



دانشگاه پیام نور
پیت

جنین شناسی عملی

(رشته زیست شناسی)

دکتر کاظم پریور هما محسنی کوچصفهانی

بسم الله الرحمن الرحيم

پیشگفتار ناشر

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاهی، به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی ثمره کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و سرفصل‌های مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی در گروه‌های علمی و آموزشی، به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌ها و داوری علمی مجدد و با دریافت نظرهای اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری، صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زبانی و صوری جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانشجویان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و **کمک درسی** (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و یا در وبگاه دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست مطالب

شش	راهنمای مطالعه کتاب
هشت	مقدمه
۱	کاوش ۱ - بررسی مقایسه‌ای دستگاه‌های تناسلی نر در مهره‌داران
۱۵	کاوش ۲ - بررسی مقایسه‌ای دستگاه‌های تناسلی ماده در مهره‌داران
۲۵	کاوش ۳ - بررسی مقایسه‌ای اسپرματοژنز در مهره‌داران
۳۵	کاوش ۴ - بررسی مقایسه‌ای انوژنز در مهره‌داران
۴۵	کاوش ۵ - بررسی مقایسه‌ای اسپرم و تخمک در مهره‌داران
۵۳	کاوش ۶ - مطالعه لقاح در جانوران
۶۳	کاوش ۷ - بررسی رشد و نمو طبیعی جنین قورباغه یا وزغ
۱۲۳	کاوش ۸ - بررسی رشد و نمو طبیعی جنین جوجه
۱۸۷	پیوست
۱۹۰	فهرست منابع

راهنمای مطالعه و کار

کتابی که به عنوان راهنمای کارهای آزمایشگاهی در دست مطالعه دارید برای یادگیری هر چه بیشتر شما به صورت خود آموز تهیه شده است. این کتاب شامل ۸ بخش به نام «کاوش» است. هر کاوش یک موضوع کلی را دربرمی گیرد که با آزمایش‌هایی چند مورد بررسی واقع می شود. سازمان‌بندی، ترتیب و توالی و نوع نگارش این کتاب به نحوی است که بتوانید مطالب مورد بحث را آسان‌تر درک کنید، آن‌ها را بیشتر به ذهن بسپارید و در موارد مقتضی به کار گیرید. به منظور جلوگیری از اتلاف وقت و درک بهتر مفاهیم این کتاب، به نکات زیر توجه کنید.

۱. پیش از مطالعه کتاب، هدف‌های آموزشی نهایی آن را بخوانید. این هدف‌ها به شما می آموزند که ضمن مطالعه باید در پی فهم چه مطالبی باشید و چگونه دریابید که تمام مطالب آن را فرا گرفته‌اید. هدف‌های آموزشی نهایی کتاب نشان می دهند که در پایان مطالعه و یادگیری این درس باید قادر به انجام چه کارهایی باشید. برای آنکه توانایی انجام کارهای خواسته شده در هدف نهایی را داشته باشید، باید تمام کتاب یعنی کاوش‌های مختلف آن را مطالعه کنید، آزمایش‌های توصیه شده را اجرا کنید و فعالیت‌های مورد نظر را انجام دهید. هدف‌های آموزشی هر کاوش بیانگر روش مطالعه و عمل شما و همچنین انتظار نهایی ما از شما هستند. اگر بتوانید به مجموعه‌ی هدف‌های آموزشی کاوش‌های کتاب دست یابید، در حقیقت به هدف‌های نهایی کتاب رسیده‌اید. در مجموع، هدف‌های آموزشی این کتاب، همانند استاد راهنما، به شما می آموزند که این درس را باید چگونه مطالعه کنید، روی چه نکاتی تأکید ورزید و چه فعالیت‌هایی را انجام دهید. هدف‌های نهایی کتاب و هدف‌های آموزشی کاوش‌ها، در

عین حال راهنمای شما برای موفقیت در آزمون این درس هستند. بنابراین، ضمن مطالعه و انجام فعالیت‌های هر کاوش باید ابتدا هدف‌های آموزشی آن را مطالعه کنید. هنگامی که برای نخستین بار هدفی را می‌خوانید، ممکن است مفهوم آن را به طور کامل درک نکنید. این مسأله چندان غیر عادی نیست و با مراجعات مجدد، ضمن مطالعه‌ی دقیق متن و یا پس از پایان فعالیت‌های مربوطه، حتماً مفهوم هدف‌ها را به طور کامل درک خواهید کرد و به اهمیت آن‌ها پی خواهید برد.

۲. دانشجویان موظف‌اند طبق برنامه‌ی تنظیم شده، در هر جلسه‌ی کار یک یا چند آزمایش مشخص را انجام دهند گزارش مربوطه را به مربی خود ارائه نمایند. برای انجام هر آزمایش، دانشجویان باید به گروه‌های ۲ یا ۳ نفره (برحسب امکانات آزمایش از نظر مواد و وسایل) تقسیم شوند. آزمایش‌ها به صورت مشترک و با همکاری تمامی افراد گروه انجام می‌شود. اما لازم به یادآوری است که در پایان ترم، آزمون درس به طور فردی صورت خواهد گرفت. بنابراین، کلیه افراد گروه باید فعالانه در مطالعه‌ی مباحث نظری، انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی و تهیه‌ی گزارش کار شرکت کنند.

۳. در هر کاوش، پس از ذکر هدف‌های آموزشی، ابتدا یک سلسله مفاهیم نظری مطرح می‌شوند و سپس این مفاهیم از طریق یک یا چند آزمایش مورد بررسی عملی دقیق قرار می‌گیرند. در هر آزمایش، پس از ذکر مواد و وسایل لازم، روش انجام کار به طور گام به گام ارائه می‌شود و سپس با طرح پرسش‌هایی، از دانشجو خواسته می‌شود که مشاهدات و نتایج به دست آمده را تعبیر و تفسیر کند و به پرسش‌های خودآزمایی پاسخ دهد.

