ها و در نتیجه توسعه پایدار اکوسیستم های کشورمان عملی نیست. از سوی دیگر، شورشخانه تاکنون پژوهش های جامع، کافی و جدی درباره حیات وحش سرزمین مان صورت نگرفته اند و این گوهر کمیاب و سرمایه طبیعی کشورمان هنوز آن طور که باید و شاید شناخته نشده است. مقاله ای که در پی می آید، تحقیقی جامع درباره گاندو یا کروکودیل پوزه کوتاه است که به وسیله دو تن از متخصصان نظری و عملی این خزنده کمیاب برای فصل نامه رشد آموزش زیست شناسی نوشته شده است.

چکیده

تمساح مردابی^۱ یا تمساح پوزه کوتاه^۲ از ایران تا آسام هند و تا سریلانکا پراکنش دارد و حوزه پراکنش آن در ایران غربی ترین نقطه پراکنش جهانی این گونه به حساب می آید. بخش عمده جمعیت این گونه در ایران که بخش کوچکی از جمعیت جهانی آن به شمار می آید، در امتداد رودخانه های سرباز یا باهو کلات و کاجو متمرکز است. نام محلی این گونه «گاندو» است. تمساح مردابی، تمساحی است با اندازه متوسط تا بزرگ که طول آن حداکثر به ۴ تا ۵ متر می رسد، اما اندازه کوچک تر آن بین ۲ تا ۲/۵ متر معمول تر است. تمساح پوزه کوتاه دارای پهن ترین پوزه در بین همه اعضای سرده *Crocodylus* هاست. مراحل زادآوری این گونه نیز شامل جفت یابی، آمیزش، لانه سازی، تخم گذاری و خروج نوزادان از تخم است.

آمیزش معمولاً یک تا دو ماه قبل از تخم گذاری و درون آب انجام می گیرد. شکل و نحوه لانه سازی این گونه مانند تمساح های نیل و استرالیایی با حفر گودال یا حفره روی زمین است. تخم این جانور بیضی شکل و تعداد متوسط تخم ها معمولاً بین ۲۵ تا ۳۰ عدد و وزن متوسط آن ها ۱۲۸ گرم است (ویتاگر، ۱۹۸۹). اما این تعداد می تواند در دامنه بین ۱۰ تا ۴۸ تخم نیز باشد و اندازه و تعداد تخم ها و حتی باروری آن ها ارتباط نزدیکی با جثه و سن مادر دارد. نوزاد تمساح پوزه کوتاه هنگام خروج از تخم ۲۵ تا ۳۰ سانتی متر طول دارد و

در محیط‌هایی که غذا فراهم و هوا در طول سال گرم باشد به سرعت رشد می‌کند. گرچه گفته می‌شود که این گونه ساکن مرداب^۳ است، ولی بیشتر ساکن رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و برکه‌هاست و خود را با دامنه وسیعی از زیستگاه‌های موجود در سطح مناطق پراکنش مطابقت داده است که از آن جمله می‌توان به برکه‌های مصنوعی و دست‌ساز، کانال‌های آبیاری، دریاچه پشت سد و برکه‌های طبیعی اشاره کرد. نوع تغذیه این گونه بستگی به منابع غذایی قابل دسترس دارد و به نظر می‌رسد در برخی مناطق بیشتر ماهی‌خوار باشد. از منابع غذایی مهم این گونه در ایران می‌توان به انواع دوزیستان، ماهی‌ها، سگ‌های ولگرد و حتی احشام اشاره کرد. جابه‌جایی یا مهاجرت برای یافتن زیستگاه‌های جدید و یا یافتن محیط بهتر برای زیستن از شاخص‌های رفتاری این گونه است، اما بارزترین رفتار آن نقب یا تونل‌زنی است. این گونه در طبقه‌بندی کتاب سرخ اتحادیه جهانی حفاظت (IUCN)^۴ در طبقه آسیب‌پذیر^۵ قرار گرفته است. معیارهایی که براساس آن این طبقه‌بندی صورت گرفته، شامل کاهش ۲۰٪ جمعیت در تمام نقاط پراکنش آن در سه نسل گذشته و یا ۱۰ سال و تعداد کم‌تر از ۲۵۰۰ تمساح بالغ وحشی و گسستگی و کاهش سطح زیستگاه آن است. مهم‌ترین عامل تهدیدکننده آن در حال حاضر در مقیاس جهانی، تخریب زیستگاه عنوان شده است.

کلیدواژه‌ها: تمساح مردابی، گاندو، زادآوری، تغذیه، پراکنش، حفاظت.

مقدمه

کروکودیلین‌ها (کروکودیل‌ها، آلیگاتورها، کیمن‌ها و گاویال‌ها) موجوداتی برجسته و مهم با گسترش جهانی در زیستگاه‌های آبی مناطق گرمسیری هستند. این جانوران به عنوان گونه‌های کلیدی^۶، نقش بسزا و مؤثری در محیط زیست ایفا می‌کنند و باعث حفظ و بقای شکل و ساختار و نقش اکوسیستم خود می‌شوند که از جمله می‌توان به شکار انتخابی گونه‌های ماهی‌ها، چرخه مجدد مواد غذایی، از بین بردن افراد بیمار و ضعیف اشاره کرد. اعضای راسته کروکودیلین‌ها، دارای جنبه‌های منحصربه‌فرد تاریخ طبیعی هستند که برای حفاظت آن‌ها راه‌ها و چالش‌های ویژه‌ای ایجاد شده است.

کروکودیلین‌ها بزرگ‌ترین شکارچیان زیستگاه‌های خود هستند و برای این منظور حرکات و عکس‌العمل‌های چنان سریع و تندی از خود نشان می‌دهند که آدمی را به حیرت و می‌دارند. ضربه دم این جانوران، قدرت شکستن پاهای یک گاو بزرگ را دارد و آرواره‌های آن‌ها هنگام بسته شدن قادر به خرد کردن قوی‌ترین عضلات و استخوان‌ها هستند. قابل ذکر است که دم این جانور، تنها وسیله‌ای است که با نقش سکان‌مانندش این

جانوران را به شناورانی بسیار نرم و چالاک تبدیل کرده است. اندام‌های حسی نظیر چشم‌ها، گوش‌ها و بینی به بهترین شکل ممکن در مناسب‌ترین مکان روی سر و پوزه جای گرفته‌اند به طوری که در یک زمان هر سه اندام، در بیرون از آب قرار می‌گیرند بدون این‌که جای دیگری از بدن آن‌ها قابل مشاهده باشد. همه گونه‌های متعلق به این راسته دارای قلب چهار حفره‌ای و قدرت یادگیری هستند. پلک سوم، کام ثانویه، فلس‌های شاخی و سخت، آرواره‌های قوی، دندان‌های تیز و محکم و جانشین‌شونده همه و همه سلاح‌های آن‌ها برای بقا و ادامه حیات‌اند.



طبقه‌بندی علمی تمساح مردابی

Kingdom: Animalia

Phylum: Chordata

Class: Reptilia

Order: Crocodylia

Family: Crocodylidae

Subfamily: Crocodylinae

Genus: Crocodylus

رده‌بندی تمساح مردابی پوزه کوتاه (گاندو)

(*Crocodylus palustris* lesson, ۱۸۳۱)

تمساح پوزه کوتاه از خانواده کروکودیلیده

تنها عضو راسته تمساح‌ها در ایران است که طبقه‌بندی علمی آن به این شرح است:

پراکنش

تمساح پوزه کوتاه از حوزه رودخانه سرباز در جنوب شرق ایران به طرف شرق تا آسمان و به طرف جنوب تا سریلانکا یافت می شود (هونیگر ۱۹۷۱) و احتمال می رود که جمعیت بسیار کوچکی از آن نیز در برمه وجود داشته باشد. عمده جمعیت های وحشی این گونه در مناطق پراکنش خود از بین رفته اند و در حال حاضر بخش اصلی جمعیت های باقی مانده آن در سریلانکا و بخش هایی از هند متمرکزند. منطقه پراکنش این گونه در ایران غربی ترین محدوده پراکنش جهانی این گونه به حساب می آید و عوامل زمین شناختی و آب شور مهم ترین موانع محدود کننده جمعیت این گونه به شمار می روند.

کشورهای هند، پاکستان، ایران، بنگلادش، نپال و سریلانکا در حوزه پراکنش این گونه قرار دارند. پراکنش این گونه در ایران محدود به بخش کوچکی از ناحیه مکران در بلوچستان است که از حوزه شهرستان راسک شروع می شود، در مسیر رودخانه سرباز ادامه می یابد و به برکه کلائی در نزدیک هور باهو ختم می شود. بخش دیگری از

جمعیت این گونه نیز در مسیر رودخانه کاجو است که این حوزه پراکندگی به احتمال تا بخش هایی از حوزه شهرستان نیکشهر نیز ادامه می یابد. بررسی ها و تحقیقات انجام یافته نشانگر این است که پراکنش این گونه در ایران بیشتر و وسیع تر از محدوده ذکر شده بوده است. رودخانه نهنگ که در مسیر نوار مرزی ایران- پاکستان جریان دارد، یکی از مناطق مهم پراکنش این گونه در پاکستان به شمار می آید و این رودخانه نام خود را از این جانور به عاریه گرفته است.^۷

هر چند که محدوده پراکندگی این گونه در ایران فقط منحصر به بخشی از جنوب شرقی استان سیستان و بلوچستان است ولی جمعیت موجود در این منطقه بسیار پراکنده است و حتی احتمال می رود که در برخی مناطق زیر جمعیت های جداگانه ای تشکیل

شده باشند. در منطقه باهوکلالت حوزه شهرستان های چابهار، راسک و سرباز هر کجا که نشان از آب هست، احتمال وجود تمساح نیز وجود دارد.

نام محلی معمول تمساح مردابی یا تمساح پوزه کوتاه در مناطق پراکنش آن در ایران گاندو است که لغتی بلوچی و به معنای خوابیده روی شکم یا خرنده روی شکم است. در منطقه دشتیاری کلمه «واگو» نیز رایج است که این کلمه سندی (منطقه سند پاکستان) و به معنای تمساح است.

صفات ظاهری تمساح پوزه کوتاه

تمساح پوزه کوتاه یا مردابی تمساحی است به اندازه متوسط تا بزرگ که بیشترین طول آن به ۴ تا ۵ متر می رسد. بیشترین

این جانوران به عنوان گونه های کلیدی، نقش بسزا و مؤثری در محیط زیست ایفا می کنند و باعث حفظ و بقای شکل و ساختار و نقش اکوسیستم خود می شوند

مقدار ثبت شده برای این گونه ۵/۶ متر در سد کانتالای سریلانکا (دریانگالا، ۱۹۳۹) بوده است، اما اندازه های کوچک آن بین ۲/۵-۲ متر معمول تر است. در این گونه نیز مانند دیگر تمساح ها اندازه نرهای بالغ بزرگ تر از ماده هاست و ممکن است به اندازه ۳/۵ متری نیز برسند. نیمی از طول جانور متعلق به دم آن است. تمساح های موجود در ایران نیز در همین محدوده قرار گرفته و طول بیش از ۲/۵ متر به ندرت مشاهده می شود.

تمساح پوزه کوتاه دارای پهن ترین پوزه در بین همه اعضای سرده Crocodylus است و بنابراین بیشترین شباهت ظاهری را به آلیگاتورها دارد. این گونه در ناحیه پس سری خود دارای دو جفت سپر (اسکیوت) یا فلس شاخی بزرگ است که در طرفین قرار گرفته اند و به دنبال آن یک ترکیب تقریباً مربع شکل

مرکب از ۶ سپر بزرگ قرار دارد. مجموع دندان ها در آن به ۶۸-۶۶ عدد می رسد که ۱۹ دندان در طرفین فک بالا و ۱۵ دندان در طرفین فک پایین قرار می گیرند. در زیر هر دندان (حفره دندانی) یک دندان دیگر قرار گرفته است که با شکستن یا افتادن دندان رویی جانشین آن می شود. دندان چهارم فک پایین از همه دندان ها بزرگ تر است و هنگام بسته شدن دهان در بیرون فک بالا و داخل بریدگی که روی فک بالا است قرار می گیرد. در ناحیه گردن نیز سپرهای متعددی وجود دارند که به نظر می رسد هنگام جابه جایی تمساح از یک برکه به برکه دیگر دارای عملکرد حفاظتی باشند که نظیر آن در آلیگاتور آمریکایی نیز دیده می شود. در کل تصور بر این است که تمساح پوزه کوتاه دارای اکولوژی مشابهی با آلیگاتور آمریکایی باشد که ممکن است به لحاظ شباهت های زیست شناختی آن دو باشد.

۴-۶ ردیف صفحات استخوانی (سپر) ناحیه پشتی تمساح پوزه کوتاه را پوشانیده است که در هر ردیف ۱۷-۱۶ و یا ۱۸ سپر وجود دارد و از ناحیه شانه تا مفصل ران ادامه دارد. در

زیر هر کدام از سپرها یک صفحه استخوانی هم اندازه وجود دارد که به استحکام ناحیه پشتی می افزاید. به عکس، چنین وضعیتی، ناحیه شکمی دارای پوست کاملاً نرم و فاقد صفحات استخوانی و شاخی است. دم در ناحیه قاعده بسیار تنومند و سترگ و در قسمت انتهایی فشرده است و قسمت بالایی آن به صفحات تاجدار یا لبه دار ختم می شود. از آن جا که دم تنها وسیله حرکتی تمساح در آب است، چنین ساختاری به کارایی آن بسیار کمک می کند. دست ها و پاها در این گونه به نسبت کوتاه اند و به ترتیب دارای ۵ و ۴ انگشت هستند که فاصله مابین انگشتان پا کاملاً پرده دار و شبیه پای مرغابی سانان است و سه انگشت آن منتهی به ناخن های بلندند. فاصله بین انگشتان دست در قاعده کمی پرده دار است و فقط ۲ تای آن منتهی

به ناخن اند. پاهای در این گونه بسیار قوی و تنومندند و این صفت یکی از مهم ترین و بازن ترین صفات ظاهری این گونه در مقایسه با دیگر گونه های تمساح ها است. چنین ویژگی، تطابق با یکی از عادات و رفتار بسیار معمول این گونه یعنی پیاده روی زیاد در خشکی حتی در مسافت های طولانی است و به لحاظ این که پاها سطح اتکا بدن جانور هستند، رشد بیشتری می کنند و توانایی تحمل وزن آن را دارند.

رنگ عمومی بدن در تمساح های جوان عموماً سبز تا خاکستری روشن با نوارها و لکه هایی به روی بدن و دم است اما تمساح های دارای سن بالاتر رنگ خاکستری تا قهوه ای دارند که نوارها یا لکه های سیاه کمتری در آن به چشم می خورد. این الگو در نوزادان به صورت رنگ زیتونی روشن با نقطه های سیاه روی دم و پهلوها است.

زادآوری تمساح مردابی

لقاح در همه اعضای راسته کروکودیلین ها داخلی است، همه آن ها تخم گذارند و در همه گونه ها این جنس نر است که نسبت به جنس ماده اظهار تمایل و اقدام

به جفت یابی می کند. به لحاظ شکل و نوع خاص اندام های تناسلی جفت گیری باید در آب صورت بپذیرد. در این گروه جفت گیری با خشونت توأم است. مراحل زادآوری این گونه نیز شامل جفت یابی، جفت گیری، تخم گذاری و خروج نوزادان از تخم است. از جفت گیری تمساح پوزه کوتاه در ایران هیچ گزارشی ثبت نشده است و رؤیت این مرحله نیاز به وقت زیاد و امکانات و اطلاعات کافی دارد، اما این مراحل به دفعات در کارگاه های پرورش این گونه و زیستگاه های طبیعی آن در هند ثبت شده است.

همه گونه های تمساح ها دارای الگوی مشابه تولیدمثلی هستند. این مرحله حدود ۱-۲ ماه قبل از تخم گذاری آغاز می شود. جنس نر ابتدا با رفتار و حرکاتی نظیر ضربه زدن با سر و دم خود به سطح آب،

ایجاد صدا به شکل غرش و هس هس کردن و آبفشانی کردن اقدام به جذب و جلب نظر ماده های اطراف خود می کند. انجام آمیزش ۵۰-۱۵ دقیقه به طول می انجامد و ممکن است جفت مذکور متناوباً به سطح و یا زیر آب جابه جا شوند. در طول مرحله جفت یابی و آمیزش غدد بویایی واقع در ناحیه کلوآک و گلو هر دو جنس به شدت فعال می شود و مایعی قهوه ای رنگ با بویی شبیه کپک از خود ترشح می کنند و به احتمال افزایش آن در آب به تمساح ها اجازه می دهد تا همدیگر را پیدا کنند، ضمن این که ترشحات این غدد ممکن است باعث تحریک جنس مقابل برای انجام مراحل جفت یابی و آمیزش شود (ویتاکر، ۱۹۸۴).

جنس ماده تمساح پوزه کوتاه وقتی به

خوشبختانه شکار تمساح پوزه کوتاه در ایران به لحاظ باورها و عقاید سنتی و فرهنگی، عدم وجود زمینه های لازم و نیز حمایت قانونی از آن مرسوم و متداول نبوده است

طول ۲-۱/۸ متر برسد از نظر جنسی بالغ می شود که در شرایط عادی معمولاً حدود ۶ سال به طول می انجامد درحالی که این مدت برای جنس نر معمولاً ۱۰-۶ سال به طول می انجامد و در این مدت ممکن است به طول ۱/۸ تا ۲/۶ متر نیز رسیده باشند (ویتاکر، ۱۹۸۹)، ولی به احتمال زیاد هر دو جنس در صورت وجود شرایط مناسب در سن شش سالگی به بلوغ برسند. فصل تولیدمثلی که تابعی از شرایط محیطی است در جنوب هند، از مرحله جفت یابی تا خروج از تخم نوزادان از ماه نوامبر تا ژوئن به طول می انجامد درحالی که در شمال هند این مراحل یک ماه دیرتر آغاز می شوند و معمولاً در این منطقه فصل خشک به حساب می آید. در سریلانکا نیز ماه های ژوئن تا جولای و آگوست به ترتیب زمان تخم گذاری و

خروج از تخم نوزادان به ثبت رسیده است (ویتاکر، ۱۹۷۹). این مراحل در ایران در منطقه باهوکلالت از اسفندماه شروع می شود، تخم گذاری عمدتاً در اردیبهشت ماه انجام می گیرد و نوزادان در تیرماه، بسته به گرما و رطوبت هوا، از تخم خارج می شوند (مبارکی، ۱۳۸۰، ۱۹۹۸).

مرحله تخم گذاری این گونه در هند در ماه های دسامبر تا فوریه و از فوریه تا آوریل نیز ذکر شده است. شکل و نحوه لانه سازی در این گونه مانند تمساح نیل، گاریال و یا تمساح استرالیایی به شکل حفر گودال یا حفره روی زمین است. تعداد متوسط تخم در این گونه معمولاً ۳۰-۲۵ عدد تخم ثبت شده است (ویتاکر، ۱۹۸۹)، اما این تعداد می تواند در دامنه بین ۱۰ الی ۴۸ تخم نیز باشد و اندازه و تعداد تخم ها و حتی باروری آن ها ارتباط نزدیکی با جثه و سن مادر دارد، یعنی می توان گفت که تمساح های قوی تر و بزرگ تر تعداد تخم های بیشتر و بارورتری می گذارند. بعد از اتمام تخم گذاری مادر با پاهای خود تخم ها را به قسمت انتهایی حفره هدایت می کند و معمولاً آن ها را به طور مرتب داخل حفره

می چیند.

معمولاً لانه ها در تمام ساعات روز در مقابل تابش مستقیم آفتاب قرار ندارند و حتی الامکان قسمت عمده روز را در سایه قرار دارند. بعد از اتمام تخم گذاری تمساح مادر روی تخم ها را با خاک می پوشاند و با حرکات پاها و چرخش روی لانه تقریباً آن را همسطح و شبیه محیط اطراف می کند، تا ظاهراً نامشخص باشد. ایجاد لانه های فریبنده یا ایذایی و یا شاید آزمایشی، که ممکن است یک یا چندین مورد باشد، نیز در این گونه به ثبت رسیده است که برای فریب دشمنان و شکارچیان طبیعی است و علاوه بر آن محل لانه ها طوری است که دارای حداکثر استتار است و پیدا کردن آن دشوار است.

