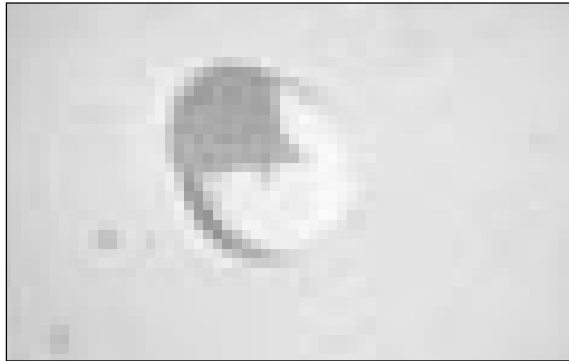


آرتمیا در کلاس درس

مهرگان روزبه
ذیبر زیست شناسی تهران



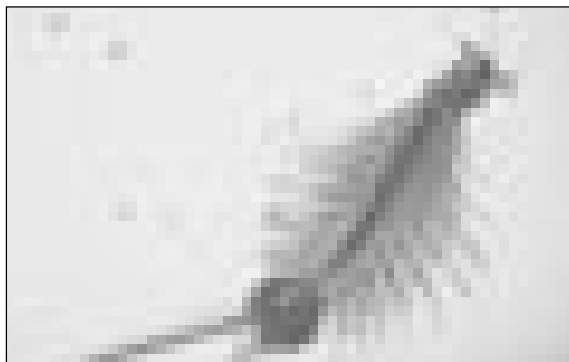
تخم گشایی ناپلی



یک ناپلی در حال تخم گشایی و یک ناپلی مسن تر



یک ناپلی



کیسه ی تخم در یک آرتمیای ماده

آرتمیا^۱ سخت پوستی جالب است. تولیدمثل، ریخت و شیوه ی حرکت و رفتار آن برای دانش آموزان جذاب است. آرتمیا در بسیاری نقاط یافت می شود و کشت آن آسان است. این ویژگی ها سبب شده است که آرتمیا در بسیاری کشورها برای کشت و پرورش در کلاس های درس پایه های مختلف تحصیلی، مناسب باشد. از این سخت پوست کوچک به فراوانی در کلاس های درس زیست شناسی آمریکا و اروپا استفاده می شود. مشاهده ی رشد سریع آن برای دانش آموزان جالب است: بذرها ی غبار مانند و ذره بینی آرتمیا که سال ها درون قوطی های در بسته در خشکی نگه داشته شده اند، طی چند ساعت به شکل جانورانی کوچک و میگو مانند درمی آیند. گونه ای از آرتمیا که منحصراً در ایران زندگی می کند، آرتمیای دریاچه ی ارومیه با نام علمی *Artemia urmiana* است. نوشته ای در همین شماره از نشریه درباره ی این جانور چاپ شده است. بذر آرتمیا را می توان خریداری و مدت ها در محل خشک نگه داری کرد. اگر تعدادی آرتمیا را در ظرفی مناسب کشت دهیم، می توانیم به آسانی بذر آن ها را برداشت کنیم و به دیگران نیز بدهیم.

پرورش آرتمیا

جنین آرتمیا را می توان خرید، از افرادی که به کشت و پرورش آن مشغول اند، گرفت، یا از محیط های طبیعی زیست جانور به دست آورد. جنین های آرتمیا در ظاهر شبیه گرد فلفل هستند. این جنین ها چند ساعت پس از کشت در آب گرم، شور و قلیایی (دمای 28°C ، $\text{pH} = 8-8.5$ و ۳٪ نمک طعام)، به لارو شاخک دار به نام «ناپلی»^۲ تبدیل می شوند. ناپلی، لاروی است که با کمک شاخک های خود جابه جا می شود.

حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ هزار لارو از یک گرم جنین متولد می شود. می توان با مشاهده ی شمار پوسته های خالی لاروها که بر سطح آب شناور می شوند، شمار لاروهای موجود را تخمین زد. جنین هایی که متولد نشده اند، در کف ظرف می مانند. برای این مرحله از کار

می توان از هر نوع ظرف شیشه ای یا پلاستیکی که در دسترس قرار دارد، استفاده کرد. بزرگی ظرف بستگی به هدف آزمایش دارد.