۴. در هر آزمایش، احتمالاً محلول‌ها و یا معرف‌هایی به کار خواهند رفت که باید در آزمایشگاه ساخته شوند، نام برخی از محلول‌های مورد استفاده در این درس و نیز طرز تهیه آن‌ها در پیوست آخر کتاب آمده است.

۵. شکل‌های مقاطع بافتی داده شده مربوط به دستگاه‌های تناسلی و جنین‌های مورد مطالعه را بکشید و قسمت‌های مختلف آن‌ها را نامگذاری کنید.

۶. توصیه می‌شود که قبل از هر جلسه‌ی آزمایشگاهی مطالب نظری مربوطه‌ی آن را از کتاب جنین‌شناسی نظری مطالعه کنید تا با آمادگی کافی بتوانید کارهای عملی را فراگیرید.

مقدمه

دستور کار آزمایشگاهی حاضر براساس مطالب و سرفصل‌های درس نظری جنین‌شناسی تهیه و تنظیم شده است. در این کتاب مجموعاً ۸ کاوش را به‌طور عملی در آزمایشگاه انجام خواهید داد که در طی آن با ساختار تشریحی دستگاه‌های تناسلی بعضی از مهره‌داران، گامتوزنز در مهره‌داران، لقاح در آسکاریس و مراحل رشد و نمو جنینی برخی از مهره‌داران آشنا خواهید شد. از آنجا که رشد و نمو جنین به‌طور مرحله‌ای انجام می‌گیرد، لذا مطالعه‌ی وضعیت ظاهری و ساختار درونی آن الزامی است. در این رابطه، هر نوع ابتکار عمل کمک مؤثری در فراگیری مسائل پیچیده‌ی رشد و نمو جنینی خواهد بود.

برای رسیدن به چنین هدف‌هایی، به آسانی می‌توانید مراحل جنینی دوزیستان را با جمع‌آوری آن‌ها در فصل بهار به‌طور زنده مطالعه کنید و یا برای مطالعات بعدی آن‌ها در فرمالین ۱۰ درصد یا الکل ۹۰ درصد تثبیت کنید و با استفاده از تخم‌مرغ‌های لقاح‌یافته و قراردادن آن‌ها در گرمخانه‌ای (انکوباتور) با دمای ۳۸°C و رطوبت ۶۵-۷۰ درصد رشد و نمو جنین جوجه را بررسی نمایید.

هدف‌های آموزشی نهایی این کتاب عبارت‌اند از:

- بررسی مقایسه‌ای دستگاه تناسلی، گامتوزنز، گامت‌ها و لقاح در جانوران مختلف.
- بررسی چگونگی رشد و نمو جنین در مهره‌داران مختلف.

کاوش اول

بررسی مقایسه‌ای دستگاه‌های تناسلی نر در مهره‌داران

در این کاوش، دستگاه‌های تناسلی نر را در وزغ یا قورباغه، کبوتر و موش مورد بررسی قرار خواهید داد. مطابق دستور کار، دستگاه‌های تناسلی را مشاهده کنید و ساختار ظاهری، اندازه و شکل بیضه‌ها، مجاری تناسلی و غدد ضمیمه‌ی این دستگاه را مورد نظر قرار دهید و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.

پس از مطالعه و یادگیری مفاهیم نظری ارائه شده در این کاوش و انجام فعالیت‌های عملی توصیه شده در آن باید به هدف‌های آموزشی جزئی زیر دست یابید، یعنی بتوانید:

۱. وزغ یا قورباغه، کبوتر و موش نر را (تا حد امکان) از جنس ماده‌ی آن‌ها تشخیص دهید.

۲. وزغ یا قورباغه، کبوتر و موش نر را برای بررسی دستگاه جنسی آن‌ها به نحو صحیح تشریح کنید.

۳. دستگاه تناسلی جنس نر در وزغ یا قورباغه، کبوتر و موش تشریح شده را بررسی کرده پس از تشخیص اختصاصات هر یک، شکل‌های مربوطه را رسم کنید.

۴. دستگاه‌های جنسی نر سه جانور یاد شده را از نظر اندام‌های مختلف و سادگی یا پیچیده بودن ساختارشان با یکدیگر مقایسه کنید.

۱. قورباغه یا وزغ

الف) تشخیص ظاهری قورباغه از وزغ

۱. بدن وزغ پهنتر از قورباغه و بدن قورباغه کشیده و بلندتر از وزغ است.
۲. در قورباغه نوک سر تقریباً مثلثی شکل و در وزغ کمی مدور است.
۳. در آرواره بالایی قورباغه دندان‌های ریز کیتینی وجود دارد ولی وزغ فاقد آنها است.
۴. بین انگشتان پاهای قورباغه پرده وجود دارد در حالی که وزغ فاقد آن است.
۵. قورباغه بیشتر آبی است اما وزغ غالباً در خاک مرطوب به سر می‌برد.
۶. نقش و نگار پشتی بدن قورباغه بیشتر سبز رنگ است ولی وزغ بیشتر به رنگ خاک است.
۷. قورباغی‌نر در طرفین عقبی دهان خود دارای کیسه‌های صوتی است ولی وزغ‌نر فاقد آن است.
۸. قورباغه بسیار چالاکتر از وزغ است و حرکات جهنده‌ای دارد، در حالی که وزغ حرکات آرامتری از خود نشان می‌دهد.
۹. قورباغه در آب شناگر خوبی است اما وزغ شنای محدودی دارد.
۱۰. قورباغی‌نر در کنار دستگاه تناسلی خود دارای دو مجرای مولر است در حالی که وزغ‌نر فاقد این مجرا بوده و در رأس هر بیضه ساختاری به نام جسم بیدر^۱ دارد که به منزله‌ی تخمدان غیرفعال یا خاموش است.
۱۱. در عقب چشم و نزدیک گردن وزغ دو غده‌ی پاروتوئید^۲ به طور قرینه دیده می‌شود که ماده‌ی سمی ترشح می‌کنند.