اندازه و تعداد تخم ها ارتباط نزدیکی با جثه تمساح ماده دارند. اندازه متوسط



تخم‌ها در جنوب هند در لانه‌های طبیعی $7/4 \times 4/7$ سانتی‌متر و وزن متوسط ۱۲۸ گرم گزارش شده است. از مراحل جفت‌گیری و

زادآوری این گونه در ایران اطلاعات زیادی ثبت نشده است. تاک در گزارش خود در مورد تمساح پوزه‌کوتاه در ایران تعداد تخم‌های آن را ۲۰ عدد و طول و عرض آن‌ها را به ترتیب ۶۵ و ۴۵ میلی‌متر عنوان کرده است (تاک، ۱۹۷۵).

در دو نمونه لانه یافت شده در بررسی‌های سال‌های اخیر نیز به ترتیب ۲۴ و ۲۶ تخم با طول و عرض به ترتیب ۸ و ۴ سانتی‌متر و وزن ۹۵ گرم شمارش شد (مبارکی، ۱۳۸۰، مبارکی ۱۹۹۸).

تخم‌گذاری تمساح پوزه‌کوتاه در ایران معمولاً در اردیبهشت‌ماه انجام می‌پذیرد. طول مدت اینکوباسیون در این گونه به نسبت کوتاه است و ۷۵-۵۵ روز، به طور متوسط ۲ ماه به طول می‌انجامد (ویتاکر، ۱۹۸۷). طول این مدت بستگی به شرایط آب‌وهوایی دارد و هرچه هوا گرم‌تر

باشد کوتاه‌تر است. مانند دیگر خزندگان، دمای محیط اینکوباسیون جنسیت جنین را تعیین می‌کند^۱ و بررسی‌ها و تحقیقات انجام یافته نشانگر آن‌اند که در دمای $32/5$ درجه سانتی‌گراد همه جنین‌ها تبدیل به جنس نر می‌شوند و در دمای پایین‌تر و بالاتر از این حد بیشتر جنین‌ها به جنس ماده تبدیل می‌شوند. در دمای بین ۳۱-۲۸ درجه نیز تنها جنس ماده تولید می‌شود.

حفاظت و دفاع از لانه‌ها در این گونه هم در اسارت و هم در محیط طبیعی دیده شده است. مادر در صورت مزاحمت و تهدید جدی از طرف انسان یا دشمنان طبیعی با ایجاد صدا، حمله و ضربات دم اقدام به دفاع از لانه می‌کند. نقش جنس نر در حفاظت از لانه‌ها هنوز مشخص نیست، اما مواردی از مراقبت جنس نر از لانه و نوزادان در نبود مادر

دیده شده است (لنگ، ۱۹۸۵). مراقبت یا رفتارهای والدینی در تمساح‌ها شامل حضور در کنار لانه‌ها و دفاع از آن‌ها، باز کردن لانه، جابه‌جایی و رهسازی نوزادان و مراقبت بعد از تفریح از نوزادان است.

بعد از تکامل جنین و طی دوران رشد و نمو داخل تخم، نوزادان با ایجاد صدا در داخل لانه مادر را از تولد خود آگاه می‌کنند. با توجه به جثه و عدم توانایی و ضعف نوزادان و نیز شرایط خاک روی لانه، نوزادان خود قادر

ضربه دم این جانوران، قدرت شکستن پاهای یک گاو بزرگ را دارد و آرواره‌های آن‌ها هنگام بسته شدن قادر به خرد کردن قوی‌ترین عضلات و استخوان‌ها هستند

به گذر از لایه خاک و خروج از محوطه لانه نیستند، بلکه مادر خود لانه‌ها را باز می‌کند و نوزادان را از زیر لایه خاک و حتی گاه از داخل پوسته تخم درمی‌آورد و سپس آن‌ها را در دهان خود به داخل برکه یا رودخانه می‌برد.

حمل در داخل دهان مطمئن‌ترین و ایمن‌ترین روش است که نوزادان را با توجه به آسیب‌پذیر بودن، از گزند هرگونه خطری محافظت می‌کند. نوزاد تمساح پوزه‌کوتاه هنگام خروج از تخم ۳۰-۲۵ سانتی‌متر، به طور متوسط ۲۷ سانتی‌متر، طول دارد، به رنگ زیتونی روشن است و لکه‌های سیاه روی بدن خود دارد. متوسط طول و وزن نوزادان در ایران به ترتیب حدود ۳۰ سانتی‌متر و ۸۵/۵ گرم ثبت شده است (مبارکی، ۱۳۸۸). در طول مدت رشد نوزادان مادر در

کنار آن‌هاست و از آن‌ها محافظت می‌کند و می‌توان آن‌ها را دائماً در کنار هم دید. رشد در محیط‌هایی که غذا فراهم است و هوا در

طول سال گرم باشد، سریع انجام می‌گیرد. نوزادان تمساح پوزه‌کوتاه سریع‌الرشدتر از دیگر گونه‌ها هستند و در صورت مساعد بودن شرایط در پایان سال حتی به طول بیش از یک متر نیز می‌رسند. تخم‌های تمساح‌ها منابع غذایی خوبی برای جانورانی مثل روبه‌ها، شغال، بزمرجه، سگ و خدنگ به شمار می‌آید. نوزادان تازه از تخم درآمده نیز در معرض خطر شکارچینی مثل انواع پرنده‌های شکاری و ماهی‌خوار و پستانداران و خزندگان قرار دارند، ضمن این‌که عادت

هم‌گونه‌خواری نیز در بین تمساح‌ها بسیار معمول است. در منطقه باهوکلالت نیز شکارچیان طبیعی نظیر آن‌چه که در بالا ذکر شد، به طور معمول وجود دارند؛ به‌علاوه، عوامل طبیعی دیگری نظیر سیلاب، که با توجه به ضعف نوزادان باعث خفه‌شدن آن‌ها می‌شوند و در سال‌های اخیر خشکسالی که باعث بی‌پناه ماندن نوزادان در برابر گرما و دشمنان و نیز عدم یافتن غذا می‌شود، تلفات زیادی را به نوزادان وارد می‌کند.

تغذیه

تمساح پوزه‌کوتاه دارای آرواره‌های قوی و پوزه پهنی است که برای شکار جانورانی مثل پرندگان و پستانداران، که از اسکلت‌بندی محکمی برخوردارند، مناسب است. نوزادان و بچه تمساح‌ها از سخت‌پوستان، حشرات و ماهی‌ها تغذیه می‌کنند. نمونه‌های بالغ نیز ماهی‌ها، دوزیستان، پرندگان و پستانداران را شکار می‌کنند. تمساح‌های بزرگ‌تر حتی به گلو میش و گوزن نیز حمله می‌کنند. نوزادان تمساح پوزه‌کوتاه هر چند که در ظاهر بسیار کُند و تنبل به نظر می‌رسد، ولی در حقیقت

بسیار باهوش و دارای عکس‌العمل‌های بسیار سریع برای دفاع و شکارند.

آن‌ها جانوران کنج‌کاو هستند و به هر چیزی که در داخل یا کنار زیستگاه‌شان باشد توجه می‌کنند. نوع تغذیه این گونه بستگی به منابع قابل دسترسی برای آن دارد. در برخی مناطق بیشتر به نظر می‌رسد که ماهی‌خوار باشد، به خصوص در جاهایی که خشکسالی و کم‌آبی باعث ایجاد دستجات متمرکز ماهی‌ها می‌شود (ویتاکر، ۱۹۸۴).

مینتون غذای اصلی این گونه را در پاکستان لاک‌پشت و ماهی گزارش کرده است (مینتون ۱۹۶۶). در منطقه باهوکلالت لاک‌پشت آبری و یا پستانداران آبری وجود ندارند، اما از مهم‌ترین منابع غذایی تمساح‌ها

در این منطقه می‌توان به ماهی گل‌خورک^۱ و قورباغه^۲ که در منطقه فراوان‌اند، اشاره کرد (اندرسون، ۱۹۷۹). در طول بررسی‌های انجام یافته در منطقه برای تعیین رژیم غذایی گاندو، چندین نمونه مدفوع جمع‌آوری شد که حاوی بقایای ماهی، پر، پشم و سوسک بودند.

در یک مورد نیز یک تمساح در حال خوردن یک ماهی کپور معمولی که خود آن را شکار کرده بود، مشاهده شد (مبارکی

۱۳۸۰، ۱۹۹۹). از دیگر منابع غذایی تمساح‌ها می‌توان به پرندگان آبری نیز اشاره کرد. کینونن در گزارش خود ذکر کرده است که یک تمساح را در کنار یک اردک سرسبز مرده دیده است. گاندو در صورت لزوم برای فراهم آوردن غذا شب‌ها از آب خارج می‌شود و به جست‌وجو می‌پردازد و رد پای آن داخل روستاهای کنار برکه و رودخانه‌ها نیز دیده شده است.

سگ‌های ولگرد و احشام روستاییان به‌خصوص در سال‌های اخیر که خشکسالی بر منطقه حاکم بوده و باعث کاهش منابع غذایی شده است، از دیگر منابع مهم غذایی تمساح‌ها هستند و در این ارتباط موارد متعددی از حمله تمساح‌ها به گوسفندان و

بزها در بخش‌های مختلف ثبت و گزارش می‌شود. نیاز غذایی این گونه نیز به مانند دیگر خزندگان به لحاظ پایین بودن متابولیسم پایه بدن، به‌خصوص در فصول خنک بسیار پایین است و آن‌ها نیاز شدیدی به غذای روزانه ندارند و حتی یک وعده غذای مختصر ممکن است آن‌ها را روزها بی‌نیاز نگه دارد.

در مورد عادت آدم‌خواری یا حمله به انسان برای تغذیه، گزارشی دال بر این که انسان یکی از منابع غذایی این گونه باشد، نظیر آن‌چه که در مورد تمساح نیل و آب شور وجود دارد، به‌ثبت نرسیده است. برخی گزارشات از حمله این گونه به انسان در مناطق مختلف هند و سریلانکا به چاپ رسیده است که احتمال می‌رود نوعی اشتباه

اندام‌های حسی نظیر چشم‌ها، گوش‌ها و بینی به بهترین شکل ممکن در مناسب‌ترین مکان روی سر و پوزه جای گرفته‌اند به‌طوری که در یک زمان هر سه اندام، در بیرون از آب قرار می‌گیرند بدون این که جای دیگری از بدن آن‌ها از بیرون آب قابل مشاهده باشد

در تشخیص شکار بوده و با توجه به مقیاس زمانی می‌توان آن را در حد صفر تلقی کرد (ویتاکر، ۱۹۸۴) و در برخی موارد ممکن است که گزارشات ناشی از عدم تشخیص این گونه از تمساح آب شور باشد.

در بخش‌هایی از هند گاه در معده تمساح‌های مرده بدلیجات و یا زیورآلات پیدا شد که این احتمال وجود دارد که تمساح‌ها از اجساد می‌خورند که در آب انداخته می‌شوند نیز تغذیه می‌کنند. گاندو رژیم مرده‌خواری یا لاشه‌خواری نیز دارد. در سال ۸۲ نیز برای اولین بار در ایران یک مورد حمله منجر به مرگ در حوزه شهرستان راسک ثبت شد که در آن یک کودک ۱۲ ساله مورد حمله یک تمساح قرار گرفته بود. این احتمال وجود دارد

که شنا کردن تعداد زیادی کودک در یک برکه کوچک باعث تحریک و حمله تمساح شده باشد و با توجه به سالم بودن جسد نمی‌توان این حمله را به قصد شکار و تغذیه تلقی کرد.

در هر حال حمله گاندو به انسان در تمام مناطق پراکنش آن بسیار نادر است و در تمام منطقه پراکنش آن در ایران زندگی عادی مردم در کنار رودخانه و برکه‌هایی که در آن‌ها تمساح وجود دارد، در جریان است، کودکان در آب شنا می‌کنند و زنان به انجام امور روزمره نظیر شست‌وشوی ظرف و لباس و برداشت آب می‌پردازند. شکی نیست که در صورت اطمینان از وجود تمساح بهتر است جانب احتیاط رعایت شود.

بررسی محتوی معده تمساح‌ها حاکی از وجود تعدادی سنگ و سنگریزه در آن است. برخی مؤلفان بلع سنگ به وسیله تمساح‌ها را وسیله‌ای برای کمک در هضم غذا می‌دانند. در این رابطه گزارش شده وزن سنگ‌های معده تمساح نیل یک درصد وزن کل جانور را تشکیل می‌دهد (کت، ۱۹۶۱). کت تئوری مبنی بر این ارائه داده که سنگ‌ها نقش هیدرواستاتیک در معده تمساح‌ها دارند.

زیستگاه

اگرچه به این گونه «ساکن در مرداب» اطلاق می‌شود ولی تمساح پوزه‌کوتاه بیشتر ساکن رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و برکه‌هاست و خود را با دامنه وسیعی از زیستگاه‌های موجود در سطح مناطق پراکنش خود مطابقت داده است. این گونه زیستگاه‌های بسیار متنوعی را اشغال می‌کند ولی می‌توان آن‌ها را در برکه‌های مصنوعی و دست‌ساز، کانال‌های آبیاری، دریاچه پشت سد، رودخانه جاری، برکه‌های طبیعی در مسیر رودخانه و حتی گاه مرداب‌های لب‌شور مشاهده کرد. انتخاب نوع زیستگاه ممکن است تحت تأثیر عادت یا شیوه لانه‌سازی آن‌ها که به

صورت حفرة‌ای روی زمین است، نیز باشد. کار^{۱۱} معتقد است که ساختن لانه‌هایی به‌صورت خاکریز یا کپه نوعی تطابق با زیستگاه‌های مردابی به‌وسیله گونه‌های مردابی حقیقی مثل آلیگاتور آمریکایی است (کار، ۱۹۶۳). باستارد نیز به توانایی سازش‌پذیری این گونه به مخازن آب روستایی و مخازن آبیاری و در مجموع به برکه‌ها و دریاچه‌ها اشاره کرده است (باستارد، ۱۹۷۴).

در منطقه پراکنش این گونه در ایران نیز گاندو را می‌توان در زیستگاه‌های متفاوتی یافت؛ اما عمدتاً آن‌ها به ظاهر برکه‌های بزرگ با پوشش گیاهی مناسب و گاه متراکم کنار آبرزی را بیشتر ترجیح می‌دهند. در حال حاضر مهم‌ترین زیستگاه

جمعیت موجود در ایران دریاچه پشت سد پیشین است، برکه‌های دست‌ساز کنار روستاها که به‌منظور جمع‌آوری و ذخیره آب باران ساخته شده و به آن‌ها هوتک اطلاق می‌شود نیز از دیگر زیستگاه‌های مهم این گونه به‌حساب می‌آیند و معمولاً در صورت وجود آب در اثر این

برکه‌ها می‌توان ۱ تا ۲ تمساح پیدا کرد. تمساح پوزه‌کوتاه بیشتر زیستگاه‌های کم‌عمق را که بیشتر از ۵ متر عمق نداشته باشند، دوست دارد و از رودخانه‌هایی که جریان و سرعت آب زیاد باشد، پرهیز می‌کنند. نوع بستر زیستگاه نیز با توجه به این که تمساح‌ها در فصول گرم خود را در گل دفن می‌کند، برای این گونه حائز اهمیت است.

رفتارشناسی تمساح مردابی

همه گونه‌های تمساح‌ها از جمله تمساح پوزه‌کوتاه گونه‌هایی بسیار اجتماعی‌اند. رفتارهای اجتماعی آن‌ها شامل ارتباط با یکدیگر، رفتارهای گروهی، کنش‌های متقابل و رفتارهای روی خشکی است. بین تمساح‌های بالغ و نیز بین تمساح‌های بالغ و نوزادان ارتباطات زیادی از طریق ایجاد صدا وجود دارد. اوج رفتارهای اجتماعی تمساح‌ها

در فصل زادآوری است. فعالیت و عادات و رفتار معمول روزانه تمساح پوزه‌کوتاه نیز مانند دیگر گونه‌ها ناشی از فیزیولوژی و نحوه زندگی آن‌ها و شبیه به هم است و به لحاظ خونسرد بودن اقدام به فعالیت‌هایی می‌کنند که لازمه ادامه حیات آن‌هاست.

این رفتارها تحت تأثیر شرایط محیط است و از بارزترین آن‌ها می‌توان به آفتاب گرفتن اشاره کرد. با توجه به شرایط زیستگاهی و آب‌وهوایی برخی گونه‌های مختلف گاه دارای رفتارها و عادات خاصی است و بین گونه‌ها اختلافاتی دیده می‌شود که از آن جمله می‌توان به نوع لانه‌سازی اشاره کرد. مشخص‌ترین فعالیت و رفتارهای معمول تمساح پوزه‌کوتاه را می‌توان در

نام محلی معمول تمساح مردابی یا تمساح پوزه کوتاه در مناطق پراکنش آن در ایران «گاندو» است که لغتی بلوچی و به معنای خوابیده روی شکم یا خرنده روی شکم است

بخش‌های زیر مورد بررسی قرار داد.

عادات دوزیستی

عمده رفتارهای معمول تمساح در داخل و خارج از آب تابعی از شرایط محیط و برای تنظیم بیولوژیک جریان خون، سوخت‌وساز و دمای بدن است. گاندو به حالت‌های مختلف در داخل آب دیده می‌شود. گاهی ساعات‌ها زیر آب می‌ماند و فقط در فواصل ۳-۵ دقیقه‌ای و گاه فواصل خیلی بیشتر فقط برای مدت بسیار کوتاهی پوزه خود را از آب بیرون می‌آورد و بعد از هواگیری مجدد کاملاً زیر آب می‌رود. گاهی نیز به‌صورت ساکن و ثابت در یک محل درحالی که فقط سر خود را بیرون از آب نگه می‌دارد و هیچ تحرک و تغییر مکانی ندارد، دیده می‌شود.

راهپیمایی در بستر رودخانه و برکه نیز رفتاری ثبت شده برای این گونه است

که به نظر می‌رسد فعالیت‌های برای یافتن غذا باشد. حالت شناگری یا شناوری روی آب نیز از جمله فعالیت‌هایی است که به چشم می‌خورد و در آن تمساح درحالی که فقط سطح پشتی آن از آب بیرون مانده است، در طول و عرض برکه یا رودخانه و بسیار آرام و کند شنا می‌کند. در طول ساعات نامساعد روز نظیر وجود باد، گرمای خیلی زیاد و یا خنکی هوا گاندو معمولاً داخل آب است و بدین ترتیب از شرایط غیر دلخواه رهایی می‌یابد.

فعالیت‌های معمول شبانه‌روزی تمساح پوزه‌کوتاه در خارج از آب محدود است و به‌طور عمده شامل آفتاب گرفتن یا لمیدن زیر آفتاب و شبگردی برای جست‌وجوی غذاست. آفتاب گرفتن در ساعات

خاصی از روز، بسته به ساعت و فصل، انجام می‌پذیرد و در آن تمساح حتی ساعات‌ها در یک محل و در نزدیک‌ترین فاصله با آب و بدون این که تحرکی داشته باشد، اقدام به این رفتار می‌کند. شبگردی نیز در این گونه بسیار گزارش شده است و در طول بررسی‌ها رد پای گاندو در اطراف

برکه، مابین برکه‌ها و رودخانه‌ها و نیز حتی تا داخل روستاها تعقیب و مشاهده شده است (مبارکی، ۱۳۸۰). این رفتار به دفعات به وسیله اهالی بومی ساکنان کنار برکه‌ها و رودخانه‌ها در بخش‌های مختلف گزارش شده است.