برای تهیه ی محیط کشت باید به یک لیتر آب ۳۵ گرم نمک طعام طبیعی بیفزایید. برای این منظور می توان از آب لوله کشی، آب دریاچه، رودخانه یا دریا استفاده کرد. کافی است pH محیط بالاتر از ۷ باشد، در $pH = 7$ نتیجه ی بهینه به دست نمی آید. می توان با افزودن پوسته های خرد شده ی تخم مرغ یا اضافه کردن بیکنگ پودر pH محیط را تنظیم کرد. می توانید یک لامپ معمولی ۶۰ وات را برای تأمین گرمای مناسب در فاصله ی ۱۰ سانتی متری بالای سطح آب، روشن نگه دارید. باید توجه داشته باشید، پس از تولد لاروها چراغ را خاموش کنید، اگر نه حرکت و جابه جایی لاروها بیش از حد افزایش می یابد و آن ها انرژی فراوانی بدین طریق از دست می دهند. می توانید از دستگاه حباب ساز، برای افزودن به اکسیژن آب استفاده کنید؛ اما پس از تولد لاروها، آن را خاموش کنید؛ چون حرکت آشفته ی آب، تهدیدی برای لاروهای نوزاد است.

برای انتقال لاروهای کوچک از پیپت پلاستیکی و برای جابه جایی لاروهای بزرگ تر از قاشق چایخوری استفاده کنید. توجه داشته باشید که لاروهای ناپلیوس تا چند ساعت پس از تولد دهان و مخرج ندارند و در این مدت از ذخایر تخم استفاده می کنند.

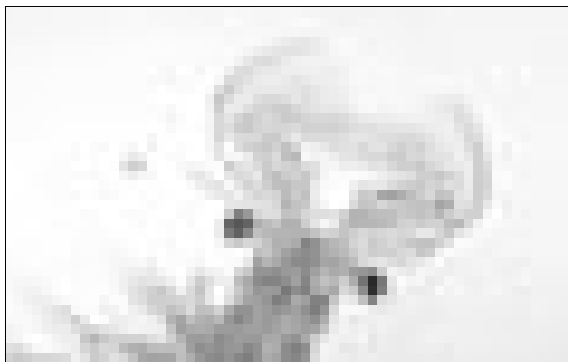
تغذیه ی لاروها ۲۴ ساعت پس از تولد آغاز می شود. می توان برای تغذیه ی آن ها از مخمر حل شده در آب، جلبک های میکروسکوپی یا هر نوع جاندار کوچک و میکروسکوپی استفاده کرد؛ اما بیش از حد به آن ها غذا ندهید. به اندازه ای غذا به محیط اضافه کنید که مطمئن هستید تا روز بعد آب تمیز و زلال می ماند.

مناسب ترین غذای لارو آرتمیا، جلبک است. برای به دست آوردن کشت مناسبی از جلبک، از آب طبیعی استفاده کنید. توجه داشته باشید شوری و pH آب را در حد مناسب نگه دارید. مقدار بسیار کمی کود شیمیایی به آن بیفزایید. نور آن را با یک لامپ روشن تأمین کنید، یا آن را کنار پنجره قرار دهید.

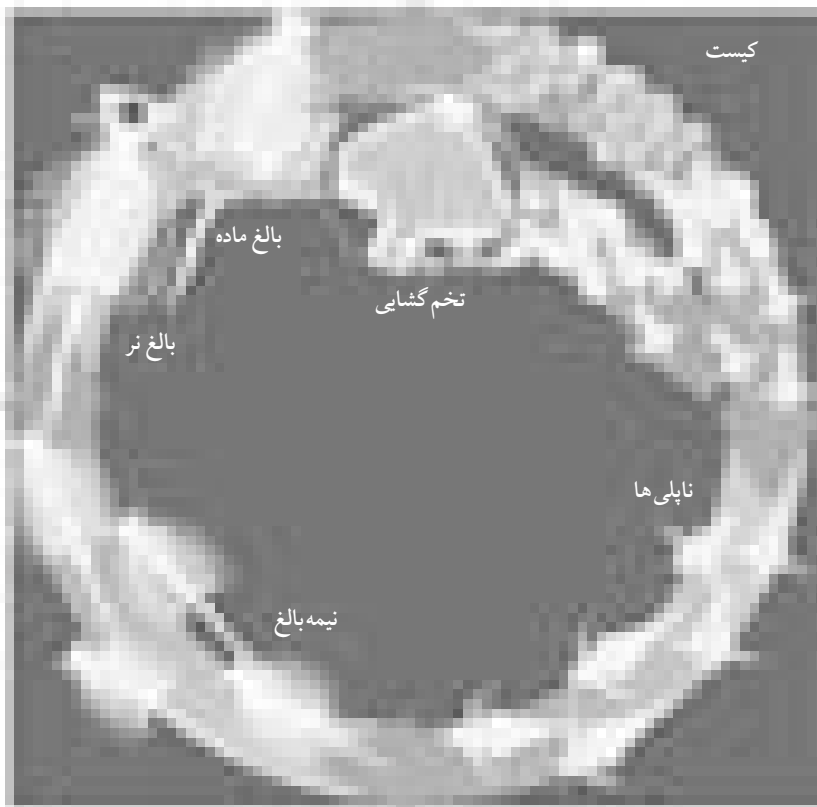
اگر بخت با شما یار باشد، محیطی پایدار از نظر بوم شناسی به دست