ب) تشخیص قورباغه یا وزغ نر

اندازه بدن قورباغه یا وزغ نر بالغ کوچک‌تر از ماده است و شکم آن متورم نیست، در حالی که شکم جنس ماده‌ی بالغ این حیوانات به علت دارا بودن تخمدان‌های بزرگ تخمک‌های بیشمار متورم است.

رنگ پوست بدن وزغ یا قورباغی‌نر خاکستری رنگ بوده و دارای لکه‌های سبز کمتری است در حالی که جنس ماده با نقش و نگارهای پوستی در سطح پشتی خود از

1. Bidder's body

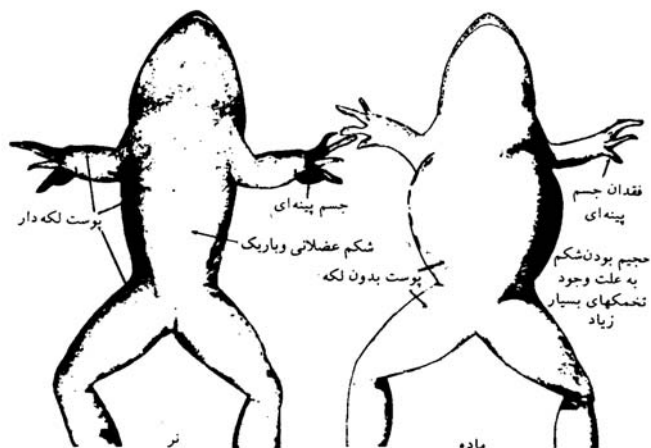
2. Parotoid

جنس نر متمایز است.

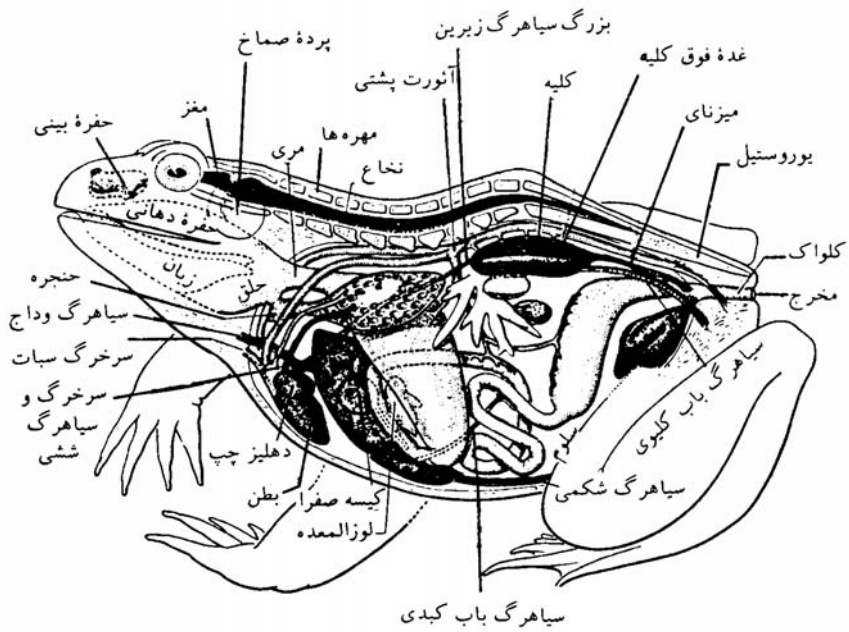
قورباغه یا وزغ نر در سطح درونی انگشتان شست خود دارای برجستگی تیره رنگی است که جسم پینه‌ای نامیده می‌شود. هر چه جانور بالغ‌تر باشد، این برجستگی درشت‌تر و تیره‌رنگ‌تر است. جانور نر، اجسام پینه‌ای را هنگام جفتگیری به عقب سر جانور ماده می‌چسبانند زیرا این ساختارها ترشحات مخاطی و چسبنده‌ای از خود ایجاد می‌کنند. (شکل ۱-۱)

ج) چگونگی تشریح قورباغه یا وزغ

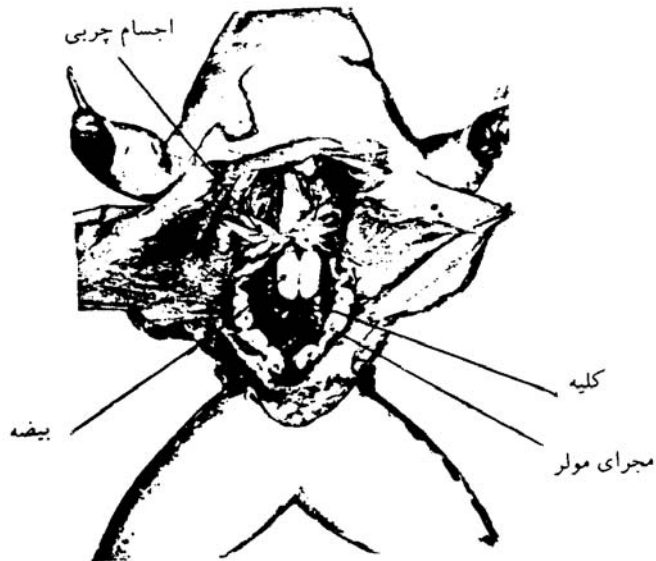
ابتدا قورباغه یا وزغ نر را با کلروفرم کشته و در وسط تشک تشریح به پشت بخوابانید دست‌هایش را از قاعده به وسیله سنجاق ته‌گرد ثابت نمایید به طوری که هر یک از آن‌ها با بدن جانور زاویه‌ی 90° تشکیل دهد. سپس پاها را نیز در قاعده به وسیله سنجاق ثابت نمایید به طوری که هر یک از آن‌ها از طرف پایین با بدن زاویه‌ی 45° تشکیل دهد. با یک شکاف طولی در خط میانی شکم و دو شکاف عرضی در امتداد دست‌ها و پاها پوست جانور را به دقت بشکافید و کنار بزنید، سپس عملیات فوق را عیناً در مورد ماهیچه‌های ناحیه‌ی شکمی نیز انجام دهید و ماهیچه‌های مربوطه را نیز به دو طرف سنجاق کنید. با قطع ماهیچه‌های ناحیه‌ی شکمی، حفره احشایی و در نتیجه احشا مشاهده خواهند شد (شکل‌های ۱-۲ و ۱-۳).