قلمروخواهی

هر چند که این رفتار به‌خصوص در ایران به‌خوبی مطالعه نشده است ولی تمساح پوزه‌کوتاه نسبت به هم‌نوعان خود دارای تحمل‌پذیری بالایی است. این حالت به‌خصوص در فصل گرما که در اثر خشک شدن منابع آبی جمعیت تمساح‌های آن‌ها مجتمع و متمرکز می‌شوند بیشتر به چشم می‌خورد و آن‌ها در حد بسیار بالایی یکدیگر را تحمل می‌کنند. در طول فصل تولیدمثلی هر دو جنس

نر و ماده به شدت قلمروطلب می‌شوند و نسبت به حضور هر تمساح دیگری با حرکات متفاوت نظیر ایجاد صدا، ضربه‌زدن با سر و دم به آب عکس‌العمل نشان می‌دهند و حالت تهاجمی به خود می‌گیرند و در این راستا ممکن است صدماتی نیز به هم وارد کنند (ویتاکر، ۱۹۸۴). به هنگام معرفی یک تمساح جدید به یک گروه پرورشی گاه نزاع‌هایی صورت می‌پذیرد. در برخی تمساح‌ها علائم و اثرهایی نظیر زخم و یا خراش روی پوست و یا حتی بریدگی و قطع‌شدگی قسمت انتهایی دم دیده می‌شود که حاکی از برخورد بین تمساح‌هاست. چنین حالتی در تمساح‌های بزرگ که سن بالاتری دارند بیشتر به چشم می‌خورد.

مهاجرت یا جابه‌جایی

شاید شنیدن واژه مهاجرت در مورد تمساح، با توجه به معنا و مفهوم خاص آن که ناخودآگاه مسافت‌های طولانی نظیر مهاجرت پرندگان را تداعی می‌سازد، تعجب‌انگیز باشد؛ اما واقعیت این است که این نوع رفتار خاص در مورد تمساح‌ها به‌خصوص تمساح پوزه‌کوتاه به ثبت رسیده است. این گونه با توجه به ویژگی‌های ریخت‌شناسی دارای قوی‌ترین

پاها در بین تمام گونه‌های تمساح‌هاست و چنین صفتی به این جانور توانایی تحمل وزن خود روی پاهایش را داده است و آن را قادر می‌کند حتی در مسافت‌های طولانی روی خشکی راهپیمایی کند (هالیدی و همکاران، ۱۹۸۶).

این مسافت بسته به نیاز و فصل و موقعیت می‌تواند از یک برکه به برکه دیگر در فواصل مختلف و حتی از یک منطقه به منطقه دیگر باشد. این امر به‌خصوص در فصول کم‌آب یا خشک‌سالی که منابع عمده آبی رو به خشک شدن می‌کنند، بیشتر مشاهده می‌شود و تمساح‌هایی که برکه و زیستگاه آن‌ها خشک شده است، اقدام به مهاجرت یا تغییر مکان

به دیگر مناطق و برکه‌هایی که هنوز دارای آب‌اند، می‌کنند. این بدین معناست که در فصول پرباران و پرآبی جمعیت تمساح‌ها پراکنده و در فصول خشک و کم‌آبی جمعیت آن‌ها متمرکز می‌شود (ویتاکر، ۱۹۸۴). گزارش شده که در هند وقتی برکه محل زیست تمساح‌ها خشک می‌شود، شبانه اقدام به حرکت به سمت نزدیک‌ترین منبع آبی موجود می‌کنند. در سریلانکا مهاجرت و جابه‌جایی بین منابع آبی پدیده‌ای سالانه است و در فصل خشک اتفاق می‌افتد (ویتاکر، ۱۹۷۹). البته این عادت رفتاری در برخی موارد به‌عنوان عامل بالقوه تهدیدکننده عمل می‌کند به این نحو که تمساح‌ها در عبور از جاده‌ها با ماشین‌ها برخورد می‌کنند و تلف می‌شوند (مبارکی و آبتین، ۲۰۰۷).

و در صورت فراهم نبودن این شرایط محل نقب ممکن است در مکانی دورتر از برکه، روی زمین یا زیر سیستم ریشه‌ای درختان حفر شود.

اندازه نقب‌ها بسته به جنس تمساح متفاوت است و قطر دهانه آن‌ها حداقل به ۷۰-۶۰ سانتی‌متر می‌رسد، طول نقب نیز به ۴-۲ و گاهی به ۵ متر نیز می‌رسد و معمولاً به محوطه‌ای بزرگ‌تر که امکان چرخش و برگشت را به تمساح می‌دهد، ختم می‌شود. کندن نقب عادت و امری غریزی است و حتی دیده شده است که تمساح‌های جوان یک‌ساله نیز اقدام به این کار می‌کنند (ویتاکر، ۱۹۷۸). انواع مختلف نقب در منطقه پراکنش تمساح پوزه‌کوتاه در ایران در طول بررسی‌های انجام یافته مشاهده و ثبت رسیده است (مبارکی، ۱۳۸۰، ۱۹۹۹).

وضعیت و عوامل عمده تهدیدکننده تمساح پوزه‌کوتاه

درحالی که در گذشته (دهه‌های ۱۹۶۰-۱۹۵۰) تجارت غیرقانونی عمده‌ترین مشکل و عامل تهدید بود، تهدیدات و عوامل امروزی عمدتاً شامل تخریب زیستگاه، جمع‌آوری تخم، به دام افتادن در تورهای ماهی‌گیری و استفاده‌های سنتی و دارویی از اعضای بدن تمساح‌هاست (گرومبریچ، ۱۹۸۲).

مطالعات و بررسی‌های کافی و مناسب جمعیتی فقط در هندوستان و سریلانکا صورت پذیرفته است و نشانگر آن است که جمعیت‌ها درحالی که عمدتاً کوچک و جدا افتاده‌اند، کاملاً گسترده و پراکنده (مثل جمعیت این گونه در ایران) نیز هستند. هرچند که سریلانکا بزرگ‌ترین جمعیت وحشی این گونه که به حدود ۲۰۰۰ تمساح بالغ می‌شود، داراست؛ اما جمعیت مذکور فقط در دو پارک ملی این کشور متمرکز شده است (ویتاکر و ویتاکر، ۱۹۸۹). تمساح پوزه‌کوتاه از ۵۰ منطقه در هند گزارش شده

تمساح پوزه کوتاه هر چند که در ظاهر بسیار کند و تنبل به نظر می‌رسد، ولی در حقیقت بسیار باهوش و دارای عکس‌العمل‌های بسیار سریع برای دفاع و شکارند. آن‌ها جانوران کنجکاوی هستند و به هر چیزی که در داخل یا کنار زیستگاه‌شان باشد توجه می‌کنند

نقب‌زنی

کندن تونل یا حفر نقب یکی از بارزترین رفتارهای ثبت‌شده برای برخی از گونه‌های تمساح‌هاست که در تمساح پوزه‌کوتاه نیز دیده می‌شود. نقب اساساً برای ایجاد پناهگاه برای فرار از گرما و خشک‌سالی در فصول گرم ایجاد می‌شود. نقب‌ها گاهی هم سطح آب و گاهی در فاصله بیشتری از آن حفر می‌شوند. محل تونل بستگی به نوع و شرایط زیستگاه دارد؛ بدین معنی که در جایی که دیواره رودخانه یا برکه اجازه دهد، نقب در همان محل ایجاد می‌شود در غیر این صورت تمساح اقدام به کندن تونل در تپه‌ها یا بلندی‌های مشرف به زیستگاه خود می‌کند

است و تعداد جمعیت وحشی آن حدود ۵-۳ هزار تخمین زده می‌شود (آنون، ۱۹۹۳).

این در حالی است که جمعیت این گونه در اکثر مناطق پراکنش آن به وسیله گسترش سریع کشاورزی و فعالیت‌های صنعتی مورد تهدید قرار گرفته است (ویتاکر ۱۹۸۹). جمعیت تمساح پوزه کوتاه در بخش پنجاب پاکستان از بین رفته است و جمعیت‌های کوچکی در بخش سند هنوز وجود دارند. تمساح پوزه کوتاه توانسته است پراکنش وسیع خود را در منطقه بلوچستان پاکستان حفظ کند.

جمعیت این گونه در بنگلادش و میانمار از بین رفته است. بررسی‌های اولیه در نپال نشان می‌دهند که هنوز جمعیت‌های بسیار کوچک و محدود و جدافتاده‌ای از این گونه در این کشور وجود دارد. از جمعیت موجود

این گونه در ایران نیز به‌خصوص

بعد از خشکسالی شمارش

دقیقی انجام نپذیرفته است،

ولی گزارشاتی نظیر ۱۱۸ تمساح

(کمی، ۱۹۹۴) ۳۰۰-۲۰۰

(مبارکی، ۲۰۰۰) وجود دارد.

در بررسی‌هایی که سال‌های دور

برای اولین بار روی این گونه در

ایران صورت پذیرفته، تعداد تمساح‌ها بیش از ۵۰ عنوان شده است (بوش، کینون، بولاک ۱۹۷۰) و تاک در گزارش خود این تعداد را ۵۰، به احتمال ۱۰۰ و شاید بیشتر عنوان کرده است (تاک، ۱۹۷۵).

مهم‌ترین عامل تهدیدکننده این گونه در مقیاس جهانی تخریب زیستگاه عنوان شده است و در طبقه‌بندی انجام یافته در فهرست سرخ آی.یو.سی.ان، این گونه در طبقه آسیب‌پذیر قرار گرفته است (آی.یو.سی.ان، ۲۰۰۴). معیارهایی که براساس آن این گونه در طبقه آسیب‌پذیر قرار گرفته است، عبارت‌اند از کاهش ۲۰ درصدی جمعیت در تمام نقاط پراکنش آن در سه نسل یا ۱۰ سال گذشته (A.۱.a)، تعداد کم‌تر از ۲۰۰ تمساح بالغ وحشی و گسستگی و کاهش سطح زیستگاه آن (C.۲.a) است (آی.یو.سی.ان، ۲۰۰۴).

جمعیت‌های موجود این گونه، در تمام مناطق پراکنشی خود نیاز به انجام اقدامات مدیریتی و حفاظتی دارد تا بتوانند شرایط مناسبی از نظر جمعیتی و ترمیم آسیب‌های وارده داشته باشند.

عامل تخریب زیستگاه به اشکال مختلف آن در تمام نقاط پراکنش این گونه از جمله ایران نیز به چشم می‌خورد و به نظر می‌رسد که با توجه به وضعیت کنونی محیط زیست کره زمین امری گریزناپذیر باشد که دامنگیر همه گونه‌هاست. اما این عامل در ایران با توجه به وضعیت منطقه از نظر اقتصادی و توسعه نیافتگی آن بسیار اندک است و فقط محدود به فعالیت‌های محدود کشاورزی در حاشیه رودخانه‌ها و برکه‌ها و استفاده از آب برکه‌ها به وسیله موتور پمپ‌ها برای این منظور، انجام سمپاشی‌ها برای مبارزه با پشه

گزارشی دال بر این که انسان یکی از منابع غذایی این گونه باشد، نظیر آن چه در مورد تمساح نیل و آب‌شور وجود دارد، به ثبت نرسیده است

مالاریا که به‌خصوص در سال‌های قبل شدت بیشتری داشته و فعالیت‌هایی نظیر سدسازی و احداث بندهای خاکی است که اثرهای منفی و یا مثبت فعالیت اخیر برای جمعیت تمساح‌ها به‌خوبی مطالعه نشده است.

یکی از صفات بارز و مهم جمعیت تمساح پوزه کوتاه ایران پراکندگی بسیار زیاد آن و یا به بیان دیگر، گسستگی زیستگاه این جمعیت است به نحوی که این جمعیت خود به زیر جمعیت‌های کوچک و بزرگی تقسیم شده است و در برخی مناطق با توجه به بعد مسافت و فاصله موجود بین منابع آبی ارتباط مابین آن‌ها بعید به نظر می‌رسد. در ضمن این که ارتباط بین جمعیت این گونه در پاکستان و ایران نیز با توجه به پراکنش آن در بلوچستان پاکستان، منابع آبی موجود در نقاط مرزی که ناشناخته باقی مانده‌اند و نیز اظهارات اهالی منطقه خود جای بحث و سؤال

دارد. اما جدا از عوامل تهدیدکننده انسانی، عوامل طبیعی نیز گاه تهدید جدی برای جمعیت‌های کوچک جانوری ایجاد می‌کنند که از آن جمله می‌توان به خشکسالی و سیل اشاره کرد.

در مقیاس جهانی، شکار و تجارت غیر قانونی پوست این گونه در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ عمده‌ترین عامل تهدیدکننده این گونه بوده است؛ به طوری که شکار آن در پاکستان باعث شده بود جمعیت این گونه در این منطقه تا مرز نابودی کامل پیش برود و کشتار آن در حد وسیعی در منطقه بلوچستان پاکستان معمول بوده است. اما در سال‌های اخیر هر گونه شکار و بهره‌برداری از تمساح‌های در این کشور به شدت کنترل شده و با توجه به حمایت‌های قانونی این نوع از تهدید کاهش چشمگیری داشته به نحوی که جمعیت تمساح‌ها در برخی مناطق پراکنش آن در پاکستان بازسازی شده است.

بهره‌برداری بیش از حد از تمام گونه‌های تمساح‌ها تا در دهه بعد از استقلال هند نیز در این کشور بسیار مرسوم بوده است، اما در دهه‌های اخیر این گونه‌ها از جمله تمساح پوزه کوتاه در این کشور نیز تحت حمایت قانونی قرار گرفته‌اند و جمعیت آن‌ها در اغلب مناطق مواجه با تهدید شکار نیستند.

خوشبختانه شکار تمساح پوزه کوتاه در ایران به لحاظ باورها و عقاید سنتی و فرهنگی، عدم وجود زمینه‌های لازم و نیز حمایت قانونی از آن مرسوم و متداول نبوده است.

طبق بند ت ماده ۳ قانون شکار و صید، تمساح جزو خزندگان حمایت شده و در گروه خزندگان در معرض خطر انقراض ایران طبقه‌بندی شده است و طبق مصوبه شماره ۱۷۰ شورای عالی محیط زیست بهای هر عدد آن برای مطالبه ضرر و زیان ۱۶/۰۰۰/۰۰۰ (شانزده میلیون ریال) و بهای هر عدد تخم آن‌ها نیز یک‌سوم مبلغ مذکور تعیین شده بود که این مبلغ طبق مصوبه شماره ۲۶۰

سبزه سال نو با پرایمینگ



۶. مبارکی، اصغر. سید امیر ایافت، ۱۳۸۶، تمساح حفاظت و پرورش، انتشارات روز نو، ۲۸۸ صفحه.
۷. مبارکی، اصغر. ۱۳۷۷، مقدمه‌ای بر شناخت کروکودیل، فصل‌نامه محیط‌زیست، جلد دهم، شماره اول، بهار ۷۷، ۳۴-۴۱.

۸. مبارکی، اصغر. ۱۳۸۸، بررسی جنبه‌های زیست‌شناختی تمساح مردابی در ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران.

9. James. P. R, 2004, *Crocodiles Status Survey and Conservation Action Plan*. Second Edition. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group.

10. Halliday. T and Kreig Adler (edit). 1989, *Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*, Facts on File Inc. U.S.A.

11. Mobaraki. A, 1999, *A Report on Mugger Feeding in Iran, Area Report, west asia, Iran*, CSG Newsletter, vol 18. No 2. Apr. 9-10.

12. Whitaker, Romulus and Zahid whitaller, 1984, *Reproductive Biology of Mugger*, journal of Bombay Natural history society. vol 81. No. 2. 297-315.

13. Mobaraki, Asghar, 2002, Proceeding of 16th working meeting of the crocodile specialist group, Florida, USA, Mugger Crocodile study in Iran.

14. Mobaraki, Asghar, Crocodile specialist group newsletter, Reports from Iran, Vol. 17, No 1- Vol. 18 No 1- Vol. 18, No 2- Vol. 19, No 3.

15. Mobaraki, Asghar, Elham Abtin, Crocodile specialist group newsletter, Reports from Iran. "Movement Behavior of Muggers" Vol. 26 No 1, Jan-Mar 2007.

16. Mobaraki, Asghar, 2003, Crocodile specialist group newsletter, Reports from Iran, "Prolonged Drought Results in few Crocodiles in Iran", Vol. 22 No 3.

17. Mobaraki, Asghar, Elham Abtin and Amir Mohammad Elmi, 2006, Crocodile specialist group newsletter, Reports from Iran, "First Record on Mugger Crocodile Hatchlings in Iran" Vol. 25 No 4.

18. Tuck. Robert, 1975, the crocodiles of Iran, Natural Histom Museum, Department of the Environment.

19. Anderson. s, 1979, Synopsis of the Turtles, Crocodiles and amphibians of Iran, California Academy of science.

مورخ ۸۴/۲/۱۴ به میزان سی و دو میلیون ریال برای هر تمساح و یک‌سوم این مبلغ برای هر عدد تخم افزایش یافت.

باعث مباحثات و افتخار است که با توجه به حمایت‌های قانونی و نیز باورهای سنتی و فرهنگی هیچ‌گونه بهره‌برداری غیرقانونی خاصی از این گونه در ایران به عمل نمی‌آید و این خود موردی استثنایی و قابل اتکا در جهان به‌شمار می‌آید، زیرا به واقع در اکثر مناطق پراکنش تمساح‌ها در سراسر جهان برداشت و شکار غیر مجاز این گونه‌ها یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین مشکلاتی است که مراکز و سازمان‌های ذی‌ربط با آن درگیرند.

پی‌نوشت

1. (Crocodylus palustris)

۲. با نام انگلیسی «Mugger»

3. palustris

4. International Union for the conservation

5. Vulnerable

6. Key stone

۷. نهنگ در متون قدیمی به جای واژه کروکودیل یا تمساح مورد استفاده قرار گرفته است (جانورشناسی دکتر طلعت حبیبی).

8. Temperature Dependant Sex Determination (TDS)

9. *periphalmsus spp*

10. *Rana cyanophlyctis*

11. Carr

منابع

۱. آبتین، الهام. ۱۳۸۸، بررسی مطلوبیت زیستگاه تمساح پوزه‌کوتاه در رودخانه سرباز در استان سیستان و بلوچستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات اهواز.

۲. باقرزاده کریمی، مسعود. ۱۳۸۵، راهنمای تالاب‌های ایرانی کنوانسیون رامسر، انتشارات روز نو.

۳. تاک، رابرت. جی، تمساح‌های ایران، ترجمه احمد هوشمست، ۱۳۵۴، مجله شکار و طبیعت، شهریورماه.

۴. ریاض، برهان. ۱۳۷۱، حوزه آبریز رودخانه باهوکلان، سازمان حفاظت محیط‌زیست.

۵. مبارکی، اصغر. ۱۳۸۰، بررسی کروکودیل پوزه‌کوتاه در ایران، فصل‌نامه محیط‌زیست، شماره سی و پنجم، ۲۴-۱۸.

اشاره

از نکات مورد توجه محققان در حوزه تکنولوژی بذر، جست و جوی راه کارهای مناسب برای افزایش درصد و سرعت جوانه زنی بذر، بخصوص ایجاد جوانه زنی همگن و یکنواخت در مزارع است. پرایمینگ بذر^۱ روشی است که این رؤیای محققان را محقق می کند. یکی از مشکلاتی که کشاورزان در کشورهای در حال توسعه با آن روبه رو هستند، ناهمگنی خاک و عدم شرایط مناسب خاک است که سبب بروز مسائلی مانند کاهش درصد جوانه زنی و عدم سبز شدن یکنواخت محصول، رشد نابرابر گیاهان جوانه زده و رقابت نابرابر آن ها با یکدیگر در استفاده از منابعی مانند نور و مواد غذایی و آب می شود و این امر سبب تفاوت در زیست توده گیاهان و نهایتاً عملکرد گیاهان یک گونه می شود.

دانه ها در خلال جوانه زنی در پاسخ به تنوع شرایط محیطی عملکرد ثابت ندارند. این مزیتی در میان گونه های وحشی است و ممکن است ناشی از تفاوت های ژنتیک، رسیدگی دانه، اندازه دانه، شدت خفگی و غیره باشد. اما این فقدان عملکرد مناسب در کشاورزی که نیاز به جوانه زنی سریع همه دانه ها با حداکثر استقرار است، نامطلوب می نماید. امروزه بخشی از محققان فعال در حوزه بذر مشغول تحقیقاتی روی تیمارهای پیش از کاشت بذر^۲ هستند. تحقیقات متعدد اثبات کرده اند که اعمال این تیمارها به وسیله زارعین قبل از کاشت بذر به خصوص در شرایط نامساعد محیطی و بستر غیر بهینه بذر، می تواند جوانه زنی و رشد و نمو را در ابتدای دوره زیستی بهبود ببخشد و باعث استقرار هر چه بهتر شود. این امر سبب استفاده مطلوب تر گیاه از نهاده های موجود و در نهایت افزایش کمی و کیفی محصول می شود. به این تیمارها، پرایمینگ بذر می گویند.