جفت گیری دو آرتمیا



شاخک های گیرنده ی آرتمیای نر



چرخه ی زندگی آرتمیا

می آورید که می توانید نسل های پی در پی آرتمیا را در آن پرورش دهید.

مشاهده ی ریخت و رفتار آرتمیا

الف . چرخه ی زندگی

چگونه جنین آرتمیا سال ها در خشکی زنده می ماند؟ سوخت و ساز آن در این مدت چگونه است؟ آیا آرتمیا از این لحاظ استثنایی است، یا بعضی جانوران دیگر هم همین طورند؟

ب . تولیدمثل و رشد و نمو

جانور را از نزدیک با دقت مشاهده کنید . اگر مدتی آن ها را در یخچال قرار دهید، حرکت آن ها آهسته تر می شود و مشاهده ی آن ها بهتر صورت می پذیرد .

تفاوت های ریختی جنس نر و ماده را شرح دهید . شاخک های دوم در جانور نر بزرگ تر است و هنگام تولیدمثل مورد استفاده قرار می گیرد . کیسه ی تخم فقط در جنس ماده حضور دارد . موضوع جالب در تولیدمثل این جانور آن است که آرتمیا می تواند به روش بکرزایی تولیدمثل کند . غالباً فقط جنس ماده در محیط کشت حضور دارد و به تهایی تولیدمثل می کند .

رشد و نمو لارو آرتمیا از سر به سوی دم است . یازده جفت پای آن یکی پس از دیگری از سوی سر به سمت دم ظاهر می شوند .

ج . گوارش

یک آرتمیا را درون یک ظرف پتری قرار دهید، آب شور روی آن بریزید و آن را زیر لوپ (میکروسکوپ استریو) مشاهده کنید . مقداری آبی متیل یا ماده ی رنگی دیگر به آب اضافه کنید و ببینید چه روی می دهد . بخش نخست مری جانور، رنگ را بسیار سریع جذب می کند و به آسانی قابل مشاهده می شود .

د . جابه جایی، کسب غذا و تنفس

جانور با هدف های گوناگون جابه جا می شود: شنا کردن، صاف کردن آب، جست و جوی غذا و تنفس . چگونگی حرکت آرتمیا به مرحله ی زندگی و رشد و نمو آن وابسته است . لاروها برای جابه جایی از شاخک های خود استفاده می کنند و به این علت حرکت آن ها جهشی به نظر می رسد . آرتمیای بالغ یکنواخت حرکت می کند، چون برای جابه جایی از بعضی از پاهای خود استفاده می کند .