شکل ۱-۱ خصوصیات ظاهری و تشخیصی قورباغه‌ی نر و ماده



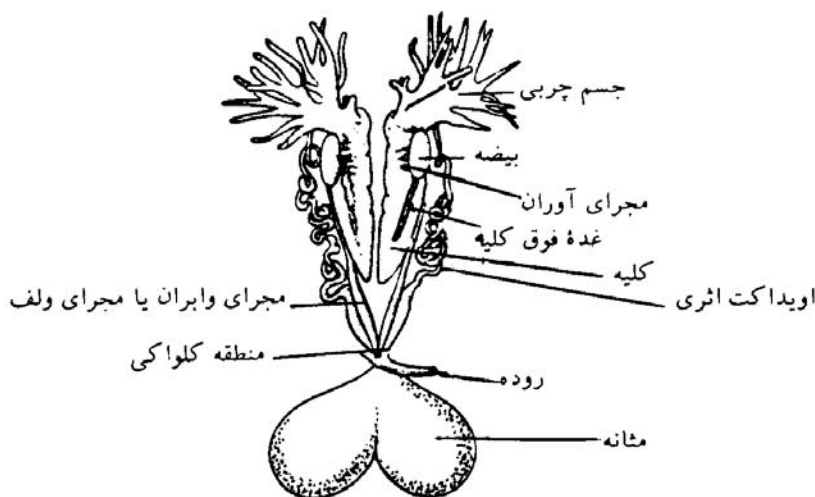
شکل ۱-۲ وضعیت قرارگیری اندامهای داخلی در بدن قورباغه



شکل ۱-۳ نحوه تشریح قورباغه یا وزغ

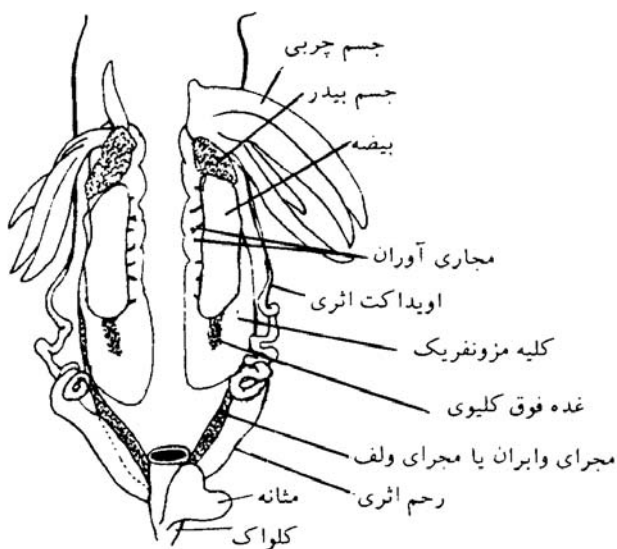
(د) بررسی دستگاه تناسلی نر

غدد تناسلی نر یا بیضه‌ها^۱ در قورباغه تخم‌مرغی شکل، صاف و زرد رنگ بوده در زیر روده‌ی کوچک قرار گرفته‌اند و با کنار کشیدن روده نمایان می‌شوند. بر روی بیضه‌ها غدد رشته‌ای شکل زرد رنگی به نام غدد زرد یا اجسام چربی^۲ وجود دارند که تعداد و طول آن‌ها بر حسب فصل و تغذیه‌ی جانور متفاوت است (شکل‌های ۱-۴ و ۱-۵) از بیضه‌ها مجاری باریکی به نام مجاری آوران^۳ خارج می‌شوند که به‌طور مستقیم بیضه را به کلیه وصل می‌کنند و نقش تخلیه‌ی اسپرم را به عهده دارند. این مجاری، قبل از ورود به کلیه، دو شاخه شده و در کلیه وارد بعضی از نفرون‌ها می‌گردند. سپس از هر کلیه مجرای به نام مجرای ولف یا مجرای مشترک ادراری تناسلی (یا مجرای وایبرن^۴ خارج می‌شود که علاوه بر دفع ادرار، اسپرم‌ها را نیز تخلیه می‌کند. اسپرم از طریق مجرای ولف وارد کلواک شده و از سوراخ آن به خارج می‌ریزد. وزغ و قورباغه فاقد آلت جفتگیری بوده و لقاح آن‌ها خارجی است اما جفتگیری کاذبی در آن‌ها انجام می‌گیرد که در طی آن جانور نر به پشت جانور ماده می‌چسبد و اسپرم خود را در آب رها می‌کند.