کلیدواژه ها: پرایمینگ بذر، جوانه زنی.

پرایمینگ و انواع آن

به طور کلی، پرایمینگ بذر جذب آب به منظور راه اندازی وقایع ابتدایی و آغازین جوانه زنی است، ولی نه آنقدر کافی که بیرون زدن ریشه چه را امکان پذیر کند. این عمل با خشک کردن بذر دنبال می شود. پرایمینگ به روش های مختلفی و با اهداف خاصی انجام می شود که از میان آن ها مواردی مثل هیدروپرایمینگ^۳، آسموپرایمینگ^۴، ماتریکو پرایمینگ^۵، هالوپرایمینگ^۶، ترموپرایمینگ^۷، بیوپرایمینگ^۸، درام پرایمینگ^۹ و پرایمینگ با هورمون های رشد گیاهی را می توان نام برد. در حال حاضر از چهار تکنیک هیدروپرایمینگ، آسموپرایمینگ، ماتری پرایمینگ و پیش جوانه زنی^{۱۰}، به طور تجاری برای پرایمینگ بذر استفاده می شود.

هیدروپرایمینگ

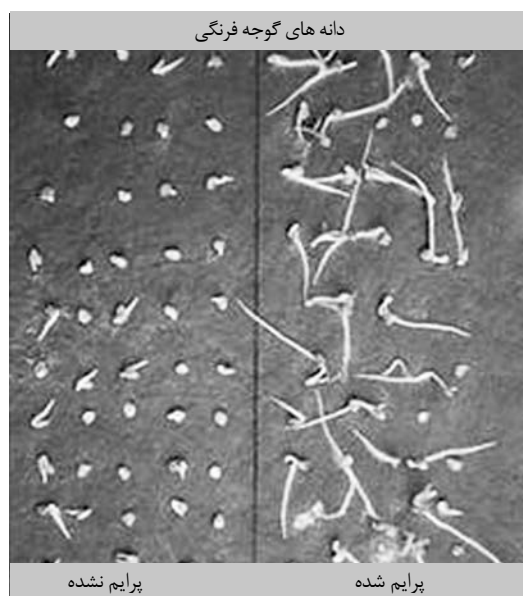
خیساندن و مرطوب کردن دانه ها در آب و خشک کردن مجدد آن ها، قبل از این که جوانه زنی را کامل کند، هیدروپرایمینگ نامیده می شود و ساده ترین روش برای آنگیری بذر است. این تکنیک استفاده از

مواد شیمیایی را کاهش می دهد و از دور ریختن موادی که ممکن است مضر و با محیط ناسازگار باشند، اجتناب می شود. یکی از معایب این روش آن است که گاه دانه ها آنگیری نمی کنند. این ناشی از عدم موفقیت در فعال کردن مراحل فیزیولوژیک لازم برای همزمان سازی و افزایش عملکرد دانه ها به طور یکنواخت است. به علاوه، کنترل میزان آنگیری مشکل است و برخی از دانه ها در صورتی که میزان آنگیری بسیار سریع باشد، دچار خرابی ناشی از آنگیری^{۱۱} می شوند.

اسموپرایمینگ

فرآیندی که در آن دانه ها در محلول اسموتیک با پتانسیل آب پایین برای کنترل مقدار آبی که جذب می کنند، اسموپرایمینگ نامیده می شود. پلی اتیلن گلیکول (PEG)، KNO_3 ، مانیتول، KH_2PO_4 و دیگر ترکیبات نمکی با وزن مولکولی بالا مثال هایی

از چنین محلول های اسموتیک هستند. نمک ها و مانیتول به طور وسیعی به عنوان مواد اسموتیک استفاده می شوند، اما هردو به وسیله بذر قابل جذب هستند که منجر به تأثیرات سمی در برخی موارد می شود. PEG مناسب ترین ترکیب اسموتیک است: وزن مولکولی بالا مانع از ورود آن به دانه و ایجاد تأثیرات سمی می شود که در استفاده از نمک ها بروز می کند. یک عیب عمده PEG



پرایم نشده

پرایم شده

این است که میزان حلالیت اکسیژن به طور معکوسی وابسته به غلظت آن است. بنابراین اغلب، وقتی که PEG برای پرایمینگ استفاده می شود، محلول هوادهی می شود.

ماتری پرایمینگ

روش دیگر پرایمینگ، استفاده از بسترهای جامد با پتانسیل ماتریکی پایین است. این فرآیند ماتری پرایمینگ نامیده می شود. حلالیت جزیی در آب، توانایی بالای نگهداری آب، نسبت بالای سطح به حجم، غیر سمی بودن برای دانه ها و توانایی چسبیدن به سطح دانه برخی خصوصیات حاملین با پتانسیل ماتریکی پایین هستند. ورمیکولیت و پیت ماس مواد طبیعی پردازش شده دارای این خصوصیات هستند و آن هایی که به طور تجاری در دسترس اند، شامل سیلت، میکروسول و زنولیت اند. سطح این ترکیبات نیروهای ماتریکی را به وجود می آورد که آب را نگه می دارند تا به طور تدریجی از سوی دانه جذب شود. ماتری پرایمینگ، تقلیدی از فرآیند طبیعی آبیگری دانه از ذرات خاک است.

پیش جوانه زنی

روش متفاوت دیگر پرایمینگ که جذب آب قبل از تکمیل جوانه زنی قطع می شود، پیش جوانه زنی است که توسط جذب آب تا نقطه خروج ریشه چه مشخص می شود. نتیجه حاصل سریع تر، جوانه زنی یکنواخت تر و تقریباً استقرار گیاهچه ۱۰۰ درصد است. هنوز تکنولوژی پیش جوانه زنی در دوران طفولیت به سر می برد. به علت خرابی سریع دانه ها در پیش جوانه زنی، دانه ها اغلب در طی یک تا دو هفته مستقیماً با محلول اسموتیک برای خریدار جهت استفاده، فرستاده می شوند.

نحوه عملکرد پرایمینگ

اساس موفقیت پرایمینگ بذری، جذب آب است که در سه فاز جوانه زنی دانه رخ می دهند.

خیساندن و مرطوب کردن دانه ها در آب و خشک کردن مجدد آن ها، قبل از این که جوانه زنی را کامل کند، هیدروپرایمینگ نامیده می شود و ساده ترین روش برای آبیگری بذری است

فاز I آبیگری است و نتیجه جذب سریع آب آغازین ناشی از پتانسیل آب پایین دانه است. در طی این فاز DNA و میتوکندری ها بازسازی و پروتئین ها با استفاده از mRNA های موجود سنتز می شوند.

فاز II فقط با یک افزایش تدریجی در میزان آب دانه نمایان می شود، اما فعالیت های مربوط به جوانه زنی در آغاز راه هستند که شامل سنتز میتوکندری و پروتئین های متکی به ترجمه از روی mRNA های جدید است. فازهای I و II فرآیندهای جوانه زنی را آشکار می کنند و اساس پرایمینگ موفق هستند که دانه به میزانی از رطوبت می رسد که فقط خروج اندک ریشه چه را همراه داشته باشد. تکمیل جوانه زنی و شروع رشد نشاء گیاهک با ادامه رشد ریشه چه بیان می شود که در طی فاز III رخ می دهد و به وسیله افزایش سریع دیگری از جذب آب مشخص می شود. این کار تورژسانس لازم برای بزرگ شدن سلول های ریشه چه را ایجاد می کند.

در سطح پروتئینی تحقیقات نشان داده است که در دانه های ذرت شیرین با اسمو پرایمینگ و ماتری پرایمینگ فعالیت α و β آمیلاز، پروتئین های آلدولاز و ایزوسیترات لیاز افزایش می یابد، مقدار گلوکز ۶ فسفات دهیدروژناز بیش تر می شود و فعالیت الکل دهیدروژناز کاهش می یابد. بنابراین پرایمینگ اجازه عمل به بسیاری از وقایع طبیعی جوانه زنی را می دهد. از سوی دیگر تحقیقات نشان داده اند که اسمو پرایمینگ مقدار RNA را در دانه های تره فرنگی و گوجه فرنگی افزایش می دهد و بیش ترین این مقدار ناشی از سنتز RNA ریبوزومی است در حالی که به نظر می رسد RNA پیک ثابت باقی می ماند. بنابراین، این تحقیقات نقش پرایمینگ را در سنتز پروتئین هایی که جوانه زنی بعدی دانه را

امکان پذیر می کنند، نشان می دهد. در پایان باید اشاره کنیم که پرایمینگ بذری با تأثیر بر مراحل جوانه زنی، دستیابی به درصد و سرعت جوانه زنی بالاتر به خصوص ایجاد جوانه زنی همگن و یکنواخت در مزارع را سبب می شود که استقرار سریع تر گیاهچه خود می تواند مقاومت بیشتر گیاهچه را در برابر تنش های محیطی، نظیر خشکی و شوری ایجاد کند.

شما نیز می توانید ساده ترین نوع پرایمینگ (هیدروپرایمینگ) را در تهیه سبزه سفره هفت سین به کار ببرید! کافی است که با خیساندن بذرها در مدت معین تا قبل از خروج ریشه چه و خشک کردن آن ها در دمای اتاق تا رسیدن به رطوبت اولیه بذری باعث جوانه زنی سریع و همگن آن ها در کمتر از چند روز شوید.

پی نوشت

1. seedpriming
2. per-sowing treatment
3. Hydropriming
4. Osmopriming
5. Matric priming
6. Halopriming
7. Thermopriming
8. Biopriming
9. Drumpriming
10. Pregermination
11. imbibition

منابع

۱. امید، ج.، سروش زاده، ع.، صالحی، ا.، وف، دین قزلی. ۱۳۸۴. بررسی پیش تیمار اسمو پرایمینگ بر جوانه زنی بذری کلزا. مجله علوم و فنون کشاورزی، جلد ۱۹، شماره ۲، ص: ۱۲۵-۱۳۶.
۲. جلیلیان، ع. ۱۳۸۵. پرایمینگ و تأثیر آن بر بهبود جوانه زنی و سبز شد بذری چغندر قند، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذری چغندر قند، <http://www.sbsi.ir/lecture85.htm>
۳. قیاسی، م. ۱۳۸۶. تیمار بذری، <http://seedpriming.blogfa.com>
4. Macdonald, M. 2000. Seed priming in Black, M. and J. D. Bewley. Seed technology and its biological basis, Sheffield academic press ltd, chapter 9, p: 294-300.
5. Weblum, G. E., Shen, zh., Oluoch, M. O. and Lewis W. Jett. 1998. The evolution and effects of priming vegetable seeds. seed technology, Vol. 20, no. 2, p: 209-235.

گردآوری و ترجمه: امین ذاکری
دبیر علوم بخش احمدآباد مشهد

کتابخانه‌های
دانشگاه

کلاهک مرگبار

کلیدواژه‌ها: آمانتافالوئیدز، فالولیزین.

آمانتافالوئیدز^۱ با نام عمومی کلاهک مرگبار^۲ نوعی قارچ سمی و کشنده از گروه قارچ‌های بازیدیومیست است. این قارچ یکی از مهلک‌ترین قارچ‌های سمی شناخته شده است که بسیار مورد تحقیق قرار گرفته و بسیاری از عوامل زیستی فعال آن‌ها نیز جداسازی شده است. یونانی‌ها و رومی‌ها به کشندگی این قارچ پی برده بودند. اصطلاح کلاهک مرگبار اولین بار توسط گیاه‌شناس فرانسوی سباستیان و پلانس^۳ بر این قارچ گذاشته شد.

طبقه‌بندی علمی

سلسله	قارچ‌ها
شاخه	بازیدیومایکوتا
رده	آگارمیکوماستها
زیررده	آگارمیکوماستیدا
راسته	آرگاریکال
تیره	آماتیتاسنا
سرده	آماتیتا
گونه	آمانتافالوئیدز

بوم‌شناسی قارچ

این قارچ در سرتاسر اروپا همراه با درختانی پهن برگ و غیرسوزنی و در اغلب نقاط جهان، بیشتر در زیر درختان بلوط، چنار و صنوبر می‌روید.

ریخت‌شناسی قارچ

کلاهک آن عموماً رنگی مایل به سبز (زرد کم‌رنگ یا سبز زیتونی) دارد، در حالی که ساقه و رشته‌های زیر کلاهک سفیدند. سطح کلاهک در هوای مرطوب چسناک است و به راحتی پوست می‌اندازد. حاشیه کلاهک غیرمخطط و ساقه آن تو پر است. این قارچ در حالت نابالغ به رنگ سفید و شبیه تخم‌مرغ است.

بیوشیمی سم

بیوشیمی این قارچ ده‌ها سال است که مورد مطالعه قرار گرفته است.

گونه‌های شناخته شده این قارچ حاوی دو گروه اصلی سم‌اند: (۱) پپتیدهای چند حلقه‌ای که در سرتاسر بافت‌های قارچ منتشر شده‌اند: (آماتوکسین و فالوتوکسین)^۴، (۲) فالولیزین (Phalloysin) که در محیط آزمایشگاه به فعالیت همولیتیک (تخریب گلبول‌های قرمز) آن پی برده شده است. قابل ذکر است ترکیبی به نام آنتامتید نیز در این سم دیده شده است. آماتوکسین از حداقل ۸ ترکیب با ساختارهای مشابه تشکیل شده که حاوی ۸ حلقه آمینواسید است. از مهم‌ترین اجزای آماتوکسین: α -آمانتین^۵ به همراه β -آمانتین‌اند که سبب بروز تأثیرات سمی می‌شوند. ساختار این پلی‌پپتید به علت داشتن شاخه‌های زنجیره‌ای آمینواسیدی از غیرمعمولی‌ترین پلی‌پپتیدهاست. دو آمینواسید به‌نام‌های تریپتوفان دی‌هیدروکسیله شده و سیستمین سولفور شده مسبب ایجاد حلقه داخلی این ساختارند. فالوتوکسین حداقل از ۷ ترکیب تشکیل شده است که همه آن‌ها حاوی ۷ حلقه پپتیدی مشابه‌اند. اگرچه فالوتوکسین برای سلول‌های کبد به شدت سمی است، ولی مقدار آن در این قارچ کم است و به‌علاوه از دیواره لوله گوارش جذب نمی‌شود.

نحوه عملکرد سم

مکانیسم اصلی این سموم مهار آنزیم RNA پلی‌مراز II است که آنزیمی حیاتی در سنتز mRNA، microRNA، و SnRNA است. بدون mRNA سنتز پروتئین‌های اصلی و در پی آن متابولیسم سلولی دچار توقف می‌شود و سلول می‌میرد. α -آمانتین با رشته مارپیچ RNA پلی‌مراز وارد واکنش می‌شود این تقابل در جایگیری RNA اختلال ایجاد می‌کند. علاوه بر آن سبب کاهش میزان اتصال RNA پلی‌مراز II به DNA می‌شود و به‌جای اتصال به چندین هزار نوکلئوتید DNA در دقیقه به تعداد کمی نوکلئوتید متصل می‌شود. RAN پلی‌مراز II حاوی بخشی به‌نام رشته مارپیچ است. حرکت RAN پلی‌مراز II در طول DAN وابسته به تحرک همین رشته است. در حالی که α -آمانتین با اتصال به این رشته حرکت آن را محدود می‌کند و سبب کاهش تمایل اتصال RAN پلی‌مراز II بر روی DAN می‌شود. در نتیجه سنتز مولکول RAN با سرعت بسیار کم انجام می‌شود. به‌نظر می‌رسد فالوتوکسین نقشی در کشندگی انسان نداشته باشد، چراکه در آزمایش α -آمانتین به تنهایی اثر خود را اعمال می‌کند.

فلور و پوشش گیاهی فریدون شهر

مسعود نکوخو

دبیر زیست‌شناسی فریدون شهر
کارشناس ارشد علوم گیاهی

پژوهش‌های معلمان

مقدمه

فلور نسبتاً غنی و متنوع ایران از یک‌سو و وسعت نسبی زیاد کشور از سوی دیگر از دیرباز کاوشگران خارجی و در سال‌های اخیر گیاه‌شناسان علاقه‌مند و فعال ایرانی را به خود جلب کرده است که حاصل آن‌ها کشف و جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی بسیار زیاد از این پهنه وسیع و پربرکت است. لیکن هنوز از اهمیت این کاوش‌ها کاسته نشده و مطالعات فلوربستیک منطقه با روش‌های جدید اهمیت خاصی دارد. اما به‌رغم تلاش‌های فراوان که در ۱۰۰ سال گذشته به دست گیاه‌شناسان خارجی و ایرانی صورت گرفته، هنوز کارهای زیادی در پیش‌رو داریم.

با توجه به دیدگاه‌های فوق، منطقه کوهستانی فریدون‌شهر واقع در غرب استان اصفهان برای این پژوهش انتخاب شد. دلایل دیگر این انتخاب هم‌جواری و قرار گرفتن بخش‌هایی از سلسله‌جبال زاگرس در این منطقه، وضعیت خاص توپوگرافیک، دوره‌رویشی کوتاه گیاهان و سردسیر بودن منطقه، هجوم دام‌های عشایر در دوره‌رویشی برای چرا، نبود مطالعات جامع فلوربستیک و افزون بر این وجود عرصه‌های طبیعی بکر در ارتفاعات برای مطالعات فلوربستیک را می‌توان اشاره کرد.

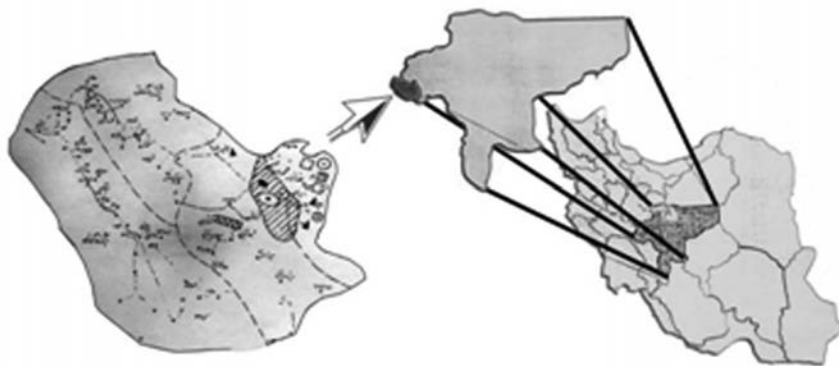
کلیدواژه‌ها: فریدون‌شهر، پوشش گیاهی، فلور.

اهداف

هدف کلی: بررسی فلور و پوشش گیاهی منطقه فریدون‌شهر

اهداف مرحله‌ای

۱. جمع‌آوری، شناسایی و ارائه فهرست کامل گیاهان آوندی منطقه.
۲. تشخیص ویژگی‌های فلور منطقه از لحاظ جغرافیای گیاهی، گونه‌های شاخص رویشگاه‌های مختلف، بومزادها، جنبه‌های کاربردی.
۳. تشخیص واحدهای رویشی عمده و تعیین ساختار هر واحد به روش فیزیونومیک.
۴. تهیه لیستی از گیاهان در معرض خطر منطقه براساس



شکل ۱. موقعیت حوزه مطالعاتی در استان اصفهان شهرستان فریدون‌شهر

معیارهای IUCN^۲

۵. شناخت پوشش گیاهی و فلور منطقه مرکزی فریدون شهر، معرفی گونه‌های شاخص، و تحلیل و نتیجه‌گیری در مورد تیپ‌های گیاهی و پیشنهاد برای معرفی چند گونه مرتعی که قابلیت کشت در منطقه را دارند، بررسی پیشرفت مرتع به سمت جنگل و بازیابی مناطق جنگلی در این شهرستان.