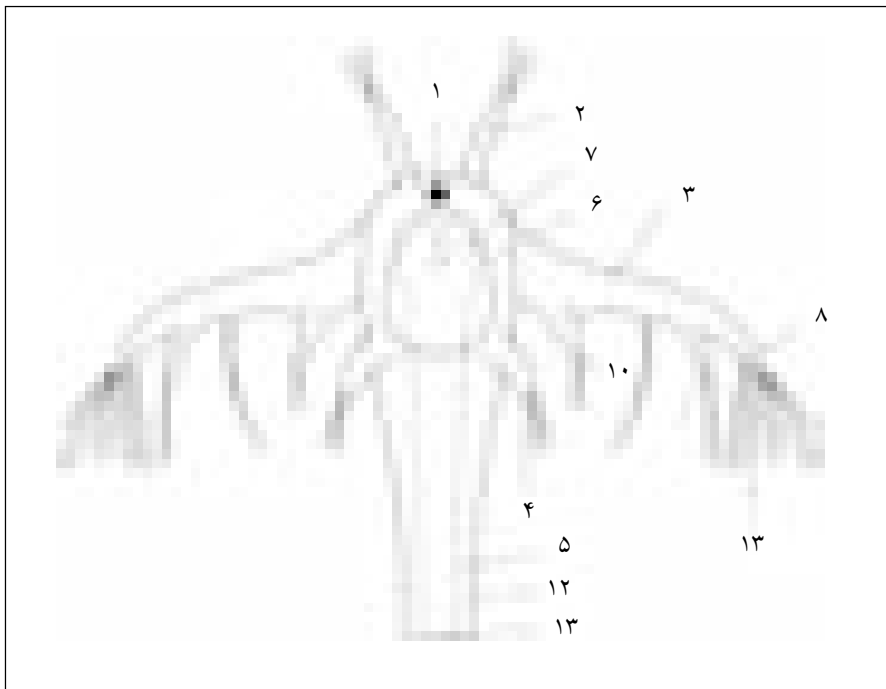
هـ . بینایی

با استفاده از میکروسکوپ تعیین کنید که چشم های جانور بالغ چگونه است و چشم های لارو جانور از کدام نوع است .

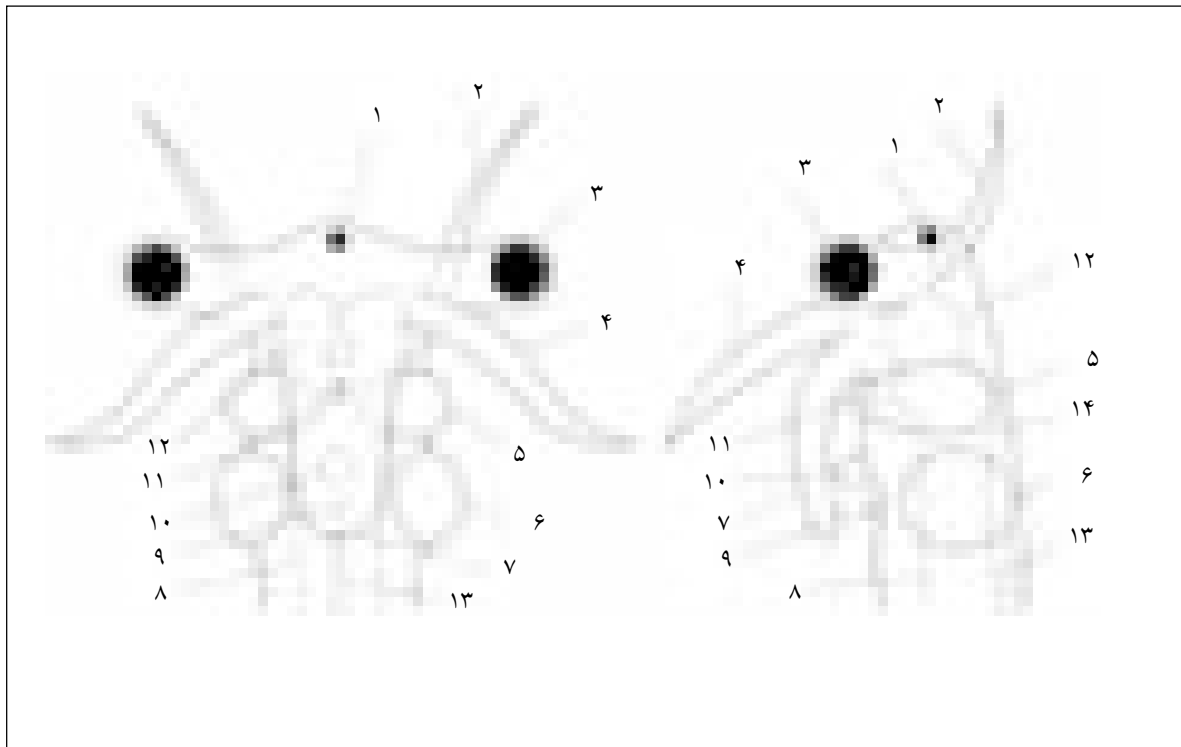
محیط

الف . اکوسیستم ها و آرتمیا

یک اکوسیستم با آرتمیا، جلبک و سایر میکروارگانیسم ها، طراحی و اجرا کنید . دانش آموزان می توانند به آسانی در ایجاد چنین اکوسیستمی به شما کمک کند . می توان از اکوسیستم برای باز کردن بحث درباره ی متغیرهای گوناگون و اثرهای متقابل آن ها بهره برد .