شکل ۱-۴ تصویر شماتیکی از اندام‌های ادراری تناسلی در قورباغه نر

1. testis
2. Fat body
3. Efferent ducts
4. Defferent ducts



شکل ۱-۵ تصویر شماتیکی از اندام‌های ادراری تناسلی در وزغ نر

غده‌ی تناسلی نر یا بیضه در وزغ کشیده، دراز و تیره رنگ است و بر روی آن جسم بیدر قرار دارد که در واقع تخمدان غیر فعال یا خاموش است. اگر بیضه را با عمل جراحی برداریم، جسم بیدر رشد کرده و به تخمدان تبدیل می‌شود. جسم بیدر در بیضه قورباغه وجود ندارد. بیضه‌ها در وزغ و قورباغه به علت دارا بودن رنگدانه‌های مختلف به رنگ زرد یا سبز هستند. غدد ضمیمه‌ی مشخصی در دستگاه تناسلی دوزیستان مشاهده نمی‌شود و مایع منی به مقدار کم توسط سلول‌های مجاری تناسلی ترشح می‌شود. شکل دستگاه تناسلی قورباغه و وزغ نر را آنچنان‌که می‌بینید، رسم کنید و قسمت‌های مختلف آن را نامگذاری نمایید.

۲. کبوتر

الف) تشخیص کبوتر نر:

تشخیص ظاهری جنسیت در کبوتر کار دشواری است اما قبل از تشریح، جانور نر را با رفتارهای جنسی خاص آن می‌توان از ماده تشخیص داد. در ضمن باید دانست که

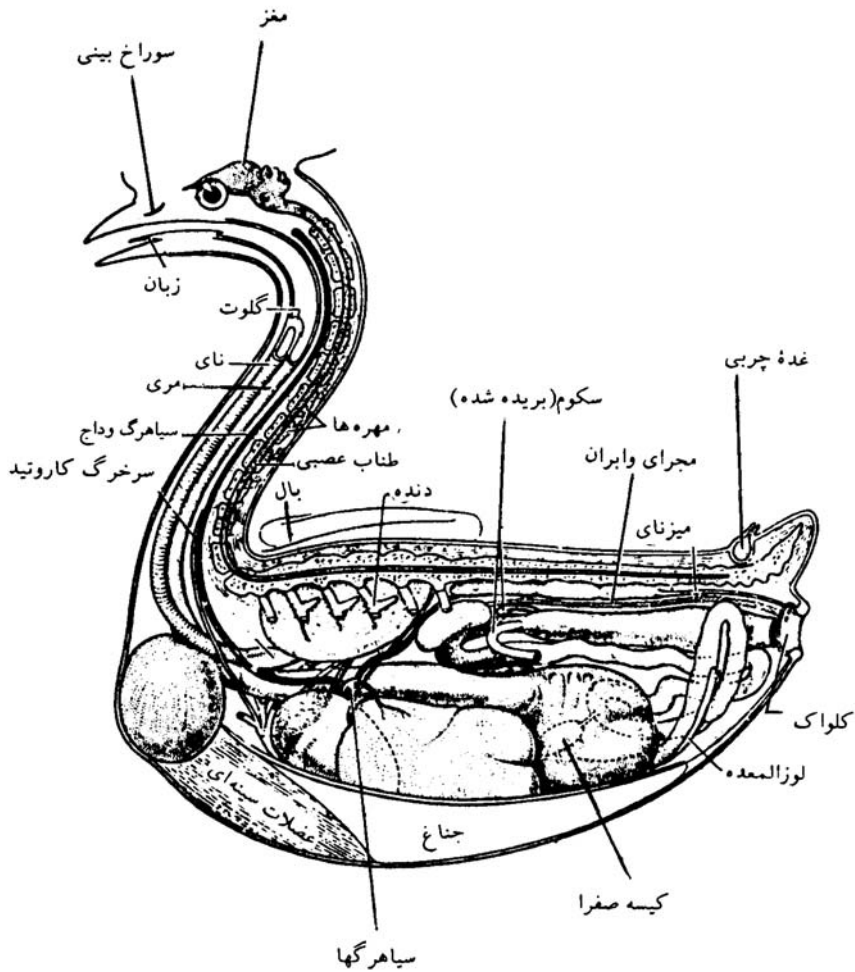
برجستگی‌های نرم موجود بر روی قاعده‌ی منقار کبوتر نر از ماده بزرگ‌تر است.

ب) چگونگی تشریح کبوتر:

ابتدا جانور را به وسیله‌ی کلروفرم کشته و از پشت بر روی تشتک ثابت کنید سپس پرهای ناحیه‌ی سینه و شکم را جدا کرده و پوست را از ناحیه‌ی آرواره‌ی زیرین تا کلوک (بالوعه) در خط میانی بدن بشکافید. بعد پوست را از دو طرف از ماهیچه‌های زیر آن جدا کنید و با شکاف‌های عرضی که در آن می‌دهید به تشتک سنجاق نمایید. سپس ماهیچه‌های سینه‌ای را تا قاعده‌ی استخوان جناغ سینه برداشته و استخوان مذکور را به وسیله‌ی شکافی مستقیم قطع نمایید. آنگاه اتصال این استخوان را با استخوان‌های شانه، بازو و کتف قطع کرده و این استخوان را بردارید. به این ترتیب دستگاه‌های مختلف درون بدن آشکار می‌شوند. با کنار زدن و یا برداشتن دستگاه گوارش، دستگاه تناسلی مشخص خواهد شد (شکل ۱-۶). این شکل وضعیت قرارگیری اندام‌های داخلی را در بدن یک پرنده نشان می‌دهد.