به‌منظور آشنایی با منطقه، نقشه‌های جغرافیایی، توپوگرافیک، راه‌ها و راهنمای محیط‌زیست مورد مطالعه قرار گرفتند. چند بازدید اولیه نیز از منطقه به‌عمل آمد. در این بازدیدها راه‌های دستیابی به نقاط مختلف، ویژگی‌های جغرافیایی و عوارض طبیعی، وضعیت کلی پوشش گیاهی بررسی و از راهنمایی‌های محیط‌بانان و افراد محلی نیز استفاده شد. سپس با استفاده از اطلاعات مشاهده‌ای و دیگر اطلاعات مربوط به فصل رویش و بارندگی طرح جمع‌آوری نمونه‌ها تهیه و وسائل و تجهیزات لازم تدارک دیده شد. کار اصلی جمع‌آوری از اسفند ماه ۱۳۸۵ آغاز شد و تا آخر آبان ۱۳۸۶ ادامه یافت.

هم‌چنین به‌منظور شناخت بیشتر منطقه، داده‌های آب و هوایی، میزان تبخیر و اطلاعات خاک‌شناسی از طریق اداره‌ها و سازمان‌های ذیربط تهیه شد و مورد بررسی تجزیه و تحلیل قرار گرفت. داده‌های دیگر، وضعیت کلی منطقه، سابقه تاریخی و فنون آن از سه راه تهیه شدند: مراجعه به متون و منابع موجود، کسب اطلاعات از افراد محلی و مشاهدات صحرایی.

مقایسه فلور منطقه با مناطق دیگر

جدول ۱. مقایسه تعداد گونه، جنس، خانواده، نوع اقلیم، میزان بارندگی و مساحت منطقه فریدون شهر با مناطق قمشلو و داربادام

مناطق	مساحت	ارتفاع از سطح دریا	تعداد گونه	تعداد جنس	تعداد خانواده	اقلیم	حداقل و حداکثر دما	میزان بارندگی	پوشش گیاهی	بیشترین شکل زیستی	بیشترین خانواده
قمشلو	۵۰۰۰	۱۸۰۰-۲۷۵۵	۴۹۷	۲۶۶	۵۷	خشک سرد	۱۲/۵ و ۳۸/۵-	۱۸۸	استپی	همی کریپتوفیت ۵۲	کاسنی ۸۰
داربادام	۱۲۶۶	۱۶۳۵-۲۱۰۵	۱۵۸	۱۴۳	۳۷	خیلی مرطوب و سرد	۱۶/۹ و ۴۰/۵-	۷۵۳	جنگلی	تروفیت ۴۹/۱۲	پواسه ۲۸
فریدون شهر	۱۲۵۰۰	۲۳۰۰-۳۶۶۶	۵۱۹	۲۷۹	۶۷	خیلی مرطوب و سرد	۱۶/۴ و ۳۲/۶-	۵۷۷/۵۶	نیمه‌استپی	همی کریپتوفیت ۴۰/۲۶	کاسنی ۸۹
کلاهقازی	۴۰۰۰	۱۶۵۰-۲۵۳۰	۴۵۹	۲۹۴	۶۴	خشک سرد	---	۱۰۰	---	تروفیت تعداد ۱۷۷	---
موته	۲۲۰۰۰	۱۹۰۰-۲۰۰۰	۵۱۱	۲۸۴	۵۹	خشک سرد	---	۳۰۰	---	همی کریپتوفیت تعداد ۲۳۸	---
قزاقان کاشان	۵۰۶۶	۱۶۰۰-۳۵۵۰	۳۹۸	۲۶۴	۶۱	خشک و نیمه‌خشک	---	۱۸۱/۵	---	تروفیت ۳۶/۹	کاسنی ۵۴
خبر کرمان	۱۶۹۲۰۰	---	۴۵۱	۲۷۹	۷۴	خشک سرد	---	۸۳-۳۴۰	---	همی کریپتوفیت ۲۵/۹	کاسنی ۵۷
ونک سمیرم	۴۰۰۰۰	۱۶۵۰-۴۰۳۴	۶۴۹	۳۴۰	۸۰	سرد نیمه‌مرطوب	۱۸/۸ و ۳۷/۹-	۳۹۸/۴۶	---	همی کریپتوفیت ۴۵/۳۷	کاسنی ۸۴

جدول ۲. مقایسه تعداد گونه‌های هفت تیره بزرگ در مناطق توران، کویر، کلاهقازی، قمشلو، داربادام، ونک سمیرم و فریدون شهر

نام تیره	مناطق مورد مقایسه						
	توران	کویر	کلاه قاضی	قمشلو	داربادام	ونک سمیرم	فریدون شهر
Asteraceae	۵۶	۳۳	۴۵	۸۰	۱۹	۸۴	۸۹
Chenopodiaceae	۴۶	۳۵	۹	۱۴	۲	۴	۵
Brassicaceae	۴۱	۲۸	۳۲	۳۸	۷	۳۵	۳۸
Boraginaceae	۲۸	۲۵	۱۶	۱۸	۳	۲۲	۱۹
Poaceae	۱۷	۲۲	۲۱	۴۰	۲۸	۶۰	۳۹
Caryophyllaceae	۱۲	۱۴	۲۰	۲۴	۱۸	۳۰	۱۷
Fabaceae	۲۶	۱۷	۱۵	۵۳	۹	۵۵	۴۷

جمع‌بندی

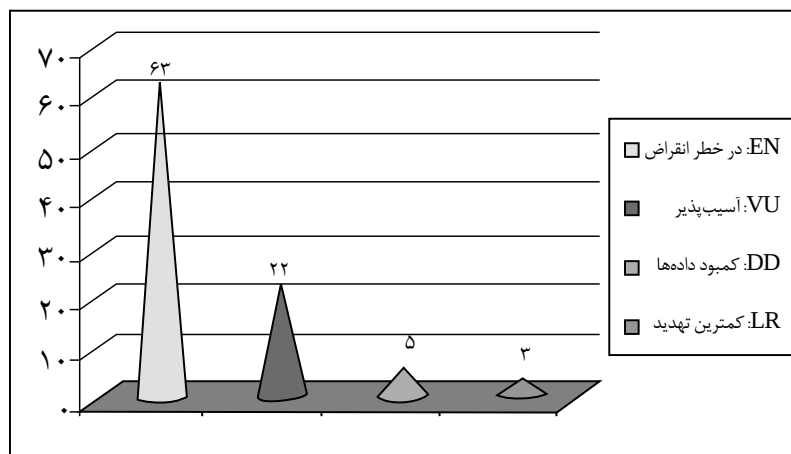
فلور و پوشش گیاهی منطقه فریدون‌شهر در غربی‌ترین بخش استان اصفهان (در مرکز ایران)، با مساحتی در حدود ۱۲۵۰۰ هکتار بررسی شد. این منطقه در بخش‌های داخلی رشته‌کوه‌های زاگرس واقع شده و اساساً منطقه‌ای کوهستانی، شامل زمین‌های کشاورزی، تپه‌های کوتاه و دشت‌های کوچک است. میزان بارندگی سالیانه آن به ۵۷۷ میلی‌متر بالغ می‌شود و حداکثر ارتفاع آن ۳۶۶۶ متر از سطح دریا است (بین ۲۳۰۰ تا ۳۶۰۰ متر). مواد گیاهی پس از جمع‌آوری، پرس و خشک و به صورت نمونه‌های هرباریومی استاندارد تهیه شدند. در مجموع ۴۰۰۰ نمونه جمع‌آوری شد و با استفاده از منابع مختلف در سطح گونه و در حد ممکن تا سطح زیرگونه و واریته شناسایی شدند. نتایج نشان داد که در این منطقه ۵۱۹ گونه متعلق به ۲۷۹ جنس و ۶۷ خانواده از گیاهان آوندی می‌رویند. آستراسه با ۸۹ گونه و جنس گون با ۲۳ گونه به ترتیب بزرگترین تیره و جنس در این منطقه‌اند. فاباسه، پوآسه، براسیکاسه، لامیاسه، آیاسه و لیلیاسه به ترتیب با ۹/۷٪، ۷/۳٪، ۷/۳٪، ۵/۵٪ و ۴/۴٪ مهم‌ترین خانواده‌های گیاهی این منطقه‌اند. اشکال زیستی گیاهان عبارت‌اند از: ۹/۶٪ فانروفیت، ۹/۸٪ کریپتوفیت، ۸/۹٪ کامفیت، ۳/۱٪ تروفیت و ۴۰/۳٪ همی کریپتوفیت. غلبه همی کریپتوفیت‌ها منعکس‌کننده شرایط زیست‌محیطی سخت این منطقه است. توزیع جغرافیایی گیاهان این منطقه عبارت است از: ایران-تورانی ۸۰/۱٪، جهانی‌وطنی ۳/۸۵٪، ایران-تورانی، مدیترانه‌ای ۳/۲۷٪، ایران-تورانی، اروپا-سیبری و مدیترانه‌ای ۳/۲۷٪، ایران-تورانی، صحرا-سندی ۱/۷۳٪ و دیگر مناطق ۷/۷۸٪. از نقطه‌نظر معیارهای IUCN ۶۲ گونه انحصاری ایران، ۳ گونه در معرض انقراض، ۵ گونه در معرض خطر و ۶۳ گونه با خطر کمتر و بقیه از گونه‌های فراوان به‌شمار می‌آیند. از مجموع ۵۱۹ گونه جمع‌آوری شده، تعداد ۶۲ گونه (۱۱/۹) آندمیک شناسایی شد.

با استفاده از روش فیزیونومیک، ۳ تیپ رویشی عمده در منطقه تشخیص داده شد که عبارت‌اند از: آسترگالوس اینژیوم، آسترگالوس نوئه‌آ، بروموس آگروپیرون.

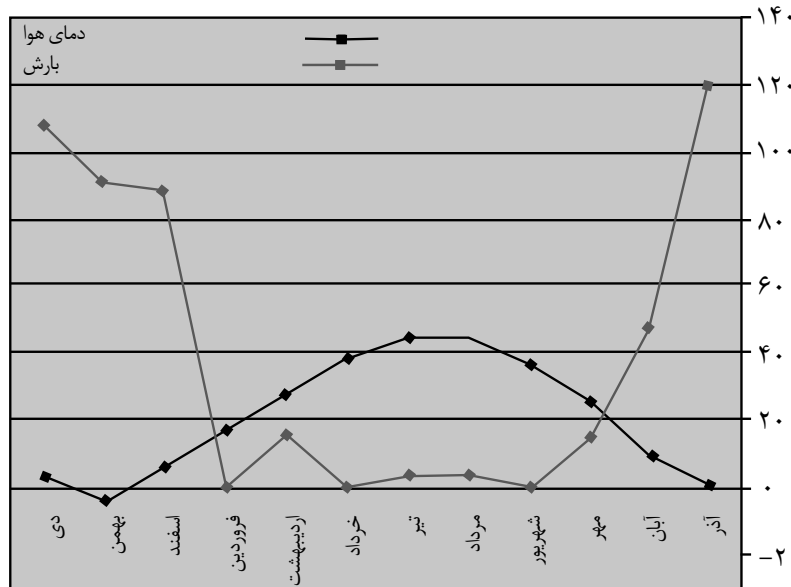
نتایج

حضور ۵۱۹ گونه گیاهی در عرصه ۱۲۵۰۰ هکتاری در منطقه‌ای با شرایط اقلیمی مرطوب و سرد نشان از تنوع گونه‌ای بالا در این منطقه دارد. داده‌های اقلیمی و نتایج حاصل از آنالیز فلوربستیک با این ویژگی‌ها مطابقت دارد.

بررسی طیف زیستی و غلبه شکل‌های زیستی همی کریپتوفیت و تروفیت (مجموعاً ۷۱/۶۶ درصد) نشانگر فلوربستیک مناطق کوهستانی مرکزی ایران است. پراکنش جغرافیایی ۸۰/۷٪ عناصر ایران-توران دلیل دیگری بر این مدعاست.



شکل ۲. تعداد گونه‌های در معرض تهدید منطقه فریدون‌شهر



شکل ۳. منحنی باران-گرما منطقه فریدون‌شهر در ده ساله اخیر

پی‌نوشت
۱. استادان راهنما: دکتر مهدی یوسفی و مهندس مصطفی نوروزی.
۲. اتحادیه بین‌المللی حفاظت.

DNA، نردبانی دوبه خدا

کاشکی هستی زبانی داشتی
تا ز هستان پرده‌ها برداشتی
هرچه گفתי ای دم عیسی از آن
پرده‌ای دیگر بر آن بستی بدان
مولوی

غلامرضا مقدسی

اشاره

این نوشته، برای دانش‌آموزان نوشته شده است، تا به عنوان مطلبی خارج از برنامه درسی در کلاس درس زیست‌شناسی ارائه شود. شاید برای شما هم جالب باشد.

DNA

در سال ۱۸۹۸ فردریک میشر، پزشک سوئیسی، با مطالعه هسته گلبول‌های سفید خون انسان، ماده‌ای با خاصیت اسیدی کشف کرد و آن را **نوکلئین** نامید. بعدها، گروهی از بزرگان علم زیست‌شناسی مانند اسوالد ایوری، اروین شارگاف، موریس ویلکینز و روزالین فرانکلین با مطالعه ابعاد گوناگون آن به کشف‌های جدیدی درباره این ماده جدید و شگفت‌انگیز رسیدند و سرانجام دو جوان نابغه به نام‌های جیمز واتسون و فرانسیس کریک در مؤسسه تحقیقاتی کاوندیش واقع در کمبریج لندن با کشف ساختار سه بعدی DNA یا ماده ژنتیک، نام خود را در تاریخ علم جاودانه کردند. این دو به پاس این موفقیت بزرگ در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل دریافت کردند.

واقعاً DNA چیست؟ می‌دانیم که دئوکسی ریبونوکلئیک اسید یا DNA نوعی ماده آلی نیتروژن‌دار است که همراه با RNA (ریبونوکلئیک اسید) در گروه اسیدهای نوکلئیک قرار می‌گیرد. این مولکول، ماده وراثتی اغلب موجودات زنده و ویروس‌ها را تشکیل می‌دهد، یعنی در کنترل فعالیت‌های سلولی و انتقال صفات وراثتی نقش اصلی را برعهده دارد؛ به‌طوری که می‌توان مقر آن را در سلول، یعنی هسته سلول، مرکز فرماندهی سلول نامید.

طبق مدل پیشنهادی کریک - واتسون (مدل مارپیچ مضاعف) DNA از دو رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است که مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند. DNA همچون روبانی پیچ‌خورده است و فاصله بین دو رشته DNA همچون فاصله بین دو لبه روبان پیچ‌خورده ثابت می‌ماند. این مدل، به مدل مارپیچ دو رشته‌ای (مارپیچ دوگانه) معروف است. مارپیچ دو رشته‌ای در واقع شبیه نردبانی است که حول محور طولی خود پیچ خورده است. نرده‌های این نردبان را گروه‌های قند - فسفات تشکیل می‌دهند. بازهای یک رشته در مقابل بازهای رشته دیگر قرار دارند و پله‌های این نردبان را می‌سازند. بین بازهایی که مقابل هم هستند، پیوند هیدروژنی

.....
اگر با دقت به دنیای موجودات زنده نگاه
کنیم، شگفتی‌های بی‌شماری را می‌توان
یافت که همه آن‌ها مدیون DNA هستند
.....

وجود دارد.

این کشف به ظاهر ساده سال‌های طولانی دانشمندان بسیاری را به خود مشغول داشته بود. بنابراین، کریک و واتسون را می‌توان نوابغی نامید که نتیجه پژوهش‌های دیگر بزرگان قبل از خود را هوشمندانه کنار هم چیده و به این کشف بزرگ نایل آمدند و به گفته ایزاک نیوتون «بر دوش غول پیکران ایستادند».

حال، اگر با دقت به دنیای موجودات زنده نگاه کنیم، شگفتی‌های بی‌شماری را می‌توان یافت که همه آن‌ها مدیون DNA هستند. با وجود این که بیش از ۷ میلیارد انسان روی کره زمین زندگی می‌کنند، آیا تا به حال دو انسان شبیه به هم دیده‌اید؟ با وجود شباهت‌های بین برخی از انسان‌ها مانند دوقلوهای همسان، هیچ دو انسان دیگری را نمی‌توان یافت که DNA، اثر انگشت و دیگر صفات وراثتی آنان شبیه یکدیگر باشد. پس می‌توانیم ادعا کنیم، هر یک از ما بی‌نظیریم و هیچ نسخه ژنتیکی شبیه ما در عالم وجود ندارد!

بیوسیستماتیسین‌ها ادعا می‌کنند، تاکنون قریب به پنج میلیون گونه زنده را در جهان شناسایی و نام‌گذاری کرده‌اند. این در حالی است که زیست‌شناسان تعداد گونه‌های کشف نشده موجودات زنده را بیش از ۱۰ برابر گونه‌های شناسنامه‌دار می‌دانند. اگر یکی از ساده‌ترین موجودات زنده، مثلاً باکتری E.coli را با دقت مشاهده کنیم، درمی‌یابیم که DNA این پروکاریوت تک‌سلولی دارای شش میلیون نوکلئوتید و حدود سه هزار ژن است. حال در مقام مقایسه، موجودات یوکاریوتی پرسلولی ساختاری به مراتب پیچیده دارند و زوایای بسیاری از آن‌ها هنوز کشف و معرفی نشده است. مثلاً ژنوم انسان دارای شش بیلیون نوکلئوتید و حدود سی هزار ژن است. اطلاعات ما درباره DNA انسانی در مقایسه با سؤالاتی بدون پاسخ بسیار ناچیز است. همه این شگفتی‌ها نیز مدیون DNA اند.

الفبای DNA چهار حرفی است: همه اطلاعات و ویژگی‌های یک جاندار به صورت حروف و علائم رمز یا کدهای ژنتیکی در DNA نهاده شده‌اند. به عبارت دیگر، حروف الفبای DNA از چهار نوکلئوتید آدنین (A)، تیمین (T)، گوانین (G) و سیتوزین (C) تشکیل شده است که دو به دو مکمل یکدیگرند؛ یعنی آدنین مکمل تیمین و گوانین مکمل سیتوزین است. بنابراین اگر در یک رشته DNA نوکلئوتید آدنین‌دار قرار داشته باشد، در رشته مقابل آن تیمین قرار می‌گیرد. در مورد گوانین و سیتوزین نیز چنین است.

به نظر شما با چهار حرف چند کلمه و جمله می‌توان ساخت؟ دنیای موجودات زنده به گونه‌ای تکامل یافته است که محدودیتی برای تولید ژن‌ها و صفات جدید وجود ندارد. با در نظر گرفتن تعداد صفات جانداران و تعداد گونه‌های موجودات زنده می‌توان رقمی نجومی را از ژن‌ها محاسبه کرد که همه آن‌ها فقط از ترکیب این چهار حرف تشکیل شده‌اند.

برگ درختان سبز در نظر هوشیار

هر ورقش دفتری است، معرفت کردگار

حال از خود می‌پرسیم چگونه ممکن است از ترکیب چهار حرف میلیارد‌ها میلیارد صفت در گونه‌های مختلف جانداران ایجاد شوند؟ از کنار هم قرار گرفتن الفبای چهار حرفی DNA، ۶۴ رمز سه حرفی (سه تایی) شکل می‌گیرد که هر یک معنی خاصی می‌دهد، ولی معنی آن‌ها در همه جانداران یکسان است؛ به عبارت دیگر، رمزهای ژنتیک، جهان شمول‌اند. هر یک از این کدهای ژنتیک به معنی نوع خاصی آمینواسید است که در فرایند رونویسی و سپس ترجمه باعث شکل‌گیری پروتئین‌های سازنده بدن جانداران می‌شوند. پروتئین‌ها نیز به نوبه خود صفات جانداران را شکل می‌دهند. مثلاً رنگ‌های زیبای چشمان معصوم کودکان، هوش سرشار آنان، گروه‌های خونی فرزندان‌مان، همه به نوع پروتئین‌های سازنده بستگی دارند.

بنابراین، تنوع صفات جانداران مدیون دنیای متنوع پروتئین‌هاست، که دانشمندان تعداد انواع آن‌ها را بی‌نهایت می‌دانند. پروتئین‌هایی که خود نتیجه رونویسی از DNA اند.

بی‌شک، DNA با همه سادگی بسیار پیچیده است که کشف ساختار آن نزدیک به یک قرن دانشمندان را به خود معطوف کرده بود.