اجزای بدن یک ناپلی . ۱ . چشم، ۲ . شاخک اول، ۳ . شاخک دوم، ۴ . آرواره ی زیرین، ۵ . لوله ی گوارشی، ۶ . لب بالایی، ۷ . دهان، ۸ . برون پاره، ۹ . درون پاره، ۱۰ . اندیت، ۱۱ . مخرج، ۱۲ . تلسون، ۱۳ . تازک های شنا



اجزای بدن آرتمیای بالغ ماده. ۱. چشم، ۲. شاخک اول، ۳. چشم مرکب، ۴. شاخک دوم، ۵. آرواره زیرین، ۶. غده‌ی آرواره‌ی زیرین، ۷. لب بالایی، ۸. لوله‌ی گوارشی، ۹. آرواره‌ی زیرین دوم، ۱۰. آرواره‌ی زیرین اول، ۱۱. دهان و مری، ۱۲. سکوم گوارشی، ۱۳. قلب، ۱۴. معده

هستند، پوسته‌ای سخت دارند. بررسی تغییرات جمعیت آرتمیا در گذر زمان، امکان بررسی پویایی شناسی جمعیت، مفاهیم رشدنمایی، گنجایش محیط، افزایش و کاهش جمعیت را فراهم می‌کند.

د. اثر نور

از ظرفی شفاف استفاده کنید و آن را طوری تغییر دهید که جانور بتواند بین نور و تاریکی دست به انتخاب بزند. می‌توانید نور موضعی به یک نقطه‌ی ظرف، بتابانید. وضعیت نور را به گونه‌ای تغییر دهید که نور از بالا یا از پایین بتابد. پاسخ جانور چگونه خواهد بود؟ چه موقع با بدن وارونه شنا می‌کند؟ می‌توانید از یک پروژکتور اورهد نیز برای این منظور استفاده کنید، اما توجه داشته باشید که آب بیش از حد گرم نشود.

آرتمیا جانوری است که می‌تواند جای خود را در همه‌ی کلاس‌های درس باز کند. این جانور ارزان، در دسترس، آسان و جالب است. می‌تواند در آموزش زیست شناسی و روش آن به دانش‌آموزان همه‌ی پایه‌های تحصیلی از بوم‌شناسی، پویایی شناسی جمعیت تاریخت شناسی و رفتارشناسی به شما کمک کند.

زیرنویس

1. Artemia
2. Naupilus (Nauplii جمع)

ب. تأثیر شوری، دما و PH بر تولد لاروها

تحقیقی درباره‌ی محیط مناسب برای تولد لاروها انجام دهید. برای این کار می‌توانید از ظروف پتری استفاده کنید. ۳۰ تا ۵۰ جنین در هر ظرف پتری قرار دهید. اگر نوک یک مداد را اول در آب و سپس در قسمتی که جنین‌ها در آن جا جمع شده‌اند، فرو ببرید، می‌توانید به اندازه‌ی مورد نیاز، نمونه برداشت کنید. آن‌ها را با ذره‌بین بشمارید. دو یا سه روز بعد، می‌توانید لاروهای متولد شده را بشمارید. اگر زمینه را تاریک کنید، این کار بهتر انجام می‌شود. محیط کشت بهینه را به این ترتیب تعیین کنید:

* شوری آب را بین صفر و ۳۰٪ تغییر دهید. در همین حال سایر متغیرها را ثابت نگه دارید.

* دما را در شوری ۳٪ تغییر دهید و در همان حال متغیرهای دیگر را ثابت نگه دارید.

* در حالی که شوری را ۳٪ و سایر متغیرها را ثابت نگه داشته‌اید، PH را بین ۵ و ۱۰ تغییر دهید. برای تنظیم PH از هیدروکلریک اسید رقیق و سدیم هیدروژن کربنات استفاده کنید.

ج. بررسی تولیدمثل و جمعیت

آرتمیای ماده در شرایط دشوار محیطی تخم‌گذاری می‌کند. مثلاً شوری بالاتر از ۵٪، کمبود اکسیژن در محیط و کمبود غذا، نمونه‌هایی از این شرایط دشوار هستند. تخم‌ها که در واقع جنین