ج) بررسی دستگاه تناسلی نر در کبوتر

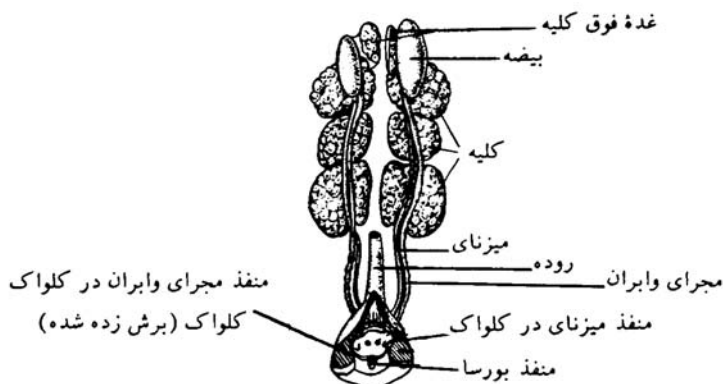
این دستگاه، از اندام اداری کاملاً جدا بوده و از دو بیضه‌ی سفید رنگ و دراز تشکیل شده است که بر روی کلیه‌ها و نزدیک انتهای جلوئی آن‌ها قرار دارند بیضه‌ها به وسیله‌ی مزورکیوم به دیواره‌ی عقبی بدن متصل‌اند. در سطح عقبی بیضه، اپیدیدیم وجود دارد که با برگرداندن بیضه‌ها به طرف بالا می‌توان آن را مشاهده کرد. مجاری وایران یا اسپرمیداکت از اپیدیدیم خارج شده و در نمونه‌های بالغ پیچ‌وخم‌دار است. هر یک از دو مجرای برنده‌ی اسپرم (وایران) به موازات میزنای به عقب امتداد یافته و درست قبل از آنکه وارد کلوک گردند گرد و بزرگ شده و سمینال وزیکول (کیسه منی) را به وجود می‌آورند. سمینال وزیکول در جانور نابالغ واضح نیست. منفذ مجاری اسپرمیداکت در کلوک اندکی عقبتر از منفذ میزنای واقع است.



شکل ۱-۶ وضعیت قرارگیری اندام‌های داخلی در بدن یک پرنده

در کبوتر، آلت جفت‌گیری وجود ندارد ولی در بعضی از پرندگان جدار شکمی کلواک یک آلت جفت‌گیری (پنیس) را تشکیل می‌دهد که در درون آن مجرای خروج منی وجود دارد (شکل ۱-۷).

شکلی از دستگاه تناسلی کبوتر نر را، آنچنان که مشاهده می‌کنید، رسم نمایید و قسمت‌های مختلف آن را نامگذاری کنید.



شکل ۱-۷ تصویر شماتیکی از اندام‌های ادراری تناسلی در کبوتر نر

۳. موش

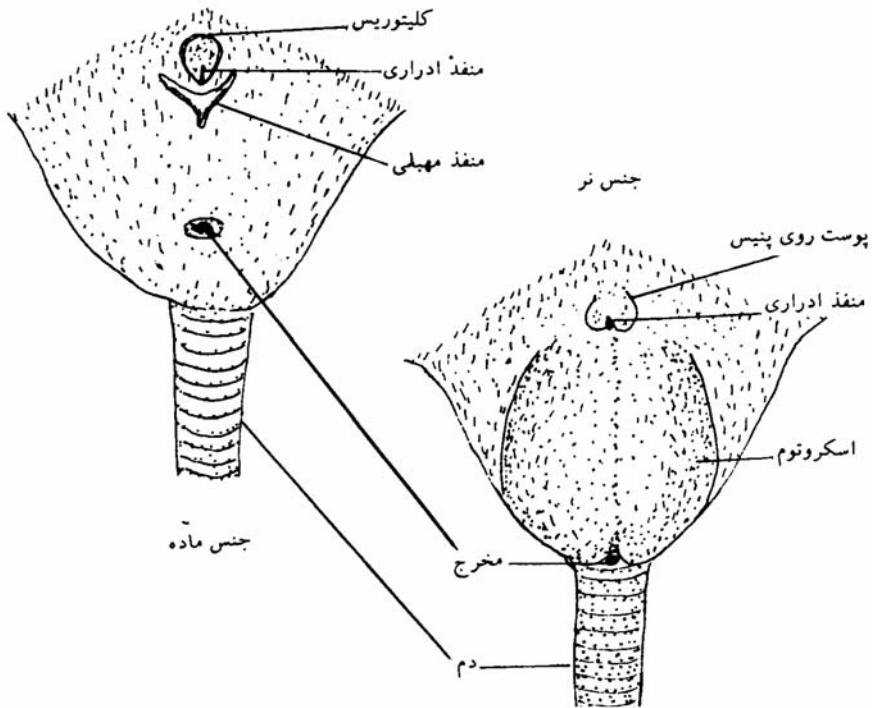
الف) تشخیص موش نر

موش نر را با توجه به ویژگی‌های زیر می‌توان از موش ماده تشخیص داد:

۱. **پستان‌ها:** موش بزرگ ۶ جفت پستان دارد که در سطح شکمی جانور به صورت دو دسته‌ی سه تایی قرار دارند. در جنس ماده، برجستگی و رشد نوک پستان آشکار است ولی در جنس نر به علت تحلیل رفتن واضح نیست.

۲. **موقعیت سوراخ‌های ادراری و تناسلی:** در جنس نر، در جلو مقعد که در انتهای بدن قرار دارد تنها یک سوراخ دیده می‌شود که همان سوراخ خروج آلت تناسلی است و در انتهای آلت تناسلی سوراخ ادراری - تناسلی قرار گرفته است. بین مقعد و سوراخ خروج آلت تناسلی (که هنگام نعوظ از این سوراخ خارج می‌شود) منطقه‌ی وسیعی است که در آن کیسه‌های بیضه یا اسکروتوم قرار گرفته‌اند. بیضه‌ها معمولاً در داخل شکم هستند ولی در هنگام فعالیت جنسی و نیز پس از مرگ جانور پایین آمده و در حفره‌ی مغبنی (کشاله‌ی رانی) قرار می‌گیرند.