آیا نمی‌توان این مولکول نردبانی شکل را نردبانی رو به خدا نامید؟

.....

دنیای موجودات زنده به گونه‌ای تکامل یافته است که محدودیتی برای تولید ژن‌ها و صفات جدید وجود ندارد

.....

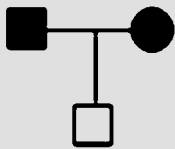
.....

تنوع صفات جانداران مدیون دنیای متنوع پروتئین‌هاست، که دانشمندان تعداد انواع آن‌ها را بی‌نهایت می‌دانند

.....

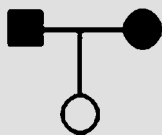
ده پیام تصویری کلیدی در تفسیر دودمانه

● نکته ۱



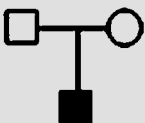
این نمودار نشان‌دهنده صفت غالب است. زیرا اگر صفت مغلوب باشد، الل سالم، نمی‌تواند از والدینی که نداشته‌اند، به فرزند رسیده باشد. اما می‌تواند وابسته به جنس یا اتوزومی باشد. به این علت که اگر صفت غالب اتوزومی و والدین ناخالص باشند، امکان تولد فرزندی با فنوتیپ مغلوب وجود دارد. همچنین اگر صفت غالب و وابسته به جنس باشد، در صورتی که مادر ناقل باشد، احتمال تولد پسر سالم وجود دارد؛ زیرا پسر الل سالمی را که در این حالت مغلوب است از مادر دریافت کرده است و کروموزوم دیگرش کروموزوم Y است که اللی ندارد تا اثر آن را پوشش دهد.

● نکته ۲



این نمودار نشان‌دهنده صفت غالب اتوزومی است. نخست آن که صفت نمی‌تواند مغلوب باشد، چون در این صورت اللی (غالب مربوط به سالم بودن) به فرزند رسیده است که والدین او آن را نداشته‌اند (اگر می‌داشتند آن را به علت غالب بودن نشان می‌دادند). دوم آن که صفت نمی‌تواند غالب وابسته به جنس باشد، زیرا در آن صورت می‌بایست از پدر مبتلا به دختر می‌رسید. علت این ادعا آن است که پدر مبتلا الل غالب صفت را روی تنها کروموزوم X خود دارد، این کروموزوم به همه دخترها می‌رسد که با توجه به غالب بودن آن، بدون توجه به الل دیگر، باید صفت را نشان دهد.

● نکته ۳



این نمودار نشان‌دهنده صفت مغلوب است. زیرا صفت غالب (به علت داشتن الل غالب) تنها زمانی در فرزندان ظاهر می‌شود که حداقل یکی از والدین آن را نشان داده باشد (دارای الل مربوط باشند). اما می‌تواند وابسته به جنس یا اتوزومی باشد. چون در هر صورت احتمال تولد پسر مبتلا وجود دارد. در حالت وابسته به جنس الل را از مادر که

رحمت صفری
کارشناس ارشد فیزیولوژی گیاهی و
دبیر زیست‌شناسی مریوان

اشاره

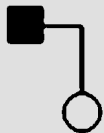
تخصیص حجم اندکی از کتاب درسی زیست‌شناسی و آزمایشگاه [۲] به بررسی دودمانه و کاربرد تقریباً همیشگی آن در سؤالات آزمون‌های مختلف، نگارنده این مقاله را بر آن داشت تا تجربیات خود را در این خصوص، به رشته تحریر درآورد. امیدواریم که مفید واقع شود.

سؤالات مربوط به دودمانه، از آن لحاظ که می‌توانند ترازهای عالی یادگیری را در دانش‌آموزان بسنجند، مورد توجه طراحان سؤالات امتحانی هستند.

تجربه نشان داده است که فهم و درک پیام این ۱۰ نکته کلیدی، تفسیر دودمانه را، حداقل در بخشی که مربوط به تعیین نوع صفت مورد بررسی باشد، ساده‌تر می‌کند. فراگیری که این نکات را فهمیده باشند، بسیار سریع به درک دودمانه نائل می‌شوند.

گاه تنها یک نکته برای تشخیص نوع صفت کافی است، اما در برخی موارد به کمک چند نکته می‌توان به جواب نهایی رسید. بهتر است که ابتدا علت درست بودن هر نکته را بیان، آن گاه برای کاربرد آن‌ها نمونه‌هایی از سؤالات مطرح شده را مطرح کنیم و به کمک نکات دهگانه به آن‌ها پاسخ دهیم.

این نمودار نشان می‌دهد که صفت نمی‌تواند وابسته به جنس غالب باشد، زیرا در آن صورت می‌بایست مادری که الل موردنظر را به پسر مبتلا منتقل کرده است، خود مبتلا باشد.



● نکته ۸

این نمودار نشان می‌دهد که صفت نمی‌تواند وابسته به جنس غالب باشد. زیرا در آن صورت می‌بایست دختری که الل صفت موردنظر را که از پدر مبتلا دریافت کرده است، مبتلا می‌شد (چون الل غالب است).

● نکته ۹



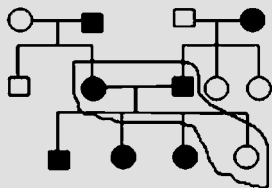
این نمودار نشان‌دهنده صفت مغلوب اتوزومی است. زیرا نخست آن که افراد ناقل در حالت غالب فنوتیپی مشابه افراد خاص دارند و صفت را نمایش می‌دهند. دوم این که در حالت وابسته به جنس مرد تنها یک الل بر روی تنها کروموزوم X خود دارد و ناقل معنی ندارد (یا الل را دارد و مبتلا است و یا ندارد و سالم است).

● نکته ۱۰



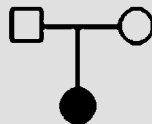
این نمودار نشان‌دهنده صفت مغلوب است. زیرا افراد ناقل در حالت غالب فنوتیپی مشابه افراد خالص دارند و صفت را نمایش می‌دهند. اما می‌تواند وابسته به جنس یا اتوزومی باشد. چون در هر دو صورت فرد می‌تواند دو الل مختلف داشته باشد. برای تحقیق این موارد به دیگر بخش‌های دودمانه توجه می‌کنیم. مثلاً درستی نکات ۵ و ۶ و ۷ و ۸ را بررسی می‌کنیم.

مثال ۱: در شجرنامه مقابل (■ و ● علامت بیمار بودن است)، این بیماری چه نوع بیماری است؟



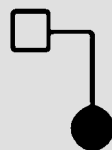
پاسخ: براساس نکته ۲ صفت مورد بررسی اتوزومی غالب است.

به شکل نهفته داشته است، دریافت کرده و در حالت اتوزومی دو الل صفت را از والدینی که هر دو ناقل بوده‌اند، دریافت کرده است. برای تحقیق این که کدام حالت در همه دودمانه صدق می‌کند، به دیگر نمودارهای دودمانه توجه می‌کنیم. مثلاً تحقیق نکات ۵ و ۶ و ۷ و ۸ را بررسی می‌کنیم.



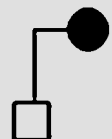
● نکته ۴

این نمودار نشان‌دهنده صفت مغلوب اتوزومی است. زیرا نخست صفت نمی‌تواند غالب باشد، چون در آن صورت الل غالب (صفت) از هر والدی، به فرزند رسیده باشد، می‌بایست مبتلا می‌بود. دوم این که لازمه این که بتواند وابسته به جنس مغلوب باشد، آن است که الل مغلوب و وابسته به جنس صفت که در فرزند ظاهر شده است، در پدر بوده است. با توجه به این که مرد فقط یک الل وابسته به جنس دارد و کروموزوم Y اللی ندارد تا اثر آن را بپوشاند، لذا می‌بایست مبتلا می‌بود.



● نکته ۵

این نمودار نشان می‌دهد که صفت نمی‌تواند وابسته به جنس مغلوب باشد. زیرا در آن صورت می‌بایست پدری که الل موردنظر را به دختر مبتلا منتقل کرده است، خود مبتلا می‌بود (چون تنها الل مرد است).



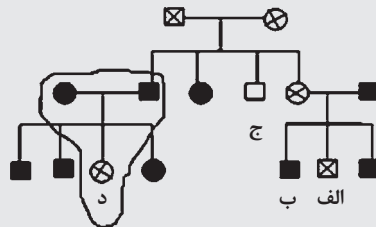
● نکته ۶

این نمودار نشان می‌دهد که صفت نمی‌تواند وابسته به جنس مغلوب باشد. زیرا در آن صورت می‌بایست پسر که الل صفت موردنظر را که از مادر مبتلا دریافت کرده است، مبتلا می‌شد (چون پسر فقط یک کروموزوم X دارد و لذا تنها الل پسر است).

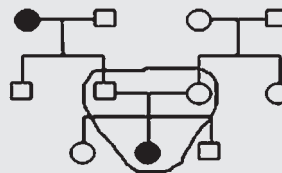


● نکته ۷

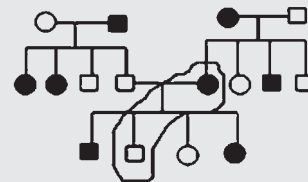
مثال ۲: در شجره‌نامه مقابل احتمال به وجود آمدن کدام یک وجود ندارد؟
(○ و □ سالم، ● و ■ بیمار، ⊗ و ⊠ سالم و حامل)



پاسخ: براساس نکته ۱۰ صفت اتوزومی مغلوب است و لذا فرد مشخص شده با حرف «د» که دارای الل سالمی (در اینجا غالب) است، محتمل نیست. به این علت که والدین این ال را ندارند.
مثال ۳: دودمانه مقابل چه نوع بیماری را نشان می‌دهد؟

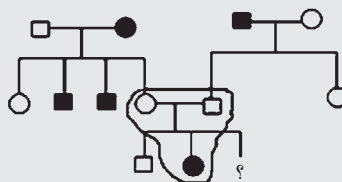


پاسخ: براساس نکته ۴ صفت مورد بررسی اتوزومی مغلوب است.
مثال ۴: با توجه به شجره‌نامه زیر، کدام ژن نمی‌تواند در تولید بیماری نقش داشته باشد؟



پاسخ: با توجه به نکته ۵ ژن بیماری نمی‌تواند مغلوب وابسته به جنس باشد.

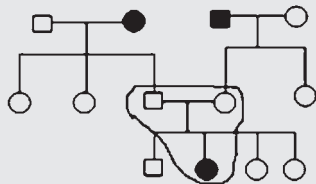
مثال ۵: با توجه به شجره‌نامه زیر، احتمال اینکه فرزند سوم خانواده، که با علامت سؤال مشخص شده است، پسری بیمار شود چقدر است؟



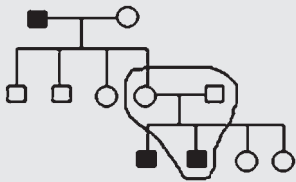
پاسخ: با توجه به نکته ۴ صفت مغلوب اتوزومی است. با توجه به

فنوتیپ فرزند دوم، پس والدین خانواده مذکور هتروزیگوس هستند. لذا احتمال بیمار بودن $\frac{1}{4}$ و احتمال پسر بودن $\frac{1}{2}$ است. یعنی احتمال پسر مبتلا $\frac{1}{8}$ است.

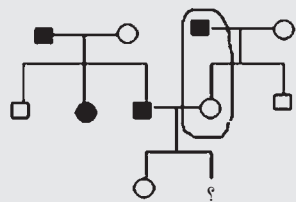
مثال ۶: شجره‌نامه مقابل، چه نوع بیماری را نشان می‌دهد؟



پاسخ: با توجه به نکته ۴ صفت مغلوب اتوزومی است.
مثال ۷: نحوه توارث کدام بیماری با دودمانه مقابل مطابقت ندارد؟

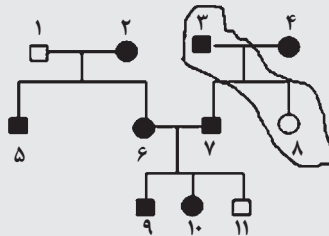


پاسخ: با توجه به نکته ۳ صفت مغلوب است. پس ژن بیماری نمی‌تواند غالب باشد (هانتینگتون).
مثال ۸: در دودمانه مقابل، احتمال این که فردی که با علامت سؤال مشخص شده است، پسری بیمار باشد، طبق قوانین احتمالات چقدر است؟



پاسخ: براساس نکته ۸ صفت وابسته به جنس غالب نیست. هر حالت ممکن را در نظر بگیریم جواب یکسان خواهد بود. مثلاً: وابسته به جنس مغلوب؛ احتمال گرفت کروموزوم Y از پدر $\frac{1}{2}$ و احتمال دریافت X حاوی الل بیماری از مادر $\frac{1}{2}$ خواهد بود (چون پدرش مبتلا بوده است). و در مجموع احتمال پسر مبتلا $\frac{1}{4}$ می‌شود. برای اتوزومی مغلوب؛ احتمال پسر بودن $\frac{1}{2}$ و احتمال مبتلا بودن $\frac{1}{4}$ است (چون پدر خالص aa و مادر ناخالص Aa است) و در مجموع احتمال پسر مبتلا $\frac{1}{4}$ می‌شود. برای اتوزومی غالب؛ احتمال پسر بودن $\frac{1}{2}$ و احتمال مبتلا بودن $\frac{1}{4}$ است (چون مادر خالص bb و پدر ناخالص Bb است). و در مجموع احتمال پسر مبتلا $\frac{1}{4}$ می‌شود.

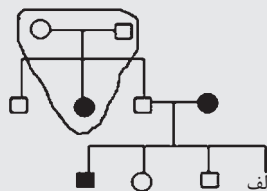
مثال ۹: اگر در دودمانه زیر، بیماری، صفتی ... فرض شود احتمال به وجود آمدن فرد شماره ... در این خانواده وجود ندارد.



پاسخ: با توجه به نکته ۸ صفت اگر وابسته به جنس غالب فرض شود، از پدر مبتلای شماره ۳ دختر سالم شماره ۸ نمی تواند متولد شود.

مثال ۱۰: در دودمانه مقابل، احتمال این که فرد «الف» دختری بیمار باشد، ... است.

(□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار را نشان می دهد.)

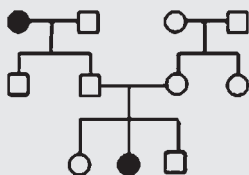


پاسخ: براساس نکته ۴ صفت اتوزومی مغلوب است. لذا احتمال دختر بودن $\frac{1}{2}$ و احتمال مبتلا بودنش $\frac{1}{2}$ است (چون مادر مبتلا و خالص bb و پدر با توجه به برادر مبتلای الف، ناخالص Bb است). و در مجموع احتمال پسر مبتلا $\frac{1}{4}$ می شود.

کلیدی دوراهی برای تفسیر دودمانه

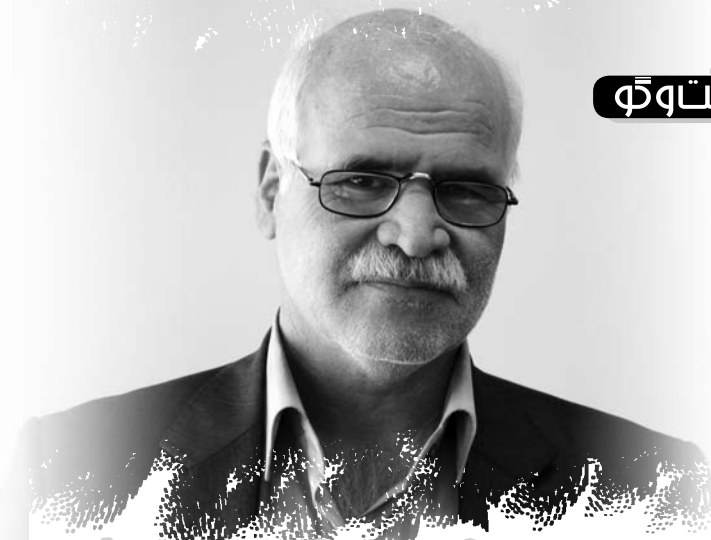
۱. دودمانه واجد افراد ناقل است. مراجعه به شماره های ۳ و ۴
۲. دودمانه فاقد افراد ناقل است. مراجعه به شماره های ۵ و ۶
۳. فرد ناقل مرد است. صفت **مغلوب اتوزومی** است.
۴. فرد ناقل زن است. صفت **مغلوب** است.
- برای تشخیص وابسته به جنس یا اتوزومی بودن به سایر قسمت های دودمانه توجه می کنیم.
۵. دودمانه واجد پدر و مادر سالم با فرزند مبتلا یا پدر و مادر با فرزند سالم است. مراجعه به شماره های ۷ و ۸
۶. دودمانه فاقد پدر و مادر سالم یا پدر و مادر مبتلا است. مراجعه به شماره های ۱۳ و ۱۴
۷. دودمانه واجد پدر و مادر سالم با فرزند مبتلا است. مراجعه به شماره های ۹ و ۱۰

۸. دودمانه واجد پدر و مادر مبتلا با فرزند سالم است. مراجعه به شماره های ۱۱ و ۱۲
 ۹. جنسیت فرزند مبتلا پسر است. صفت **مغلوب** است.
 ۱۰. جنسیت فرزند مبتلا دختر است. صفت **مغلوب اتوزومی** است.
 ۱۱. جنسیت فرزند سالم، پسر است. صفت **غالب** است.
 ۱۲. جنسیت فرزند سالم، دختر است. صفت **غالب اتوزومی** است.
 ۱۳. دودمانه دارای پدر و دختری است که فنوتیپ متفاوت دارند. مراجعه به شماره های ۱۵ و ۱۶
 ۱۴. دودمانه دارای مادر و پسری است که فنوتیپ متفاوت دارند. مراجعه به شماره های ۱۷ و ۱۸
 ۱۵. پدر مبتلا و دختر سالم است. صفت **وابسته به جنس غالب** نیست.
 ۱۶. پدر سالم و دختر مبتلا است. صفت **وابسته به جنس مغلوب** نیست.
 ۱۷. مادر مبتلا و پسر سالم است. صفت **وابسته به جنس مغلوب** نیست.
 ۱۸. مادر سالم و پسر مبتلا است. صفت **وابسته به جنس غالب** نیست.
- مثال ۱:** دودمانه مقابل چه نوع بیماری را نشان می دهد؟



پاسخ: ۲-۵-۷-۱۰ ◀ صفت **مغلوب توزومی** است.

- منابع**
۱. دفترچه سؤالات کنکور سراسری، سال های ۷۳، ۷۴، ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۸۳، ۸۵، ۸۶، ۸۷ و ۸۹.
 ۲. صفری رحمت. ۱۳۸۰. جزوه کمک آموزشی مروری به شجره نامه.
 ۳. محمدتقی آسادی. مبانی ژنتیک. چاپ سوم ۱۳۷۸. صفات ۶۸-۷۲.
 ۴. وجیهه، حسینلو. ۱۳۸۸. راهنمای آموزش دودمانه. مجله رشد آموزش زیست شناسی شماره ۷۶.



میدانی برای اندیشیدن

پای صحبت محمد فرجی اخيجهانی، معلم زیست‌شناسی و دبیر انجمن علمی-آموزشی
گفت‌وگو: الهه علوی

اشاره

محمد فرجی اخيجهانی، معلم زیست‌شناسی و دبیر انجمن علمی-آموزشی معلمان زیست‌شناسی استان آذربایجان شرقی است که علاوه بر تدریس زیست‌شناسی به دانش‌آموزان، می‌کوشد با همراهی تعدادی از همکارانش، نشریه‌ای علمی-آموزشی با عنوان «یاخته» برای دبیران زیست‌شناسی منتشر کند، نشریه‌ای که محدود به استان آذربایجان شرقی نشده و به استان‌های دیگر نیز راه یافته است. آنچه خواهید خواند گفت‌وگویی است با او.

● آقای فرجی! پیش از آن که دربارهٔ نشریهٔ «یاخته» گفت‌وگو کنیم، بفرمایید با تجربه‌ای که از حدود ۳۰ سال تدریس در کلاس‌های درس زیست‌شناسی به‌دست آورده‌اید، چه مشکلاتی در مسیر آموزش زیست‌شناسی می‌بینید؟
□ به نظر من آموزش زیست‌شناسی متوسطه در کشور ما آن‌چنان که باید جایگاه مناسبی ندارد. مثلاً، بعضی از دبیران زیست‌شناسی هنوز تصویری قدیمی از آموزش در ذهن دارند و به این باور نرسیده‌اند که جهت آموزش از یاددهی به یادگیری تغییر یافته است. هنوز هدف اصلی آموزش از دید بسیاری از ما دبیران زیست‌شناسی آماده کردن دانش‌آموزان برای گذر از سد کنکور و ورود به دانشگاه‌هاست؛ درحالی‌که همه می‌دانیم امروزه هدف اصلی آموزش علم ایجاد و تقویت مهارت‌های یادگیری در دانش‌آموزان است.

● برای حل این مشکلات چه راه‌هایی می‌شناسید؟
□ زیست‌شناسی علمی پویا و میدانی برای اندیشیدن است. در دنیای امروز سرعت رشد اطلاعات زیست‌شناختی بسیار زیاد است. بنابراین، مهم است که به‌جای این‌که ما معلمان صرفاً به انتقال دانش بپردازیم، تقویت و گسترش مهارت‌های یادگیری و چگونگی کسب و تجزیه و تحلیل اطلاعات را در این درس جدی بگیریم. البته همسو شدن با این تغییرات نیرو و هزینهٔ بیشتری می‌طلبد. ایجاد تغییرات زیربنایی و اساسی در برنامه و کتب درسی، به‌روز کردن مطالب علمی کتب زیست‌شناسی، استفاده از فناوری در آموزش زیست‌شناسی و آموزش

هنوز هدف اصلی آموزش از دید بسیاری از ما دبیران زیست‌شناسی آماده کردن دانش‌آموزان برای گذر از سد کنکور و ورود به دانشگاه‌هاست؛ درحالی‌که همه می‌دانیم امروزه هدف اصلی آموزش علم ایجاد و تقویت مهارت‌های یادگیری در دانش‌آموزان است

.....

به جای این که ما معلمان صرفاً به انتقال دانش پردازیم، تقویت و گسترش مهارت‌های یادگیری و چگونگی کسب و تجزیه و تحلیل اطلاعات را در این درس جدی بگیریم

.....

معلمان همگان با تحولاتی که در عرصه آموزش رخ می‌دهند، همگی از مواردی هستند که باید به طور جدی به آن‌ها پرداخت. بر همین مبنا لازم است در برنامه درسی زیست‌شناسی و کتب مربوطه تغییرات اساسی ایجاد شود. سد کنکور به هر طریق ممکن شکسته و انگیزه لازم در دانش‌آموزان برای یادگیری مهارت‌ها فراهم شود. از طرف دیگر، برای تقویت فرایند آموزش باید آموزش معلمان را جدی گرفت و ترتیبی اتخاذ کرد که دبیران به طور منظم در کلاس‌های بازآموزی شرکت کنند. هم‌چنین، ضروری است که در مدارس کلاس‌هایی برای درس زیست‌شناسی با امکانات و تجهیزات لازم ایجاد شود و نیز ساعاتی برای آموزش زیست‌شناسی به دانش‌آموزان رشته‌های دیگر اختصاص یابد.

● **به نظر می‌رسد همین دیدگاه به وضعیت آموزش زیست‌شناسی شما**

را واداشته است که به انتشار نشریه یاخته پردازید. بنابراین، کدام نوع از مقاله‌های علمی یا آموزشی را در نشریه‌تان در اولویت قرار می‌دهید؟

□ **با توجه به این که دبیران در امر آموزش درگیرند و می‌خواهند این وظیفه را به نحو شایسته انجام دهند، نیاز بیشتری به مطالب آموزشی مفید و به‌روز دارند که آنان را با روش‌های متنوع آموزشی آشنا کند؛ البته لازم است در کنار مطالب آموزشی، سواد علمی همکاران نیز افزایش یابد. به هرحال دبیرانی موفق‌ترند که هم اطلاعات علمی کافی و هم اطلاعات آموزشی مناسب داشته باشند.**

● **آیا در انتخاب مقاله‌ها توجه خاصی به کتاب درسی دارید؟**

□ **بله، سعی می‌کنیم مقالاتی چاپ کنیم که در ارتباط مستقیم با مطالب کتاب‌های درسی زیست‌شناسی و در جهت بالا بردن سطح علمی و آموزشی دبیران زیست‌شناسی باشند، به‌طوری که در کلاس درس به کار آنان بیاید.**

● **به این ترتیب دبیران زیست‌شناسی باید استقبال خوبی از نشریه یاخته داشته باشند.**

□ **همین‌طور است. استقبال دبیران زیست‌شناسی استان، به‌خصوص اعضای انجمن خوب بوده است. البته فصل‌نامه یاخته را مجانی به دبیران نواحی و مناطق می‌دهیم از طرفی با توجه به این که یاخته را به همه گروه‌های آموزشی زیست‌شناسی استان‌ها ارسال می‌کنیم، بسیاری از سرگروه‌ها خواستار ارسال نشریه به دبیران استان‌شان هستند.**

● **دبیران زیست‌شناسی استان آذربایجان شرقی و نیز دیگر استان‌ها تا چه میزان در تولید محتوای یاخته مشارکت می‌کنند؟**

□ **همان‌طور که گفتم فصل‌نامه یاخته علاوه بر اعضای انجمن به تعدادی از گروه‌های آموزشی نواحی و مناطق استان و دیگر استان‌ها ارسال می‌شود، لذا همکاران مختلف از خود استان و هم‌چنین استان‌های دیگر مطالبی برای چاپ در نشریه ارسال می‌کنند. مثلاً مقالاتی از استان‌های خوزستان، اردبیل و قم در شماره‌های قبلی این فصل‌نامه چاپ کرده‌ایم.**

● **در تولید فصل‌نامه یاخته با چه مشکلاتی مواجه بوده‌اید؟**

□ **پس از این که با همکاری عده‌ای از دبیران زیست‌شناسی در سال ۱۳۸۲ مجوز تأسیس انجمن علمی آموزشی معلمان زیست‌شناسی استان آذربایجان شرقی را گرفتیم، مجوز فصل‌نامه یاخته را نیز گرفتیم. همه سعی و تلاش‌مان این بود که به‌طور منظم و در هر فصل یک شماره منتشر کنیم، ولی پس از انتشار سه شماره با مشکلات زیادی از جمله مشکلات مالی مواجه شدیم. زیرا از آن زمان حدود ۵۰۰ هزار تومان و گاهی تا یک‌میلیون تومان اعتباری که در سال به انجمن داده می‌شد، قطع شد. ما ماندیم و ۳۰۰ تومان حق عضویت ماهانه‌ای که حدود ۲۵۰ نفر اعضای انجمن پرداخت می‌کردند. این پول حتی حداقل هزینه‌های انجمن را نیز تأمین نمی‌کرد. هم‌چنین انجمن علمی-آموزشی معلمان زیست‌شناسی برای تأمین بخشی از هزینه‌ها دوره‌های ضمن خدمت دبیران زیست‌شناسی را برگزار می‌کند. همه سعی ما این بوده است که فصل‌نامه را دوبار در سال منتشر کنیم، ولی در دو سال اخیر نیز نتوانستیم آن را بیش از یک شماره در سال انتشار دهیم که البته هنوز هم مشکل داریم. در حال حاضر نیز به دنبال گرفتن مجوز چاپ آن به صورت الکترونیک هستیم.**

● **چرا؟**

.....

دبیرانی موفق‌ترند که هم اطلاعات علمی کافی و هم

اطلاعات آموزشی مناسب داشته باشند

.....

□ **با توجه به پرهزینه و وقت‌گیر بودن کارهای چاپ، مشکلات مربوط به تهیه کاغذ و محدود بودن شمارگان و نیز عدم امکان چاپ مجدد در صورتی که همکاران نیاز داشته باشند، تصمیم گرفتیم که در صورت**



موافقت وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی و اخذ مجوز لازم، نشریه را به صورت الکترونیک انتشار دهیم. در این صورت علاوه بر صرفه جویی در هزینه‌ها و مصرف کاغذ این امکان را داریم تا در صورت ضرورت آن را به تعداد مورد نیاز تکثیر کنیم.

● پس مشکل مالی مانع از انتشار منظم این فصل نامه است؟

□ تا حدودی، ولی عدم دریافت مقالات و مطالب علمی و آموزشی مناسب برای چاپ در فصل نامه، مشکل دیگر در این راه است.

● که البته نقش آن کمتر از مشکل مالی نیست...

□ به هر حال همه سعی ما این بود و هست که مطالب «یاخته» متناسب با نیازهای علمی و آموزشی دبیران زیست‌شناسی باشد.

● تا به حال شده که به فکر توقف انتشار این فصل نامه بیفتید؟

□ نه، با این همه مشکلاتی که در این راه داشته‌ایم، متوقف کردن انتشار نشریه به ذهنم خطور نکرده است. اگر غیر از این بود، درخواست مجوز انتشار الکترونیک آن را نمی‌دادم.

● هریک از مشکلات مالی و عدم دریافت مقاله‌های مناسب، چه سهمی در کند شدن روند تولید و انتشار این فصل نامه دارند؟

□ به طور کلی حدود ۸۰ درصد این مشکلات را به امور مالی و عدم پشتیبانی کافی مسئولان می‌دانم. سهم مقالات هم چیزی در حدود ۲۰ درصد است.

● چه افرادی بیشترین کمک را در تدوین یاخته به شما می‌کنند؟

□ همکاران شورای اجرایی انجمن و همکاران گروه‌های آموزشی زیست‌شناسی استان.

● چه خاطره‌ای از انتشار یاخته دارید؟

□ قبل از انتشار «یاخته» وقتی انجمن علمی-آموزشی را تأسیس کردیم، از سال ۱۳۸۳ نشریه‌ای به نام «سبزینه» را منتشر می‌کردیم ولی بعداً هنگام اخذ مجوز، با نام «یاخته» موافقت شد. در واقع شیرین‌ترین خاطره‌ام مربوط به انتشار اولین شماره سبزینه بود که از آن طریق توانسته بودیم با دبیران زیست‌شناسی ارتباط برقرار کنیم. تلخ‌ترین لحظات زمانی است که سعی و تلاشم در انتشار منظم یاخته با شکست مواجه می‌شود.

● سپاس‌گزارم.

□ من هم تشکر می‌کنم.

شیرین‌ترین خاطره‌ام مربوط به انتشار اولین شماره سبزینه بود که از آن طریق توانسته بودیم با دبیران زیست‌شناسی ارتباط برقرار کنیم. تلخ‌ترین لحظات زمانی است که سعی و تلاشم در انتشار منظم یاخته با شکست مواجه می‌شود

هورمون PYY و گرلین

ترجمه: ابوالفضل یاسائی

دبیر زیست‌شناسی ناحیه یک سنجند

با افزایش فشار خون و دیابت تیپ ۲ ارتباط دارد. تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که گرلین علاوه بر نقش معمول خود بر اشتها، بر مرکز پاداش و لذت که توسط موادمخدر و تحریک جنسی نیز فعال می‌شود، تأثیر می‌گذارد. در این تحقیقات دانشمندان از آزمایش‌های معمول که در مورد الکل و مواد مخدر انجام می‌شود، برای تعیین نقش گرلین استفاده کردند. در یک آزمایش، موش‌ها مجبور بودند برای دریافت حبه‌های قند اهرمی را بارها فشار دهند. در این آزمایش، آن‌هایی که گرلین دریافت کرده بودند دو برابر آن‌هایی که دریافت نکرده بودند، در فشردن اهرم‌ها تلاش می‌کردند. وقتی که هورمون در موش‌های گرسنه مهار شد، آن‌ها تمایل کمتری برای به دست آوردن جایزه شیرین نشان می‌دادند، گویی سیر هستند. به علاوه، محققان دریافته‌اند که افزایش یا کاهش گرلین در این که حیوان محیط مرتبط با مصرف قند را ترجیح دهد یا نه، تأثیر دارد. این یافته‌ها ممکن است به توضیح این که چرا برخی با این که گرسنه نیستند، ولی غذا می‌خورند و در کنترل وزن خود مشکل دارند، کمک کند.

به گفته دکتر کارولینا اسکیبیکا^۳ از دانشگاه گوتنبرگ سوئد، نقش مهم گرلین در غذا خوردن بیشتر به وسیله تأثیر آن بر مرکز لذت اعمال می‌شود تا گرسنگی. وی می‌افزاید «ما بر این باوریم که درمان‌های آینده برای چاقی که خوردن غذاهای چرب و شیرین را محدود کند، می‌تواند به وسیله داروهایی که اثرهای گرلین را روی لذت مهار می‌کند، تقویت شود».

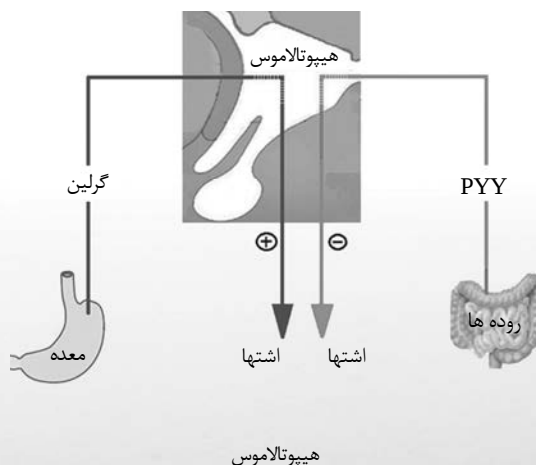
هورمون PYY یا پپتید YY یکی از تنظیم‌کننده‌های اشتهاست و برای اولین بار در ۱۹۸۵ به عنوان هورمون مؤثر بر گوارش شناخته شد. این هورمون توسط سلول‌های L لوله گوارش، به‌ویژه در قسمت ایلئوم روده کوچک و کولون پس از صرف غذا تولید می‌شود. غلظت آن ۱ تا ۲ ساعت پس از غذا به حداکثر می‌رسد. حداکثر مقدار آن بستگی به میزان کالری دریافت شده و چربی دارد. PYY با تأثیر بر مغز موجب کاهش اشتها می‌شود، حرکات لوله گوارش را کاهش می‌دهد و باعث افزایش جذب الکترولیت‌ها در روده بزرگ می‌شود. داوطلبانی که قبل از صرف غذا به آن‌ها PYY تزریق شده بود، کمتر از کسانی که به آن‌ها فقط محلول نمکی تزریق شده بود، غذا خوردند. در حال حاضر اسپری بینی که هورمون را با هدف کاهش اشتها به جریان خون وارد می‌کند، تحت آزمایش‌های کلینیکی قرار دارد. هورمون PYY با تأثیرات گرلین^۱ نیز مقابله می‌کند. گرلین هورمون دیگری است که از معده تولید می‌شود و با تأثیر بر هیپوتالاموس باعث احساس گرسنگی می‌شود. وقتی معده خالی است این هورمون افزایش می‌یابد و میزان آن پس از صرف غذا کاهش پیدا می‌کند. این هورمون اشتها را زیاد می‌کند. هرچه گرسنگی بیشتر طول بکشد میزان آن بیشتر می‌شود و تمایل فرد به خوردن غذای پرکالری افزایش می‌یابد. بر این اساس، می‌توان توضیح داد که چرا کسانی که از خوردن صبحانه چشم‌پوشی می‌کنند، هنگام ناهار تمایل بیشتری به خوردن غذاهای پرکالری دارند تا غذاهای کم‌کالری. تزریق گرلین به جانوران آزمایشگاهی باعث پرخوری می‌شود. گرلین باعث تجمع چربی احشایی^۲ نیز می‌شود که

پی‌نوشت

1. Ghrelin
2. visceral fatty
3. Karolina Skibica

منابع

1. Guyton & Hall; Medical Physiology; Eleventh Edition; 2006
2. Cecie Starr; Human biology; Student Edition; Thomson Books/cole; 2007
3. Stomach Hormone Can Fuel or Suppress Rats' Sugar Cravings: Chemical Associated With Appetite Also Activates the Brain's Pleasure Center. ScienceDaily (Nov. 15, 2010)
4. Stomach Hormone Ghrelin Increases Desire for High-Calorie Foods, Study Finds, ScienceDaily (June 21, 2010)
5. Action of Ghrelin Hormone Increases Appetite And Favors Accumulation of Abdominal Fat SscienceDaily (May 26, 2009)



بررسی بیوسیستماتیکی و تهیه فلور بیولوژیک جنس کروزوفورا (*Chrozophora Neck*) در استان مرکزی

افشان مظاهری، دبیر زیست شناسی ناحیه ۲ اراک

کارشناس ارشد سیستما تیک گیاهی استاد راهنمای اصلی دکتر حسن زارع مایوان
استاد راهنمای دوم دکتر میترا نوری

چکیده

Chrozophora متعلق به خانواده *Euphorbiaceae*، از زیر خانواده *Acalyphoideae*، طایفه *Chrozophoreae* و تنها جنس زیر طایفه *Chrozophorinae* است. این جنس دارای ۱۲ گونه در جهان و ۴ گونه در ایران است. اعضای این جنس گیاهانی یک ساله پایا با برگ های متناوب، گوشوارک دار، کرکینه پوش، دارای گل های تک جنس با تخمدان کروی، دارای سه خانه تک تخمکی و میوه کپسول اند که در آفریقا، مناطق مدیترانه ای، جنوب و جنوب غربی آسیا، اروپا و مناطق گرمسیری امریکا می رویند. براساس منابع قابل دسترس از بین ۴ گونه معرفی شده در ایران یک گونه، یعنی *C. hierosolymitana* Sprengy در استان مرکزی گزارش شده است. چون همیشه دسته بندی گیاهان با استفاده از خصوصیات ریخت شناسی امکان پذیر نیست، بنابراین در این پژوهش از روش های سیستما تیک جدید شامل مطالعات اکولوژیک، ماکرو - و میکرومورفولوژی، گرده شناسی و فیتوشیمی برای شناسایی و تشخیص گونه های *Chrozophora* موجود در استان مرکزی استفاده شد. ۲۵ جمعیت *Chrozophora* از نقاط مختلف استان مرکزی جمع آوری و با استفاده از منابع معتبر قابل دسترسی شناسایی شدند. نمونه های شاهد تهیه و در هر بار یوم دانشگاه اراک نگهداری می شوند. ۷۴ صفت کمی و کیفی با استفاده از ابزارها و روش های مناسب تعیین و بررسی شدند. داده ها پس از کدگذاری به روش *Principal Component Analysis*، با استفاده از نرم افزار *SPSS* آنالیز و کلاسترهای مربوطه رسم شد. نتایج نشان دادند که گونه *C. tinctoria* (L.) Juss جمع آوری شده از اراک، محلات، ساوه، نراق و سربند یک گزارش جدید برای استان مرکزی است. همچنین نتایج آنالیز آماری نشان داد که صفات گل آذین، گل برگ و دانه بیش از دیگر صفات در تفکیک گونه ها اهمیت دارند. گرده های جمعیت های مورد مطالعه تنوع زیادی را در اندازه گرده و تزئینات اگزین از خود نشان نمی دهند. تزئینات اگزین در همه جمعیت ها مشبک است. با توجه به نسبت P/E در جمعیت ها، دانه های گرده به شکل کروی تا نیمه کروی هستند. مطالعه فلاونوئیدهای برگ نشان دادند که برخی از خصوصیات فیتوشیمیایی، مانند وجود فلاون $C-O$ و گلیکوزیدها و روتین برای شیمیوتاکسونومی و کاربرد آن ها اهمیت دارند. همه گونه های مورد مطالعه دارای کوئرستین و آپیژنین در برگ های خود هستند.

کلیدواژه ها: *Chrozophora*، *Euphorbiaceae*، سیستما تیک جدید، مورفولوژی، گرده شناسی، شیمیوتاکسونومی.