در جنس ماده، در جلو مقعد شکافی عرضی دیده می‌شود که از طریق آن، مهبل به خارج باز می‌شود و در جلو مهبل برجستگی ادراری قرار دارد که انتهای میزنای را به خارج مربوط می‌سازد. (شکل ۱-۸)



شکل ۸-۱ موقعیت منافذ و اندام‌های تناسلی در موش نر و ماده

ب) چگونگی تشریح موش نر

موش را ابتدا به وسیله‌ی کلروفرم کشته و سپس در وسط تشتک تشریح به طریقی قرار دهید که سطح شکمی آن به طرف بالا باشد. سپس پوست ناحیه‌ی شکم را در خط میانی در جلو سوراخ خروج آلت تناسلی به‌طور طولی شکاف دهید و بعد دو شکاف عرضی در ناحیه‌ی دست‌ها و همچنین در ناحیه‌ی پاها ایجاد کرده و پوست گسترده شده را با سنجاق به تشتک متصل نمایید. برای باز کردن محوطه‌ی شکمی، جدار ماهیچه‌ای شکم را با پنس (انبرک) بلند کرده و مانند پوست، ماهیچه‌ها را تا نوک استخوان جناغ سینه بشکافید، سپس دو شکاف عرضی عمود بر شکاف نخست تا قاعده‌ی اندام‌ها ایجاد کنید. ماهیچه‌ها را از دو طرف پهن کرده با سنجاق به تشتک ثابت نمایید.

ج) بررسی دستگاه تناسلی نر:

بیضه‌ها سفید رنگ و بیضی شکل‌اند و بر روی آن کلاهکی به‌نام اپیدیدیم^۱ دیده می‌شود. بیضه‌ها را می‌توان یا در حفره‌ی شکمی و یا در کیسه‌ی اسکروتوم یافت. اگر بیضه‌ها به اسکروتوم رفته باشند، می‌توان با فشار دست آن‌ها را از مجرای مغبنی^۲ که باز است خارج کرده و آزاد نمود. باز بودن مجرای مغبنی در این جانور باعث می‌شود که بیضه‌ها بتوانند در مواقعی که جانور فعالیت جنسی ندارد وارد حفره‌ی شکمی شوند.

اپیدیدیم (بربخ) مجرای نسبتاً بلندی است که با پیچ‌خوردگی‌های بسیار به‌صورت ساختار برجسته‌ای درآمده است. مجاری آوران از درون هر بیضه به اپیدیدیم راه می‌یابند و از سمت دیگر اپیدیدیم به مجرای وبران وصل می‌شود. چنانچه مثانه را با دقت به عقب بکشید، محل اتصال میزنای‌های جانور را به مثانه مشاهده خواهید کرد. دو مجرای وبران در انتها به مجرای ادراری که از مثانه خارج می‌شود متصل می‌شوند. در نزدیکی مثانه، همراه با هر یک از مجاری وبران، اندامی خمیده و کیسه‌ای شکل مشاهده می‌گردد که به کیسه‌های منی (سمینال وزیکول) موسوم‌اند. این غدد مایع منی ترشح می‌کنند. به‌علاوه در بخش انتهایی و برآمده‌ی مجاری وبران دو دسته بافت غده‌ای کوچک به‌نام غدد آمپولی وجود دارند که آن‌ها نیز مایع منی ترشح می‌کنند. در مقابل کیسه‌های منی غدد منعقد کننده‌ای^۳ وجود دارند که هنگام انزال باعث منعقد شدن مایع اسپرم در مهبل جانور ماده می‌گردد و به این ترتیب درپوشی برای مهبل به‌وجود می‌آید که مانع برگشت اسپرم به خارج می‌شود. این ماده تا ۱۸ الی ۲۴ ساعت پس از جفتگیری نیز به‌صورت برجستگی در دهانه‌ی آلت تناسلی ماده قابل رؤیت است ولی بعداً بتدریج از بین می‌رود.

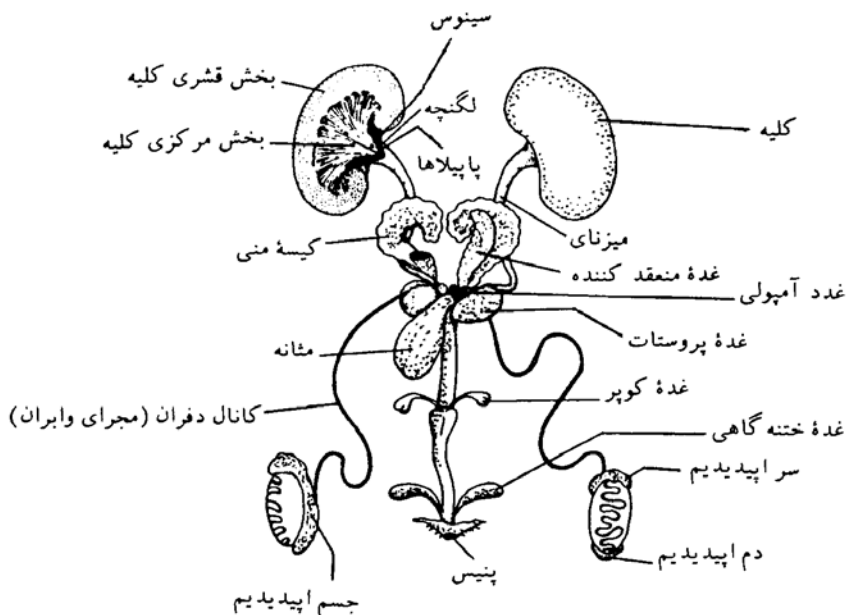
در ابتدای مجرای ادراری در محل ارتباط مجاری انزالی به آن، در نزدیک کردن مثانه یک جفت غده‌ی پروستات دیده می‌شود که تیره رنگ است.

مجرای ادراری - تناسلی از داخل آلت تناسلی نر می‌گذرد و به خارج راه می‌یابد. در وسط مسیر این مجرا یک جفت غده‌ی کوپر^۴ دیده می‌شود که تقریباً

1. Epididymis
2. Inguinal canal
3. Coagulating gland
4. Cowper's gland

به وسیله‌ی ماهیچه‌ی پیازی - غاری^۱ به‌طور کامل پوشیده شده‌اند و به‌سختی دیده می‌شوند. این غدد مایع اولیه و زلالی را برای سهولت خروج اسپرم از آلت تناسلی ترشح می‌کنند.

غدد ختنه‌گاهی غددی پوستی و ترشح کننده‌ی چربی مخصوص هستند. این غدد به رنگ زرد و مرکب از چندین لوب هستند که بین پوست و ماهیچه‌های شکمی رشد می‌کنند و معمولاً در اولین مرحله‌ی تشریح هنگام قطع پوست دیده می‌شوند. این غدد نیز با ترشحات خود باعث سهولت خروج آلت تناسلی از پوسته‌ی ختنه‌گاهی به هنگام جفتگیری جانور می‌شوند. (شکل ۹-۱)



شکل ۹-۱ تصویر شماتیکی از اندام‌های ادراری تناسلی در موش رت نر

پرسش‌های کاوش ۱

۱. علت رنگین بودن بیضه‌ها در دوزیستان و سفید بودن آن‌ها در موش چیست؟
۲. علت عدم وجود غدد ضمیمه‌ی تناسلی در دوزیستان چیست؟

۳. چرا در پستانداران اپیدیدیم کامل و پیشرفته وجود دارد اما در جانوران پست‌تر چنین ساختاری دیده نمی‌شود؟
۴. چرا در موش غلاف بیضه‌ای محکم وجود دارد ولی در مهره‌داران دیگر چنین ساختاری دیده نمی‌شود؟
۵. غدد ضمیمه‌ی تناسلی مشروح‌ه‌ی زیر در موش چه نقشی دارند؟ غدد ختنه‌گاهی (پروشیال) - غدد منعقدکننده - غدد آمپولی - غدد پروستات - غدد کوپر
۶. با توجه به عدم وجود غدد ضمیمه‌ی تناسلی در کبوتر، مایع منی در این جانور چگونه تشکیل می‌شود؟
۷. سه دستگاه تناسلی نر مشاهده شده را بر حسب سادگی یا پیچیده بودن ساختارشان با ذکر دلیل به ترتیب بیان نمایید.

پاسخنامه‌ی پرسش‌های کاوش ۱

۱. رنگدانه‌های گوناگونی که در پوست و سایر اندام‌های دوزیستان وجود دارند در ارتباط با همرنگی جانور با محیط عمل می‌کنند. رنگین بودن بیضه‌ها در این جانوران به علت تراکم رنگدانه‌ها در جدار آن‌هاست. در موش، به علت فقدان این رنگدانه‌ها، بیضه‌ها سفید رنگ‌اند.
۲. در دوزیستان چون لقاح خارجی است و اسپرم در آب ریخته می‌شود، لذا این جانوران به مایع منی نیازی ندارند و بنابراین به غدد ضمیمه‌ی دستگاه تناسلی نیز احتیاجی نیست.
۳. از آنجا که اپیدیدیم در جانوران پیشرفته محل بلوغ نهایی و ذخیره‌ی اسپرم است، ساختار مهم و لازمی به شمار می‌آید. در جانوران پست عمده‌تاً بلوغ اسپرم در لوله‌های منی‌ساز انجام می‌گیرد و عمل ذخیره‌سازی اسپرم در مجرای وبران صورت می‌پذیرد. از این جهت این جانوران فاقد اپیدیدیم هستند و محیط آب به عنوان محرک بلوغ نهایی اسپرم عمل می‌کند.
۴. چون بیضه در پستاندارانی مانند موش می‌تواند وارد اسکروتوم شود و در واقع بیرون از بدن قرار می‌گیرد بیشتر در معرض آسیب یافتن است، بدین جهت دارای

بافت استحکامی ضخیمی به نام غلاف بیضه است. در مهره‌داران دیگر، بیضه‌ها در حفره‌ی عمومی بدن قرار دارند و متحرک نیستند، لذا جدار بیضه‌ها فاقد غلاف پیوندی ضخیم است.

۵. غدد ختنه‌گاهی هنگام جفتگیری با ترشحات خود سبب سهولت خروج آلت تناسلی نر از پوسته‌ی ختنه‌گاهی به بیرون می‌شوند. ترشحات غدد منعقد کننده باعث انعقاد مایع منی پس از جفتگیری شده و با ایجاد درپوش مهبل مانع خروج مایع منی از مهبل به بیرون می‌شود. غدد آمپولی بخشی از مایع منی را ترشح می‌کنند. ترشحات غدد پروستات بخش عمده‌ای از مایع منی را تشکیل می‌دهند. غدد کوپر با ترشح مایع زلالی قبل از انزال باعث نرمی و لغزندگی مجرای میزراه می‌شوند و سبب تسهیل خروج مایع منی می‌گردند و به علت قلیایی بودن ترشحات آن مسیر عبور اسپرم قلیایی می‌شود.

۶. در این جانور مایع منی از سلول‌های جدار مجرای وابران و عمدتاً از محل‌های پیچ‌خورده‌ی آن در نزدیک کلواک، که اصطلاحاً سمینال وزیکول نامیده می‌شود، ترشح می‌شوند.

۷. دوزیستان، کبوتر و موش.