اسلایدهای میکروسکوپی

شیوه تهیه آنها از برشهای گیاهی

علی اکبری

کارشناس ارشد زیست‌شناسی گیاهی
دبیر زیست‌شناسی شهرستان ابهر

اشاره

مطالعه ساختار اندام‌ها و بافت‌های گیاهی از آزمایش‌های متداول دوره دبیرستان است که کمک زیادی به درک بهتر ساختار تشریحی گیاهان می‌کند. این مقاله بر پایه تجربیات شخصی نویسنده نوشته شده است و در آن دو روش ساده تهیه اسلایدهای آماده گیاهی توضیح داده شده است.

روش اول:

ابزار و مواد لازم

- لام و لامل
- برش‌های گیاهی رنگ شده به روش رنگ‌آمیزی مضاعف
- چراغ الکلی یا گازی
- گلیسرین ژلاتینه
- استات سلولز (برق ناخن)

روش کار:

یک قطره محلول گلیسرین ژلاتینه را روی لام قرار دهید و سپس برش گیاهی رنگ شده با یکی از روش‌های متداول بافت‌شناسی را درون آن بگذارید. در مرحله بعد لامل را روی مجموعه سوار کنید و کمی حرارت دهید تا قطره گلیسرین ژلاتینه به طور یکنواخت در بین لام و لامل گسترش یابد. چهار روز لام‌های آماده شده را در دمای آزمایشگاه نگهداری کنید تا آب آنها تبخیر و ژلاتین کاملاً سفت شود سپس به وسیله استات سلولز (برق ناخن) دور لامل را بپوشانید.

طرز تهیه گلیسرین ژلاتینه:

۱۰ گرم پودر ژلاتین بی‌رنگ و اسانس را در ۷۰ سی‌سی آب گرم بریزید. پس از حل

مقطع گیاهی را درون آن بگذارید و نمونه را با لامل بپوشانید. باید سعی کنید که حباب هوا در بین لام و لامل تشکیل نشود (در صورت استفاده از بم دوکاندا بالزام قبل از قرار دادن نمونه باید چسب کمی حرارت داده شود).

در روش دوم باید دقت کنید که رنگ‌های به‌کار رفته در رنگ‌آمیزی قابل حل در الکل نباشند. بدین منظور می‌توان در رنگ‌آمیزی مضاعف از قرمز کنگو برای رنگ‌آمیزی بافت‌های سلولزی و از سبز ید برای رنگ‌آمیزی بافت‌های چوبی استفاده کرد.

روش تهیه اتانول با درجات مختلف

از الکل ۹۶ درجه (به عنوان مثال الکل ۳۰ درجه):

۳۰ سی‌سی اتانول ۹۶ درجه را در استوانه مدرج بریزید و حجم آن را به ۹۶ سی‌سی برسانید.

منابع

۱. احسانی طباطبایی، فریده (۱۳۷۱)؛ گیاهشناسی عملی؛ مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور
۲. صدوقی، ژاله (۱۳۷۲)؛ جزوه آزمایشگاه تشریح و مورفولوژی گیاهی؛ دانشگاه تربیت معلم تهران
۳. منوچهری، خسرو و رضائزاد، فرخنده (۱۳۸۰)؛ راهنمای آزمایشگاه گیاهشناسی (ساختمان و عمل گیاهان دانه‌دار)؛ انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان

شدن ژلاتین ۸۰ سی‌سی گلیسرین به آن اضافه کنید و خوب بهم بزنید. برای جلوگیری از فساد و کپک‌زدگی، ۲ سی‌سی اسید فیتیک یا چند بلور فنل اضافه کنید (بسته به میزان نیاز می‌توانید به نسبت یکسان مواد را کم یا زیاد کنید).

روش دوم:

ابزار و مواد لازم:

- لام و لامل
- مقاطع گیاهی رنگ شده به روش رنگ‌آمیزی مضاعف
- چراغ الکلی یا گازی
- اتانول با درجات مختلف
- چسب بافت‌شناسی

روش کار

برش‌های گیاهی رنگ شده را از اتانول با درجات مختلف به ترتیب زیر عبور دهید:
۱- الکل ۳۰ درجه ۲- اتانول ۶۰ درجه ۳- اتانول ۹۰ درجه ۴- الکل مطلق
در مرحله بعد نمونه‌ها را دو بار از محلول گزین یا تولوئن عبور دهید، تا کاملاً آب سلول‌ها گرفته شود و سلول‌ها براق شوند. حالا یک قطره چسب بافت‌شناسی (انتالین) با چسب بوم دوکاندا بالزام روی لام قرار دهید.

تونیسیت؛ غلظت اسمزی پلاسما

شهره سلیمی

salimi_sh@yahoo.com

کارشناس مسئول پژوهش سرای ناحیه ۱ شهرری: غلامحسین رستگاری

دانش آموزان شرکت کننده در این آزمایش: ریحانه قندهاری، زهرا فرهودی،

فاطمه سبزیان، مهسا خداجو، سپیده دشتی، ریحانه قلی نژاد، فاطمه بصام، مریم زیرجی

چکیده

مجموعه مولکول‌ها، یون‌ها و ذرات درون سلول زنده، فشار اسمزی کل سلول را تشکیل می‌دهند. هر محلولی که دارای تعداد ذرات اسمزی مساوی با سلول باشد، محلول ایزوتونیک نام دارد. هنگامی که سلول در چنین محیطی قرار گیرد، حرکت تعادلی آب بین دو سوی غشای سلول صورت می‌گیرد و حرکت خالص آب صفر می‌شود و اندازه سلول تغییر نمی‌کند. در محلول‌های هیپرتونیک فشار اسمزی محلول بیش از فشار اسمزی داخل سلول است، پس حرکت خالص آب از داخل به خارج سلول است و پلاسمولیز یا چروکیدگی صورت می‌گیرد و اندازه سلول کوچک‌تر می‌شود. در محلول‌های هیپوتونیک فشار اسمزی محلول کمتر از فشار اسمزی سلول است و حرکت خالص آب از خارج به درون سلول صورت می‌گیرد و در نتیجه شاهد تورم یا تورژسانس سلول خواهیم بود و در صورت ادامه ورود آب به سلول، همولیز صورت می‌گیرد که منجر به پارگی یا شکسته شدن غشای گلبول‌های قرمز و آزاد شدن هموگلوبین به پلاسما می‌شود. غشای تخلیه شده از هموگلوبین را شبح خونی یا اجسام فانتومی می‌نامند. همولیز ممکن است تحت تأثیر عوامل مختلف دیگری مثل مواد شیمیایی، الکترولیت و سم‌ها نیز انجام پذیرد.

ما برای بررسی اثر عوامل فوق در اندازه سلول از گلبول قرمز به عنوان مدل تجربی استفاده کردیم و همچنین توانستیم با کمک ابزار چشمی الکترونیک از شکل سلول در محلول‌های فوق عکس بگیریم و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنیم.

کلیدواژه‌ها: یون، فشار اسمزی، همولیز، پلاسمولیز، تورژسانس.

۱۰٪، ۵٪، ۰/۹٪، ۰/۶٪، ۰/۲٪ و هم‌چنین از آب مقطر/آب و صابون استفاده کردیم. به هر کدام از لوله‌های آزمایش ۲CC از هر کدام از محلول‌های فوق و یک تا ۲ قطره خون که به کمک لانتست در انگشت خود ایجاد کرده‌ایم، اضافه و مخلوط کردیم.

اندازه‌گیری زمان همولیز

برای اندازه‌گیری زمان همولیز به این صورت عمل کردیم: صفحه چاپی را پشت محلول کدر موجود در لوله آزمایش قرار دادیم، هنگامی که محلول شفاف شود، به طوری که خطوط چاپی از پشت لوله قابل رؤیت باشند زمان همولیز است.

نتیجه آزمایش

از ۰/۹٪ به پایین همولیز ممکن است، ولی الزامی نیست. همولیز و زمان همولیز بستگی به درصد تونیسیت یا همان غلظت اسمزی پلاسما دارد. هم‌چنین با استفاده از این روش و تهیه درصد‌های مختلف از محلول‌های الکترولیتی مثل نمک طعام و غیر الکترولیتی مثل گلوکز می‌توان محلول ایزوتونیک مناسب برای سلول‌های پستانداران را یافت.



مواد و وسایل لازم

۷ عدد بشر، ۷ عدد لوله آزمایش، سدیم کلرید یا نمک طعام، آب مقطر، لانتست، لام و لامل، همزن شیشه‌ای، بتادین یا الکترولیت، پنبه استریل، صفحه چاپی.

روش انجام آزمایش: برای بررسی اثر تونیسیت بر همولیز گلبول‌های قرمز، از محلول‌های مختلف نمکی (NaCl) با درصد‌های

نخستین مسابقه فصل نامه رشد آموزش زیست‌شناسی در پاییز ۱۳۸۹ در شماره ۸۰ اعلام شد. قرار بود شرکت‌کنندگان این مسابقه نام‌های فارسی و علمی شش جانور از جانوران حیات وحش کشورمان را که تصویر آن‌ها در پشت جلد آن شماره از مجله چاپ شده بود، تا پایان فصل پاییز ۱۳۸۹ با رایانامه یا با پست برای ما بفرستند و ما هم پاسخ‌ها را بررسی کنیم و برای دارندگان بالاترین امتیازها جوایزی در نظر بگیریم. این گزارش مختصری است از نتیجه کار.

شماری از خوانندگان مجله در این مسابقه شرکت کردند، از جمله:

خانم‌ها و آقایان علیرضا ذهبی، کمال شریفان، صبا منصوری رودی، آرزو منوچهری ترشیزی، سمیه ملکوتی، الهه فقیه‌نصیری، محمدرضا سیف، لادن جهانگیر، محبوبه کمال‌خانی، بتول صناعی، مژگان عباسی، نیره پورنصیری، مهدی امینیان دریاسری، مژده تدبیری‌رودی، فرزانه حیدری، ابوالفضل شمالی، نیر نظیری مقدم، الهه بهداد، مجید کیمیگری، سولماز پوررضی، نیلوفر صلاح‌دید رودی، لاله رشیدیان، علی اکبری، حمید حدادیان، کبری یزدانی، عبدالعظیم منصوری رودی، مریم عالی‌دایی، زبرد، غلامرضا جهانگیری، نسرين پناهی، غلامرضا مقدسی، سید فصیح صادقی، فردین شریفان، سپهر منصوری رودی، مریم مرادپور خشتی و نسرين پناهی تلخستانی.

نحوه داوری مانند تصحیح برگه‌های امتحانی بود؛ بدین ترتیب که برای هریک از اجزای نام‌های هریک از این جانوران یک امتیاز دادیم. مثلاً نام‌های فارسی و علمی گورخر در مجموع پنج قسمت دارد که پنج امتیاز به آن تعلق می‌گیرد:

۱. (۵ امتیاز) گور (خر) آسیایی (ایرانی)

Equus hemionus onager

۲. (۵ امتیاز) یوز (پلنگ) آسیایی (ایرانی)

Acinonyx jubatus venaticus

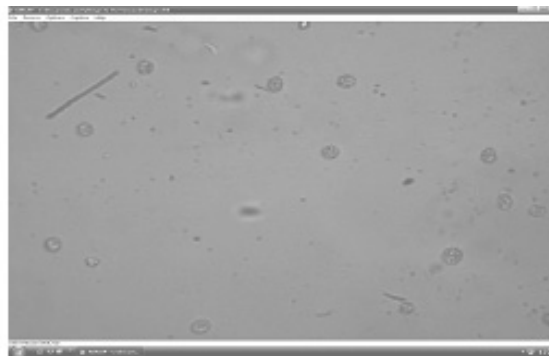
۳. (۴ امتیاز) فک خزری (دریای خزر)

Phoca (Pusa) caspica

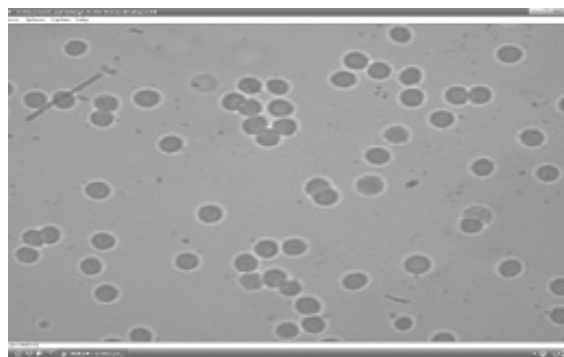
۴. (۴ امتیاز) آهوی (غزال) ایرانی

Gazella subgutturosa

۵. (۵ امتیاز) شیر ایرانی (پارسی)



تصویر تهیه‌شده از مشاهده میکروسکوپی پلاسمولیز گلبول قرمز در محلول ۵٪ کلرید سدیم



تصویر تهیه شده از مشاهده میکروسکوپی محلول ۹/۱۰۰٪ کلرید سدیم

زمان همولیز	salin
همولیز نمی‌دهد (پلاسمولیز)	۱۰٪
همولیز نمی‌دهد (پلاسمولیز)	۵٪
همولیز نمی‌دهد	۹/۱۰۰٪
۱ دقیقه	۶/۱۰۰٪
۱۰ ثانیه	۲/۱۰۰٪
۱ ثانیه	آب مقطر
۲۰ ثانیه	آب و صابون

طراحی چند سؤال

۱. آیا هر محلول هیپوتونیک موجب همولیز می‌شود؟
۲. چه فاکتورهای داخلی و خارجی ای در همولیز گلبول‌های قرمز نقش دارند؟
۳. چرا صابون سبب همولیز گلبول قرمز می‌شود؟

منابع

1. www.magiran.com
2. www.xmms.org/.../Why_do_red_blood_cells_haemolysis_at_different_salt_concentration-qna887278.html
3. www.springerlink.com/index/7557796576W41618.pdf
4. www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8277831
5. www.jstor.org/stable/30084618



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

دفتر انتشارات کمک آموزشی

با مجله های رشد آشنا شوید

مجله های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می شوند:

مجله های دانش آموزی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می شوند):

رشد کودک (برای دانش آموزان آمادگی و پایه اول دوره دبستان)

رشد نوآموز (برای دانش آموزان پایه های دوم و سوم دوره دبستان)

رشد دانش آموز (برای دانش آموزان پایه های چهارم و پنجم دوره دبستان)

رشد نوجوان (برای دانش آموزان دوره راهنمایی تحصیلی)

رشد جوان (برای دانش آموزان دوره متوسطه و پیش دانشگاهی)

مجله های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و هشت شماره در هر سال تحصیلی منتشر می شوند):

رشد آموزش ابتدایی ♦ رشد آموزش راهنمایی تحصیلی ♦ رشد تکنولوژی

آموزشی ♦ رشد مدرسه فردا ♦ رشد مدیریت مدرسه ♦ رشد معلم

مجله های بزرگسال و دانش آموزی تخصصی

(به صورت فصلنامه و چهار شماره در هر سال تحصیلی منتشر می شوند):

♦ رشد برهان راهنمایی (مجله ریاضی برای دانش آموزان دوره راهنمایی تحصیلی) ♦ رشد برهان متوسطه (مجله ریاضی برای دانش آموزان دوره متوسطه) ♦ رشد آموزش قرآن ♦ رشد آموزش معارف اسلامی ♦ رشد آموزش زبان و ادب فارسی ♦ رشد آموزش هنر ♦ رشد مشاور مدرسه ♦ رشد آموزش تربیت بدنی ♦ رشد آموزش علوم اجتماعی ♦ رشد آموزش تاریخ ♦ رشد آموزش جغرافیا ♦ رشد آموزش زبان ♦ رشد آموزش ریاضی ♦ رشد آموزش فیزیک ♦ رشد آموزش شیمی ♦ رشد آموزش زیست شناسی ♦ رشد آموزش زمین شناسی ♦ رشد آموزش فنی و حرفه ای ♦ رشد آموزش پیش دبستانی

مجله های رشد عمومی و تخصصی، برای معلمان، مدیران مربیان، مشاوران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش جویان مراکز تربیت معلم و رشته های دبیری دانشگاه ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می شوند.

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

♦ تلفن و نمابر: ۸۸۳۰۱۴۷۸ - ۲۱

Panthera leo Persia

۶. (۵ امتیاز) پلنگ ایرانی

Panthera pardus saxicolor

بالاترین امتیازها به این ۹ نفر تعلق گرفت: خانمها و آقایان:

۱. لاله رشیدیان، دبیر علوم ناحیه ۴ شیراز
۲. الهه فقیه نصیری، دبیر زیست شناسی منطقه ۴ تهران
۳. مژگان عباسی، دبیر زیست شناسی لاهیجان
۴. mahya samet (نام کاربری رایانامه ایشان است)
۵. زبرجد
۶. فرزانه حیدری، دبیر زیست شناسی خوانسار
۷. حمید حدادیان، دبیر زیست شناسی مشهد
۸. علیرضا ذهبی
۹. نیر نظیری مقدم از لیسار گیلان

حواشی جالب

• برخی از شرکت کنندگان فراموش کرده بودند نام خود را در رایانامه ها بنویسند؛ نام کاربری برخی از آن ها چنین است:

Goazineh Faseh, Ali Vakili, Rosita Moradpoor, Seyedaliakbar Alavi, Sayyed Ali Hosseini Shokouh, mahya samet.

• بالاترین امتیاز ۲۸ (سه نفر اول از فهرست فوق) و پایین ترین امتیاز ۱۲ بود.

• برخی از شرکت کنندگان آهو را با گوزن یا با گوسفند وحشی و حتی پلنگ را با یوزپلنگ اشتباه گرفته اند.

• چند تن از شرکت کنندگان کار ناشایستی انجام داده اند. آنان یک پاسخ را با نام های چند نفر فرستاده اند و حتی یکی از آنان همه پاسخ ها را از یک صندوق پستی رایانامه ای فرستاده و حتی نقطه گذاری نوشته خود را هم تغییر نداده است.

• یکی از شرکت کنندگان که از قضا کارشناس ارشد علوم جانوری است، نام انگلیسی را با نام علمی اشتباه گرفته است.

• برخی از شرکت کنندگان به نام فارسی گونه آهو ایرانی واژه «نر» افزوده اند.



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر انتشارات کمک آموزشی

Ministry of Education
Organization for Educational
Research and Planning

Bureau for Educational
Complementary
Publications

Roshd Biological Education Vol.25.No.1-

Autumn 2011-issn 1606-9153

Managing Editor: Mohammad Naseri
Editor-In-Chief: Mohammad Karamudini

Executive Director: Elahe Alavi

Art Director: Fariba Bandi

Editorial Board : Dr. Abbas Akhavan-Sepahi, Ali
Al- e- Mohammad,

Dr. Alireza Sari, Nezam Jalilian, Elaheh Alavi,
Dr. Shahriar Gharibzadeh & Dr. Hossein Lari-Yazdi

P.O.Box 15875-6585
www.roshdmag.ir
zistshenasi@roshdmag.ir
mohamma@karamudini.com



جهاد اقتصادی

برگ اشتراک مجله‌های رشد

نحوه اشتراک:

شما می‌توانید پس از واریز مبلغ اشتراک به شماره حساب ۳۹۶۶۲۰۰۰ بانک تجارت، شعبه سه‌راه آزمایش کد ۳۹۵، در وجه شرکت افست از دو روش زیر، مشترک مجله شوید:

۱. مراجعه به وبگاه مجلات رشد؛ نشانی: 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 (کپی فیش را نزد خود نگهدارید).

♦ نام مجلات درخواستی:

.....
.....
.....

♦ نام و نام خانوادگی:

.....

♦ تاریخ تولد: ♦ میزان تحصیلات:

.....

♦ تلفن:

.....

♦ نشانی کامل پستی:

.....

استان: شهرستان: خیابان:

.....

شماره فیش: مبلغ پرداختی:

.....

پلاک: شماره پستی:

.....

♦ در صورتی که قبلاً مشترک مجله بوده‌اید، شماره اشتراک خود را ذکر کنید:

.....

امضا:

♦ نشانی: تهران، صندوق پستی امور مشترکین: ۱۶۵۹۵/۱۱۱

♦ وبگاه مجلات رشد: www.roshdmag.ir

♦ اشتراک مجله: ۰۲۱-۷۷۳۳۶۶۵۶/۷۷۳۳۵۱۱۰/۷۷۳۳۹۷۱۳-۱۴

♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات عمومی (هشت شماره): ۹۶۰۰۰ ریال
♦ هزینه اشتراک یکساله مجلات تخصصی (چهار شماره): ۶۰۰۰۰ ریال